

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**PERDAS ECONÔMICAS DECORRENTES DA ARTRITE-ENCEFALITE
CAPRINA EM REBANHO LEITEIRO**

FRANCISCO FLÁVIO DIAS CARNEIRO

**SOBRAL – CE
MAIO – 2011**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ
PROGRAMA DE MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**PERDAS ECONÔMICAS DECORRENTES DA ARTRITE-ENCEFALITE
CAPRINA EM REBANHO LEITEIRO**

FRANCISCO FLÁVIO DIAS CARNEIRO

**SOBRAL – CE
MAIO - 2011**

FRANCISCO FLÁVIO DIAS CARNEIRO

PERDAS ECONÔMICAS DECORRENTES DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA
EM REBANHO LEITEIRO

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção Animal

ORIENTADOR:

PROF. DR. RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO

SOBRAL - CE
MAIO - 2011

CIP – BRASIL CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Ivete Costa de Oliveira CRB 3/998

C288p

Carneiro, Francisco Flávio Dias

Perdas econômicas decorrentes da artrite-encefalite caprina em rebanho leiteiro / Francisco Flávio Dias Carneiro. -- Sobral: UVA/ Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, 2011.

97 f.: il.

Orientador: Raymundo Rizaldo Pinheiro

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas / Mestrado em Zootecnia, 2011.

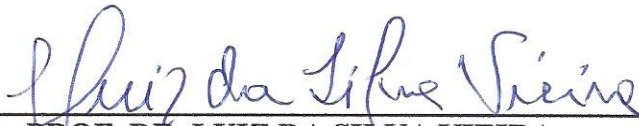
1. Caprinos – lentivírus. 2. Caprinos – enfermidades. 3. Artrite-encefalite caprina – perdas econômicas. 4. Produção leiteira. I. Pinheiro, Raymundo Rizaldo. II. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. IV. Título.

CDD 636.3089

FRANCISCO FLÁVIO DIAS CARNEIRO

**PERDAS ECONÔMICAS DECORRENTES DA ARTRITE-ENCEFALITE
CAPRINA EM REBANHO LEITEIRO**

Dissertação defendida e aprovada em: 02 / 05 / 2011 pela Comissão
Examinadora:



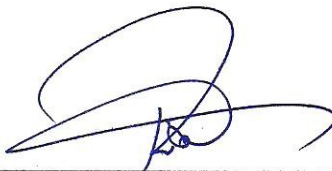
**PROF. DR. LUIZ DA SILVA VIEIRA
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS**



**PROF. DR. FRANCISCO SELMO FERNANDES ALVES
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS**



**PROF. DRA. TEREZA CRISTINA LACERDA GOMES
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ**



**PROF. DR. RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO
UNIVERSIDADE ESTADUAL VALE DO ACARAÚ /
EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS
PRESIDENTE**

SOBRAL – CE
MAIO - 2011

A Valdete, “a menina dos meus sonhos”, aos nossos filhos, Kevin, Wesley, Katy e Brenner, aos meus pais, Liduino (*in memoriam*) e Laura, aos meus orientadores, Dr. Rizaldo e Dr.^a Tereza, aos funcionários e estagiários da Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos e a todos que auxiliaram e contribuíram para este trabalho,

Dedico

AGRADECIMENTOS

Ao Presidente da Comissão Examinadora, Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro, orientador, pela ética, empatia, profissionalismo e sobremaneira pela aceitação, confiança, apoio e direcionamento à pesquisa, bem como aos demais componentes da mesa, pela contribuição valiosa;

A Prof^ª. e Dr^ª Tereza Cristina Lacerda Gomes pelo exemplo de ética, bem como pela sempre gentil atenção e co-orientação;

A doutoranda Roberta Lomonte Lemos de Brito pela essência de altruísmo, comprometimento, profissionalismo e integridade;

A Dr. Luiz da Silva Vieira, dado sua amizade, encorajamento, hombridade, retidão, empatia e comprometimento com a pesquisa;

A meus pais, José Liduino Carneiro (*in memoriam*) e Maria Laura Dias Carneiro, bem como ao padrasto, Joaquim Pascoal Flores, cujo exemplo motiva a defender a verdade e a virtude;

Aos amáveis, João Tomaz de Sousa e Rita Ribeiro de Sousa, pais de minha esposa, por fazer-me sentir que sou seu filho;

Aos meus demais familiares, entes queridos por quem tenho tanto apreço e respeito;

Aos professores que com desprendimento disseminaram o saber e a ética;

Aos meus colegas de turma ingressante no Mestrado;

A Coordenação do Mestrado em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA;

A Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA e a Embrapa Caprinos e Ovinos pela oportunidade da realização deste mestrado em Zootecnia UVA/Embrapa;

Aos companheiros e hoje, por excelência amigos, que trabalham e/ou estagiam na Embrapa Caprinos e Ovinos;

Ao presidente de A Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias, Gordon B. Hinckley (*in memoriam*), e Pedro Matias de Vasconcelos, homens íntegros, pelo incentivo em retomar os estudos e em inflamar a quem quer que seja, ao alcance de sua influência, a tornar o aprendizado parte integrante e contínua da vida;

Aos amigos, membros e líderes de A Igreja de Jesus Cristo dos Santos dos Últimos Dias, pelo companheirismo;

Presto respeitosa menção aos que tão singelamente influenciaram-me por seus atos afáveis e encerraram essa jornada terrena enquanto cursava o mestrado, são eles: Ana Sara Vasconcelos Alves, Eduardo Melo Pinheiro, Fátima Bispo, Fernanda Bessa de Queiroz Memória, Francisco Marques Bispo, Francisco Peregrino Filho, Galbênia Maria Barbosa de Oliveira Cazelatto, Jefferson Américo Moura Rodrigues, João Neto, José Adeilson Costa, José Almir Martins Oliveira, Juvenal Maria de Aguiar, Maria Alves de Sousa, Maria Augusta Rocha Cavalcante, Maria José Andrioli Brauner, Maria Liliane Moraes Cavalcante, Maria Nenzinha Dias, Neuza Dias Teixeira, Osmarina Frota, Ronaldo Ponte Dias.

Minha especial gratidão à minha eterna namorada e companheira, Valdete, e nossos inestimáveis filhos, Kevin, Wesley, Katy e Brenner, bem como o meu irmão, Liduino Filho (Júnior), cujo encorajamento, apoio e companheirismo destes, foram determinantes para esta conquista;

Ao Paulo R. C. Cordeiro, médico veterinário, especialista em cabras leiteiras e industrialização de leite de cabra, que representando a Caprilat[®], contribuíram muito gentilmente para a determinação do preço por qualidade pago pela indústria ao produtor;

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão de auxílio financeiro, através da bolsa de Mestrado;

Ao Banco do Nordeste do Brasil (BNB), pelo auxílio financeiro para o experimento;

E a todos aqueles que mesmo sem seus nomes mencionados, mas contribuíram direta ou indiretamente na minha formação pessoal e acadêmica;

Em suma e com profunda reverência agradeço ao nosso Pai Celestial em cuja glória está a inteligência;

A todos, muito obrigado.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Filho de José Liduino Carneiro e Maria Laura Dias Carneiro, Francisco Flávio Dias Carneiro nasceu em 07 de agosto de 1972 no município de Sobral, Ceará. O casal teve mais um filho, José Liduino Filho Carneiro (1973).

Na infância, estudou na escola pública José da Mata e Silva durante o primário, cursou o ginásio na escola São Francisco de Assis e concluiu o 2º grau no Colégio Estadual Dom José Tupinambá da Frota em 1990.

Em 15 de julho de 1994 tem seu casamento civil em Fortaleza, Ceará, com Valdete Ribeiro de Sousa, em 19 de julho a cerimônia religiosa é selada em São Paulo, capital. Desta união nasceram os filhos Kevin R. Dias (1995), Wesley R. Dias (1996), Katy R. Dias (1997), e Brenner R. Dias (1999).

Em 2001 ingressa no curso de Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú, sendo outorgado o grau de bacharel em 2008.

Em 2009 ingressa no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, nível Mestrado, área de concentração Produção Animal.

“Nenhum sucesso pode compensar o fracasso no lar (...). O barracão mais pobre (...) onde prevaleça o amor de uma família unida tem mais valor para Deus e para a humanidade futura do que *qualquer outra riqueza*. Nesse lar, Deus pode realizar milagres, e os realizará (...). Corações puros num lar puro estão sempre a uma pequena distância do céu”

David O. McKay

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE TABELAS.....	XIII
LISTA DE FIGURAS.....	XIV
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS.....	XV
RESUMO GERAL.....	XVII
GENERAL ABSTRACT.....	XVIII
CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	19
CAPÍTULO 1. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
Introdução.....	24
Aspectos gerais da caprinocultura leiteira.....	25
Artrite-Encefalite Caprina.....	26
Perdas produtivas da Artrite-Encefalite Caprina.....	29
Escrituração zootécnica como auxílio ao controle da Artrite-Encefalite Caprina.....	32
Prevenção e controle da Artrite-Encefalite Caprina.....	35
Referências bibliográficas.....	39
CAPÍTULO 2. PERDAS ECONÔMICAS DECORRENTES DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA EM REBANHO LEITEIRO.....	49
Resumo.....	50
Abstract.....	51
Introdução.....	52
Material e métodos.....	54
Resultados e discussão.....	59
Conclusões.....	65
Referências bibliográficas.....	66
CAPÍTULO 3. INFLUÊNCIA DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA NOS CUSTOS DE VERMIFUGAÇÃO PELO MÉTODO FAMACHA [®] EM CABRAS LEITEIRAS.....	70
Resumo.....	71
Abstract.....	72

Introdução.....	73
Material e métodos.....	75
Resultados e discussão.....	79
Conclusões.....	88
Referências bibliográficas.....	89
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	94
ANEXOS.....	95

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
CONSIDERAÇÕES GERAIS	
1. Distribuição regional do efetivo do rebanho caprino no Brasil, 2009.....	19
CAPÍTULO 1	
1. Efetivo de caprinos dos cinco maiores países produtores, do Brasil e do mundo, 2009.....	24
2. Efetivo caprino dos Estados do Nordeste do Brasil.....	26
CAPÍTULO 2	
1. Receitas com a venda de crias $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.	59
2. Receitas com a venda de leite de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.	61
CAPÍTULO 3	
1. Custos com vermifugação em cabras infectadas e não infectadas com o vírus da Artrite-Encefalite Caprina, no período de janeiro a dezembro de 2008.....	79
2. Porcentagem de vermifugações em cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen soropositivas e soronegativas para Artrite-Encefalite Caprina, com base no cartão FAMACHA [©] , 2008.....	80
3. Custos com vermifugação de matrizes primíparas e pluríparas $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, soronegativas e soropositivas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.....	85
ANEXOS	
1. Ficha de controle leiteiro.....	95
2. Ficha de desenvolvimento ponderal.....	96
3. Ficha de cadastro de desmama.....	97

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
CAPÍTULO 1	
1. Forma articular da CAE.....	27
2. Mastite causada pelo vírus da CAE.....	27
3. Pneumonia causada pelo vírus da CAE.....	28
4. Cabrito com sintomatologia nervosa da CAE.....	28
5. Colar de identificação e jogo de números para identificação com tinta ou marcação a frio.....	32
6. Animal identificado com brinco, colar e cordão.....	33
7. Brincador e brincos com e sem números para identificação com caneta..	33
8. Mamadeiras e cordões diferenciados para grupo sem e com Artrite-Encefalite Caprina, azul e vermelho, respectivamente.....	34
9. Balança eletrônica para pesagem do leite.....	34
10. Balança para pesagem de animais.....	35
CAPÍTULO 2	
1. Mapa indicando o local do experimento no município de Sobral, Ceará.....	54
2. Parâmetros para mensuração das perdas econômicas da CAE em R\$......	57
3. Receita total com a produção láctea, de 210 dias, para venda do leite por qualidade, somado à venda de crias à desmama de caprinos soropositivos e soronegativos para a Artrite-Encefalite Caprina.....	64
CAPÍTULO 3	
1. Mapa indicando o local do experimento no município de Sobral, Ceará.....	75
2. Custos com o vermífugo e a mão-de-obra para aplicação pelo método FAMACHA [®] em caprinos soropositivos e soronegativos para a Artrite-Encefalite Caprina.....	80
3. Porcentagem de cabras ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen soropositivas e soronegativas para Artrite-Encefalite Caprina, pelo número de vermifugações 0, 1, 2 e 3 vezes nos quatro trimestres, 2008.....	81
4. Número de vermifugações pelo método FAMACHA [®] em rebanhos soropositivo e soronegativo para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.....	82
5. Número de vermifugações pelo método FAMACHA [®] em rebanho soronegativo de primíparas e pluríparas para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.....	84
6. Número de vermifugações pelo método FAMACHA [®] em rebanho soropositivo de primíparas e pluríparas para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.....	84
7. Custos de vermifugações pelo método FAMACHA [®] em rebanho de primíparas soronegativo e soropositivo para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.....	86
8. Custos de vermifugações pelo método FAMACHA [®] em rebanho de pluríparas soronegativo e soropositivo para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.....	86

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

\$	Expressa as unidades monetárias
%	Porcentagem
*	Asterisco
‘	Apóstrofo
“	Aspas
€	Euro - Unidade monetária da União Europeia a partir de 01 Jan. 2002
±	Mais ou menos
©	Indica que a obra preserva todos direitos do autor
®	Marca Registrada usada para indicar que uma obra está registrada aos direitos do autor e não pode ser copiada
°	Grau
°C	Graus Celsius
•	Ponto lista utilizado para introduzir itens em uma lista
½	Indica a metade
A	Artificial
<i>ad libitum</i>	Expressão latina, significa “à vontade”
Aw	Indica a classificação climática de Köppen: Clima Tropical de Savana
BIV	Vírus da Imunodeficiência Bovina
BNB	Banco do Nordeste do Brasil
CAE	<i>Caprine Arthritis-Encephalitis</i> – Artrite-Encefalite Caprina
CAEV	<i>Caprine Arthritis-Encephalitis Virus</i> – Vírus da Artrite-Encefalite Caprina
Caprilat	CCA laticínios
CBT	Contagem bacteriana total
CCS	Contagem de células somáticas
CE	Ceará
Conc.	Concentrado
Cult.	Cultivada
cv.	Co- variedade
Dr.	Doutor
Dr ^a .	Doutora
EIAV	Vírus da Anemia Infecciosa Equina
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
et al.	Expressão latina, significa “e outros”
Ext.	Extrato
EZ	Escrituração zootécnica
F	Sexo fêmea
FAMACHA	<i>Faffa Mallan's Chart</i>
FAO	Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação
FIV	Vírus da Imunodeficiência Felina
FUNCAP	Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico
G	Gramas
<i>H. contortus</i>	<i>Haemonchus contortus</i>
Ha	Hectare
HIV	Vírus da Imunodeficiência Adquirida

IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDGA	Imunodifusão em Gel de Agarose
<i>In memorian</i>	Expressão latina, significa “em memória”
Kg	Kilograma
LVPR	Lentivírus de Pequenos Ruminantes
M	Metro
M	Sexo macho
Ma	Manual
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
ME	Mecânica
MERCOSUL	Mercado Comum do Sul
mL	Mililitro
Mm	Milímetro
MVV	Vírus Maedi-Visna
N	Natural
Nat.	Nativa
Nº	Número
OIE	Organização Internacional de Epizootias
OPG	Ovos por grama de fezes
OPPV	Pneumonia Progressiva Ovina a Vírus
Ord.	Ordenha
p>0,05	Probabilidade maior que 5% (não difere significativamente)
Past.	Pastagem
PNSCO	Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos
PPQ	Programa de Pagamento por Qualidade
Prof.	Professor
Profª.	Professora
PV	Peso vivo
R\$	Unidade monetária brasileira a partir de 01 Jul. 1994
Rpm	Rotações por minuto
SAS	<i>Statistical Analysis Systems</i>
SIV	Vírus da Imunodeficiência Símia
spp.	Sub-espécie não definida
SRD	Sem raça definida
SRLV	<i>Small Ruminant Lentiviruses</i>
TE	Transferência de embriões
UVA	Universidade Estadual Vale do Acaraú
Vol.	Volumoso
WB	<i>Western Blot</i>

RESUMO GERAL

As criações de caprinos na região Nordeste sofrem perdas, que resultam de práticas comumente inadequadas de manejo alimentar, reprodutivo e sanitário, da ausência de escrituração zootécnica e do diagnóstico tardio de diversas enfermidades com etiologias diferentes, que em sua maior parte não são controladas de maneira apropriada. As doenças parasitárias que acometem animais domésticos destacam-se como o principal fator limitante na produção animal. Dentre as enfermidades infecciosas, pode-se destacar a Artrite-Encefalite Caprina (CAE) que incide em todo o mundo e cujo contágio pode causar infecção ao longo da vida do animal, resultando em inflamação clínica e subclínica em um ou mais órgãos, seja nas articulações, cérebro, pulmões e na glândula mamária, provocando importantes perdas econômicas. Com o objetivo de determinar as perdas econômicas decorrentes da CAE, este estudo foi realizado nas dependências da Embrapa Caprinos e Ovinos, situada em Sobral, Ceará. Foram utilizados: 90 cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, quatro reprodutores, do mesmo grupo genético das fêmeas e quatro rufiões sem raça definida. A produção leiteira foi verificada através de pesagens diárias por um período de 210 dias e o ganho em peso vivo pela pesagem das crias ao nascimento e ao desmame. Foram calculadas as receitas com a venda de animais após desmame e com a venda de leite dos dois grupos experimentais. A CAE acarretou perdas econômicas significativas na produção e qualidade do leite e comprometeu o ganho de peso em cabras mestiças. A associação com a verminose gastrointestinal elevou em 60% os custos com a aplicação de vermífugos nas matrizes, sendo maior o percentual para o grupo das primíparas. A debilidade provocada pela CAE predispôs os animais às infecções secundárias e ao parasitismo gastrointestinal. Conclui-se que o aumento de custos com vermifugação decorrente do quadro parasitário tende a reduzir a rentabilidade da atividade para o caprinocultor.

Palavras-chave: CAEV, gordura, *Haemonchus contortus*, índices zootécnicos, leite de cabra, periparto.

ECONOMIC LOSSES DUE TO THE CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS IN DAIRY CATTLE

GENERAL ABSTRACT

The rearing of goats in the northeast suffers losses, which are characterized by inappropriate management practices, usually food, reproductive health, as well as the lack of animal science bookkeeping and for the delayed diagnosis of various diseases with different etiologies, which mostly are not controlled properly. Parasitic diseases affecting domestic animals have emerged as the main limiting factor in animal production. Among infectious diseases, we can highlight the Caprine Arthritis-Encephalitis (CAE) which happens everywhere and whose contamination can cause lifelong infection resulting in a subclinical inflammation in one or more organs, or joints, brain, lungs and mammary gland, causing significant economic losses. Aiming to determine the economic losses arising from the CAE, this study was conducted at the facilities of Embrapa Sheep and Goats, located in Sobral, Ceará. 90 goats were used $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubian Saanen, four reproducers, of the same genetic group of females, and four ruffians without a defined race. Milk production was measured by daily weighing during the period of 210 days and the life weight gain by weighing of pups at birth and at weaning. We calculated the records from the animal after-weaning sales, and with the sale of milk according to the quality of different groups. CAE entails significant economic losses in the production and quality of milk and in the life weight gain in crossbred goats. When associated with gastrointestinal nematode parasites, increases the cost by 60% with the application of anthelmintics, the firstborns being the most affected. The weakness caused by CAE predisposes animals to secondary infections and gastrointestinal parasitism. The increase in costs arising from the framework of parasitic worming tends to reduce the profitability of this activity to goat farmers.

Keywords: CAEV, fat, goat milk, *Haemonchus contortus*, performance parameters, periparturient period.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

A caprinocultura gera alimentos de elevado valor nutricional e contribui para a geração de renda para as populações das zonas rurais das regiões áridas e semiáridas do mundo (Ximenes et al., 2009).

A região Nordeste, cuja extensão equivale a cerca de 170 milhões de hectares que representam 70% do semiárido brasileiro, detém 50% dos estabelecimentos rurais familiares do Brasil. Apesar de sua importância socioeconômica e do crescimento da atividade, ainda é rotulada como atividade de subsistência devido à baixa rentabilidade do sistema de produção (Ximenes et al., 2009). Dentre os fatores que comprometem o desempenho da atividade, pode-se destacar: a ocorrência de doenças que acometem os rebanhos e geram expressivas perdas produtivas (Vieira, 2005; Gregory et al., 2009); e a falta de registro dos dados produtivos e de conhecimento, por parte dos produtores, dos procedimentos de cálculo de indicadores produtivos e dos custos de produção (Holanda Júnior et al., 2006).

No semiárido nordestino, a criação de pequenos ruminantes é uma das mais importantes atividades produtivas, uma vez que no Nordeste existem cerca de 8,3 milhões de caprinos, que correspondem a 90,61% do total do rebanho brasileiro (Tabela 1).

Tabela 1. Distribuição regional do efetivo do rebanho caprino no Brasil, 2009.

	Nº Cabeças	% do Rebanho Total
Norte	177.377	1,94
Nordeste	8.302.817	90,61
Sudeste	231.781	2,53
Sul	335.720	3,66
Centro-Oeste	115.865	1,26
Brasil	9.163.560	100

Fonte: IBGE (2009).

Entretanto, a condução da atividade tem como principais dificuldades: sazonalidade do período chuvoso e as secas periódicas que impõem severas restrições ao suprimento de forragens (Araújo Filho e Silva, 2000); carência de assistência técnica;

descapitalização dos produtores, que limita os investimentos em infraestrutura, baixo nível educacional e organizacional destes; estrutura fundiária das propriedades; deficiente articulação entre produtores e a agroindústria; abate clandestino; e baixa qualidade das carcaças, entre outros. Estes entraves nos sistemas de produção de caprinos e ovinos no Nordeste resultam em baixos índices zootécnicos e de rentabilidade (Pinheiro et al., 2009).

A saúde animal é premissa básica para obtenção de um bom desempenho produtivo dos pequenos ruminantes, visto que o planejamento sanitário favorece, ao produtor, a redução dos riscos da produção dentro da porteira e a geração de um produto seguro e saudável para o consumidor final (Vieira, 2005; Barbosa e Souza, 2007).

Dentre os problemas sanitários, de grande relevância para a caprinocultura leiteira no Brasil, destacam-se a verminose gastrointestinal (Vieira, 2005) e em especial, a Artrite-Encefalite Caprina (Silva, 1996; Gregory et al., 2009; Brito, 2009). Os endoparasitas em pequenos ruminantes são uma das causas de prejuízos na produção, determinando custos elevados com anti-helmínticos, mortalidade de animais jovens e de fêmeas recém-paridas, comprometimento dos parâmetros reprodutivos, declínio da taxa de reposição do rebanho, e redução da qualidade tanto da carne (Molento et al., 2004) como do leite, por reterem resíduos químicos do tratamento (Van Wyk et al., 1997).

A Artrite Encefalite Caprina (CAE) é uma infecção crônica e incurável que tem causado significativas perdas aos produtores, porque as medidas de controle severas, como o sacrifício dos animais diagnosticados como positivos, têm sido um desafio permanente, principalmente quando afeta reprodutores e matrizes de alto valor genético (Andrioli et al., 2006). Concomitantemente, a dependência de kits de diagnósticos de custo elevado e dificuldade de aquisição não têm propiciado um controle eficaz (Pinheiro et al., 2009).

Ademais, ocorrem perdas na produção leiteira em cerca de 9% (Martínez Navalón et al., 2002) a 29% (Leitner et al., 2010), com queda na qualidade do leite por redução dos níveis de gordura do leite de cabras infectadas (Smith e Cutlip, 1988; Brito, 2009).

Diante da importância da caprinocultura para os produtores no Nordeste e da falta de informações do quanto a CAE influencia na rentabilidade da atividade, este estudo objetivou determinar as perdas econômicas decorrentes da mesma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLI, A.; PINHEIRO, R.R.; SOUZA, K.C. Estudo sobre a transmissão do lentivírus caprino através do sêmen. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 33., 2006, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, 2006.

ARAÚJO FILHO, J.A.; SILVA, N.L. Impacto do pastoreio de ovinos e caprinos sobre os recursos forrageiros do semi-árido. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 4., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Federação da Agricultura do Estado do Ceará, 2000. p.11-18.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. **Administração de Fazendas de Bovinos - Leite e Corte**. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 342p.

BRITO, R.L.L. **Implicações da Artrite-Encefalite Caprina na reprodução, produção e na qualidade de leite de cabras**. 2009, 109p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral.

GREGORY, L.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; HASEGAWA, M.Y.; CASTRO, R.S.; RODRIGUES, J.N.M.; ARAÚJO, J.; KELLER, L.W.; DURIGON, E.L. Detecção do vírus da Artrite-Encefalite Caprina em amostras de leite de cabras pela reação em cadeia da polimerase (pcr) e nested-pcr. **Ars Veterinaria**, v.25, n.3, p.142-146, 2009.

HOLANDA JÚNIOR, E.V.; MEDEIROS, H.R.; MARTINS, E.C.; FRANÇA, F.M.C. Gerenciamento de custos na produção animal. In: LIMA, G.F.C.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; MACIEL, F.C.; BARROS, N.N.; AMORIM, M.V.; CONFESSOR JÚNIOR, A.A. (Ed.). **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte: orientações para viabilização do negócio rural. Recuperação de áreas degradadas**. 1.ed. Natal: EMATER-RN, EMPARN, Embrapa Caprinos, 2006. p.81-103.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Efetivos de rebanho por tipo de rebanho**. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=73&z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 10 Jan. 2011.

LEITNER, G.; KRIFUCKS, O.; WEISBLIT, L.; LAVI, Y.; BERNSTEIN, S.; MERIN, U. The effect of Caprine Arthritis-Encephalitis virus infection on production in goats. **The Veterinary Journal**, v.183, p.328-331, 2010.

MARTÍNEZ NAVALÓN, B.; PERIS RIBERA, C.; ROCHE JULIAN, M.L.Y.; CABALLERO GALVÁN, C. Efecto del virus de la artritis encefalitis caprina sobre La producción y composición de la leche en cabras Murciano-Granadinas. **Pequeños Rumiantes**, v.3, n.3, p.26-30, 2002.

MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em Pequenos ruminantes. **Ciência Rural**. v.34, p.1139-1145, 2004.

PINHEIRO, R.R.; XIMENES, L.J.F.; ANDRIOLI, A.; TEIXEIRA, M.F.S. Lentivírus de pequenos ruminantes: diagnóstico, prevenção e vacinas. In: XIMENES, L.J.F.; MARTINS, G.A.; CARVALHO, J.M.M.; SOBRINHO, J.N. **As ações do Banco do Nordeste do Brasil em P&D na arte da pecuária de caprinos e ovinos no nordeste brasileiro**. 1.ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. p.305-328.

SILVA, R.R. **Sistema agroindustrial da caprinocultura leiteira no Brasil**. 1996. 38p. Monografia (Especialização em Agribusiness). Universidade Federal da Paraíba.

SMITH, M.C.; CUTLIP, R. Effects of infection with Caprine Arthritis-Encephalitis virus on milk production in goats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.193, p.63-67, 1988.

VAN WYK, J.A.; MALAN, F.S.; BATH, G.F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa – what are the options? In: Managing anthelmintic resistance in endoparasites. WORKSHOP HELD AT THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 16°, Sun City. **Anais...** Sun City, Van Schalkwyk editors. p.51-63, 1997.

VIEIRA, L.S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005, 32 p. (Embrapa Caprinos. Série Documentos, 58).

XIMENES, L.J.F.; MARTINS, G.A.; CARVALHO, J.M.M.; SOBRINHO, J.N. **As ações do Banco do Nordeste do Brasil em P&D na arte da pecuária de caprinos e ovinos no nordeste brasileiro**. 1.ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. 436p.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade econômica explorada em todos os continentes, com distintos ecossistemas e os mais diferentes tipos de clima, solo, topografia e vegetação (Correia, 2007). Quanto à concentração do rebanho caprino no mundo, no ano de 2009, destacaram-se nas cinco primeiras posições, em ordem decrescente: China, Índia, Paquistão, Sudão e Etiópia. O Brasil no mesmo ano ocupava o 9º lugar no ranking mundial, com 9.200.000 de cabeças (FAO, 2009).

Tabela 1. Efetivo de caprinos dos cinco maiores países produtores, do Brasil e do mundo, 2009.

Países	Nº Cabeças
China	152.457.739
Índia	126.009.000
Paquistão	58.300.000
Sudão	43.270.000
Etiópia	21.960.706
Brasil (9º)	9.200.000
Mundo	867.968.573

Fonte: FAO (2009).

Do efetivo mundial de caprinos, 19,40% dos animais são destinados à produção de leite, tendo o Brasil a participação de 3,09% no rebanho leiteiro mundial. Do rebanho caprino brasileiro, 50,62% do rebanho é considerado como de produção leiteira, porém, na prática, sabe-se que boa parte destes animais não é especializada para esta, mas são de dupla ou tripla aptidão, especialmente na região semiárida do Nordeste (Wander e Martins, 2004).

O desempenho da caprinocultura no Nordeste é comprometido por práticas comumente inadequadas de manejo alimentar, reprodutivo e sanitário, bem como pela ausência de escrituração zootécnica e diagnóstico tardio de diversas doenças com etiologias diferentes, e que em sua maioria não são controladas de maneira apropriada (Pinheiro et al., 2003; Brito, 2009). Dentre as doenças que são consideradas problemas sanitários de maior relevância para a caprinocultura leiteira no Brasil destacam-se a

verminose (Vieira, 2005) e a Artrite-Encefalite Caprina (Silva, 1996; Gregory et al., 2009).

A Artrite-Encefalite Caprina (CAE) é uma enfermidade crônica, incurável, de alta prevalência em rebanhos leiteiros nacionais e que provoca perdas econômicas, devido à redução nos seguintes parâmetros ou indicadores: eficiência reprodutiva entre as cabras pluríparas; peso dos cabritos ao nascer; taxa de crescimento antes e depois do desmame; período de lactação; níveis de proteína (Greenwood, 1995); níveis de gordura do leite de cabras infectadas (Smith e Cutlip, 1988; Brito, 2009), e na produção leiteira e ao aumento na contagem de células somáticas (Turin et al., 2005; Birgel Júnior et al., 2007; Brito, 2009).

Estudos mais detalhados sobre os aspectos zootécnicos e resultados econômicos de distintos sistemas de produção de leite caprino são necessários para obtenção de referências mais precisas sobre o seu desempenho (Gonçalves, et al., 2008).

ASPECTOS GERAIS DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA

A introdução da espécie caprina no Brasil ocorreu pelos colonizadores portugueses, por volta de 1535, sendo que na região Nordeste o rebanho ficou exposto às condições climáticas da região, acasalando-se indiscriminadamente e sofrendo um processo de seleção natural que deu origem aos ecotipos atuais (Maia et al., 1997). Em função disso, essa espécie apresenta grande capacidade de adaptação, se desenvolvendo bem nas condições semiáridas.

No Nordeste do Brasil, os sistemas de agricultura familiar representam cerca de 88% dos estabelecimentos rurais, os quais, tradicionalmente, utilizam a criação de pequenos ruminantes como fonte de alimento para a família (Guanziroli et al., 2001). Além disto, nesta região encontra-se a maior parte do rebanho caprino nacional, o que corresponde a 90,61% de animais, sendo que nesta região os detentores dos cinco maiores efetivos de caprinos, em ordem decrescente são: Bahia, Pernambuco, Piauí, Ceará e Paraíba (Tabela 2). O Ceará detém 1.015.927 cabeças (12,24% do rebanho do Nordeste) e o município de Sobral 6,23% do rebanho caprino estadual (IBGE, 2009).

Tabela 2. Efetivo caprino dos Estados do Nordeste do Brasil.

Estado	Efetivo	% Rebanho
Bahia	2.768.286	33,34
Pernambuco	1.638.514	19,73
Piauí	1.389.384	16,73
Ceará	1.015.927	12,24
Paraíba	624.205	7,52
Rio Grande do Norte	398.679	4,80
Maranhão	385.649	4,64
Alagoas	62.530	0,75
Sergipe	19.643	0,24
Nordeste	8.302.817	100,00

Fonte: IBGE (2009).

Quanto à extensão das propriedades rurais, Correia (2007) coloca que no semiárido Nordestino das 2,8 milhões de propriedades rurais existentes, 77% têm áreas de até 20 ha, 17% com até 100 ha e 6% acima de 100 ha. Estes dados demonstram a importância da caprinocultura em termos socioeconômicos, principalmente para os pequenos criadores.

O crescimento da demanda pelos produtos oriundos da caprinocultura, associado às altas taxas de mortalidade, gera demanda por animais para reposição e crescimento dos rebanhos já instalados e formação de novos rebanhos. Para isso, há a necessidade de importação de animais, que vem sendo feita sem a exigência de testes para diagnóstico de enfermidades, principalmente para a Artrite-Encefalite Caprina, o que facilita a introdução do vírus e sua disseminação nos rebanhos (Silva et al., 2005).

ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA

A Artrite Encefalite Caprina (CAE) é causada por um vírus pertencente ao grupo de Lentivírus de Pequenos Ruminantes (LVPR), do inglês “Small Ruminant Lentiviruses” (SRLV) e gera uma doença de alcance mundial.

O vírus da CAE pode acarretar diversos quadros clínicos, sendo os principais sintomas: artrite (Figura 1), mastite (Figura 2), pneumonia (Figura 3) e encefalite (Figura 4), (Crawford e Adams, 1981; Cork et al., 1974; Serakides et al., 1996; Pugh, 2004).



Figura 1 - Forma articular da CAE.
Foto: Brito, R.L.L. (2008).

As lesões na glândula mamária de cabras infectadas, experimental ou naturalmente, são de evolução lenta e contínua, levando ao endurecimento do parênquima e efetuando uma assimetria das metades do úbere, além de diminuição da produção leiteira (Perk, 1988; Smith e Cutlip, 1988; Lerondelle et al., 1995; Lerondelle et al., 1999; Lara et al., 2005).



Figura 2 - Mastite causada pelo vírus da CAE.
Foto: Brito, R.L.L. (2008).



Figura 3 - Pneumonia causada pelo vírus da CAE.
Fonte: Linklater e Smith, (1993).



Figura 4 - Cabrito com sintomatologia nervosa da CAE.
Foto: Oliveira, E.L. (2009).

As alterações histopatológicas evidenciaram infiltrações por células mononucleares e linfoproliferação, bem como hiperplasia dos folículos linfóides podendo modificar-se para calcificação e necrose dos alvéolos (Perk, 1988; Cheevers et al., 1993; Gregory et al., 2006). A infecção pelo vírus também produz alterações na composição físico-química e celular do leite de cabras soropositivas para CAE (Gregory et al., 2006).

A CAE acomete animais de diferentes raças, idades e sexos (Dawson, 1989), embora não possua preferência, pode ocorrer uma maior suscetibilidade com o avançar da idade, pois os riscos de sobrevir à transmissão vertical se agravam (Radostits et al., 2002), sendo que a incidência da CAE vem aumentando no Brasil progressivamente, sobretudo no Nordeste, visto que essa doença é de fácil disseminação.

Em várias partes do mundo como Europa, África, Oceania e o continente americano, a infecção já foi delineada, podendo ter uma variação na soroprevalência entre países e dentro destes (Radostits et al., 2002). Os primeiros relatos na literatura da

ocorrência da CAE foram em 1959, ao observar artrite crônica em caprinos adultos na Suíça (Stünzi et al., 1964), e nos Estados Unidos, em 1974 (Cork et al., 1974). Na Espanha, foi detectada em 1984 por Gonzales et al, (1987). Já no Brasil foi datado em 1986, em uma propriedade do Rio Grande do Sul (Moojen et al., 1986). Em 1980, após a identificação do agente, veio o reconhecimento internacional da CAE como uma virose.

O agente etiológico foi classificado como um lentivírus da família *Retroviridae*, denominado Vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV), onde Crawford e Adams, (1981) descreveram um quadro de artrite em caprinos adultos e leucoencefalomielite nos animais jovens.

O gênero Lentivírus compreende, também, o vírus do Maedi-Visna (MVV) ou Pneumonia Progressiva Ovina a Vírus (OPPV), o vírus da Anemia Infecciosa Equina (EIAV), o vírus da Imunodeficiência Felina (FIV), o vírus da Imunodeficiência Bovina (BIV), o vírus da Imunodeficiência Símia (SIV) e o vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) (Evermann, 1990).

No Nordeste brasileiro, a enfermidade foi diagnosticada na Bahia (Fitterman, 1988), Ceará (Pinheiro et al., 1989), Pernambuco (Castro et al., 1994; Saraiva Neto et al., 1995), Piauí (Pinheiro et al., 1996), Maranhão (Alves e Pinheiro, 1997), Paraíba (Souza e Alves, 1999), Sergipe (Melo et al., 2003) e Rio Grande do Norte (Silva et al., 2005).

Apesar de alguns animais apresentarem sintomatologia clínica, na maioria dos caprinos a infecção é subclínica (Valas et al., 1997) levando-os até a morte (Reischak, 2000; Pinheiro et al, 2001). As perdas produtivas da CAE já foram identificadas (Smith e Cutlip, 1988; Greenwood, 1995; Turin et al., 2005; Birgel Júnior et al., 2007; Brito, 2009), contudo não se conhecem estudos publicados que mensurem as perdas econômicas.

PERDAS PRODUTIVAS DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA

A forma clínica da Artrite-Encefalite Caprina (CAE) mais comumente encontrada e descrita é a artrítica, que na maioria das vezes é observada em animais com mais de oito meses de idade (Crawford e Adams, 1981). No entanto, muitos

animais infectados com o CAEV apresentam-se assintomáticos por um longo período, porém atuando como carreadores, o que é uma propriedade comum a todos os vírus da família *Retroviridae* (Coffin, 1996; Joag et al., 1996; Lara et al., 2005). O comprometimento da articulação pode incapacitar os reprodutores de realizarem a monta natural (Pinheiro et al., 1999).

A forma da doença destacada como de maior relevância é a mamária, em razão do comprometimento da produção leiteira, predisposição às infecções secundárias da glândula mamária (Smith e Cutlip, 1988), ao descarte precoce de animais, com renovação forçada dos rebanhos e baixo aproveitamento do potencial genético dos caprinos infectados (Franke, 1998), sendo a mastite intersticial endurativa considerada marcante e frequente nos rebanhos de caprinos leiteiros (Lara et al., 2005).

Trabalhos realizados em diferentes partes do mundo, inicialmente na Alemanha, constataram que animais soropositivos para CAE demonstram maiores problemas de reprodução, com falhas na fecundação e maior intervalo entre partos, além de menor produção leiteira que cabras soronegativas (Von Mockenhaupt e Bauer, 1987). Na Austrália verificaram que a CAE reduz em 5,6% o peso médio dos cabritos ao nascer, em 23,7% da taxa de crescimento antes e em 72,1% depois do mesmo. Além de reduzir o período de lactação, pois fêmeas pluríparas soropositivas apresentaram uma produção de leite menor em 88 kg e perderam 21 dias em média no período de lactação (Greenwood, 1995).

Fêmeas soropositivas apresentaram diferença em problemas de saúde e alargamento da articulação carpal, comparadas às soronegativas. Tais resultados assemelham-se aos encontrados por Jutila (1987), que destaca a alta incidência de problemas de saúde causados pela CAE, devido à imunodeficiência provocada por ação do vírus. Já na Suíça, Krieg e Peterhans (1990) verificaram que houve redução na produção leiteira de aproximadamente 10%, destacando-se, também, a redução da exportação de caprinos, devido à grande taxa de prevalência da doença no país.

As perdas econômicas provocadas por qualquer uma das quatro formas clínicas (artrítica, pulmonar, mastite e nervosa) da CAE são expressivas, principalmente por diminuir: a vida produtiva do animal com redução gradativa da produção de leite, a eficiência reprodutiva, predispondo a glândula mamária às infecções, causando agalactose e endurecimento da mama, favorecendo a desvalorização dos animais infectados no ato da comercialização (Bohland e D'Angelino, 2005; Stachissini et al., 2007; Gregory et al., 2009). Pinheiro et al., (1999) e Bohland e D'Angelino (2005)

relataram que os danos decorrentes da CAE referem-se à: morte de animais jovens, perda de peso e debilidade em animais adultos, em função da dificuldade de locomoção, perda de material genético e descarte precoce de caprinos.

Além das perdas citadas, destaca-se, ainda, o descarte de animais, necessário para controlar a enfermidade, visto que a principal forma de controle de algumas enfermidades víricas de animais domésticos é o sacrifício dos animais acometidos (Ricarte, 2009). Este representa uma perda econômica e genética devido à necessidade de abate do animal que também representa perda do potencial dos seus descendentes.

Uma medida para minimizar estas perdas pode ser a utilização de tecnologias reprodutivas, para se obter crias sadias oriundas de progenitores portadores do vírus da CAE (Pinheiro et al., 2001; Al-Qudah et al., 2006). Desta forma, a transferência de embrião pode promover a obtenção de cabritos sadios e conservação da qualidade genética do plantel, possibilitando a importação de material genético com segurança, mesmo utilizando fêmeas contaminadas (Andrioli et al., 2003).

Como perdas indiretas decorrentes da CAE têm-se a desvalorização dos rebanhos e as barreiras comerciais para produtos de multiplicação animal, como: matrizes, reprodutores, sêmen e embriões, dentre outras (Franke, 1998; Pinheiro et al., 2001; Modolo et al., 2003). No que se refere às barreiras comerciais, as resoluções 65/94 e 66/94 do Mercosul preconizam que os países membros do grupo devem certificar-se, em caso de exportação e importação de ovinos e caprinos, que o país de origem seja livre de Maedi-Visna e de CAE há pelo menos três anos (Pinheiro et al., 2010).

Considerando-se que não há tratamento que elimine o vírus, quando o animal já se encontra infectado nem vacina que previna a enfermidade (Callado et al., 2001; Ghanem et al., 2009), é importante a prevenção do contágio da CAE no rebanho. A escrituração zootécnica pode fornecer ao produtor dados para identificação da ocorrência ou não da doença no rebanho e das perdas decorrentes desta.

ESCRITURAÇÃO ZOOTÉCNICA COMO AUXÍLIO AO CONTROLE DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA

A falta de registro dos índices zootécnicos nas criações de pequenos ruminantes é uma das principais limitações à realização de um bom planejamento (Quirino et al., 2004). Na criação animal, todos os dias acontecem vários eventos como, por exemplo, nascimentos simples, duplos, triplos, mortalidade de recém-nascidos, de jovens ou de adultos de ambos os sexos, além de numerosos casos de acidentes e de enfermidades corriqueiras na criação. Em todos os criatórios há grande heterogeneidade dos animais, o que se reflete em animais com capacidade produtiva e reprodutiva distintas. Esses eventos exigem acompanhamento permanente, o que torna a escrituração zootécnica (EZ) imprescindível (Moraes Neto, 2003).

Uma vez que o ponto fundamental da EZ é a obtenção dos dados para posterior análise do desempenho do rebanho, o primeiro passo é a identificação de todo o rebanho (Figuras 5 e 6) a ser armazenada em banco de dados.

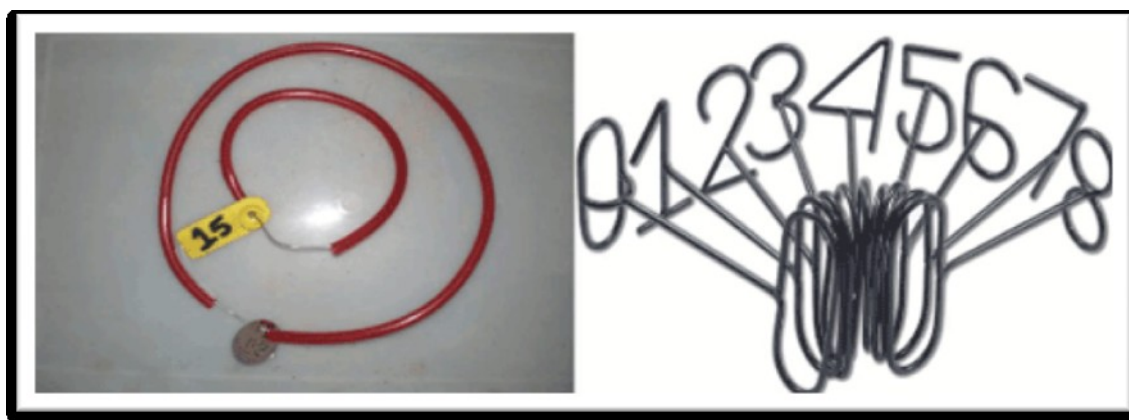


Figura 5 - Colar de identificação e jogo de números para identificação com tinta ou marcação a frio.

Fonte: Garcia, C.A. (2010).

A identificação pode ser por tatuagem, onde se ressalta a importância da prévia esterilização dos utensílios, dado a ser uma via de transmissão da CAE (Alves, 1999), brinco (Figuras 6 e 7), a fogo frio ou quente, e mesmo com uso de chip. O método de identificação (letras e/ou números) tem que se adequar à quantidade de animais atualmente existente na propriedade e seu potencial de crescimento futuro, bem como facilitar a identificação do animal (Barbosa e Souza, 2007). Para o controle da CAE a

identificação pode ser também por cordões e utensílios de uso no manejo em cores distintas para os animais soropositivos e soronegativos (Figura 8).

Para facilitar a EZ, recomenda-se a adoção de fichas (Silveira e Albuquerque, 2000; Villela et al., 2009), que é imprescindível para identificar/mensurar as perdas em produção de carne/leite provocadas pela CAE. Estas fichas armazenarão informações como: datas, a condição e a extensão de importantes fatos como nascimento; coberturas; partos; enfermidades; morte; descarte, bem como as anotações quanto ao desempenho produtivo leiteiro, (Anexo 1, de acordo com o descrito por Villela et al., (2009) e Figura 9).



Figura 6 – Animal identificado com brinco, colar e cordão.
Foto: Carneiro, F.F.D. Arquivo pessoal, (2010).



Figura 7 - Brincador e brincos com e sem números para identificação com caneta.
Foto: Carneiro, F.F.D. Arquivo pessoal, (2010).



Figura 8 – Mamadeiras e cordões diferenciados para grupo sem e com Artrite-Encefalite Caprina, azul e vermelho, respectivamente.

Foto: Carneiro, F.F.D. Arquivo pessoal, (2010).

Registram-se ainda, dados como, pesagens corporais (Anexo 2, de acordo com o descrito por Villela et al., (2009) e Figura 10), as medidas morfométricas (altura, comprimento, circunferência escrotal, condição corporal, medidas de tipo e conformação) (Cavalcante e Lôbo, 2005), ganho de peso, idade a desmama das crias (Anexo 3, de acordo com o descrito por Villela et al., (2009)), identificação de animais com melhor desempenho e racionalização do trabalho nos piquetes, controle da reprodução e inseminação artificial, diagnóstico de gestação, descarte de fêmeas com problemas reprodutivos e sanitários, produção e distribuição de alimentos aos animais (Santos et al., 2006).



Figura 9 - Balança eletrônica para pesagem do leite.

Foto: Carneiro, F.F.D. Arquivo pessoal, (2010).



Figura 10 - Balança para pesagem de animais.
Foto: Carneiro, F.F.D. Arquivo pessoal, (2010).

Com a EZ do rebanho o produtor pode planejar as atividades sanitárias (exames laboratoriais, vacinas, atividades sanitárias de manejo, aplicação de medicamentos), acompanhá-las e analisar os dados encontrados, a exemplo: prevalência de doenças; reincidência de doenças; mortalidade; causas de mortalidade; etc. Com a evolução dos índices zootécnicos, pode-se em médio prazo, obter as taxas sanitárias que servirão para avaliar os pontos críticos da criação e confrontar o planejado com o realizado (Barbosa e Souza, 2007).

A EZ, a exemplo de qualquer outro registro, demanda empenho e despesas, possivelmente por essa razão muitos produtores dão menos valor ao processo do que deviam. Ademais, a escrituração não é obrigatória, logo um produtor que mantém o livro de escrituração zootécnica só o fará se tiver a expectativa de alguma compensação financeira ou de prestígio com este procedimento. Para a implantação e êxito de um programa de controle da CAE é imprescindível a EZ.

PREVENÇÃO E CONTROLE DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA

Como o vírus da Artrite-Encefalite Caprina encontra-se associado às células do sistema monocítico-fagocitário, e estas presentes no sangue, colostro, leite entre outros espécimes biológicos (Paula, 2006), a pesquisa sobre os modos de transmissão desse vírus, é fundamental para o delineamento de medidas eficientes para o controle e possível erradicação (Andrioli et al., 2006).

O teste sorológico mais utilizado para detectar a Artrite-Encefalite Caprina (CAE) é a Imunodifusão em Gel de Agarose - IDGA que tem baixo custo, fácil leitura e rápido resultado. É adotado pelo Programa Nacional de Sanidade dos Caprinos e Ovinos (PNSCO) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e recomendado pela Organização Internacional de Epizootias – OIE. No entanto, este parece subestimar a incidência da infecção, notadamente em animais com soroconversão tardia. Isso pode impedir cedo e precisamente o diagnóstico sorológico em animais, que poderia ser uma fonte de infecção eficiente (Oliveira et al., 2008; Cruz et al., 2009; Pinheiro et al., 2009).

A CAE tem controle e erradicação complexa e trabalhosa, principalmente pela ocorrência de caprinos sem sintomatologia clínica, inexistência de vacinas eficazes, a lenta produção de anticorpos, o que leva a detecção tardia de animais soropositivos e a ampla disseminação da enfermidade em rebanhos de alto valor zootécnico (Joag et al., 1996; Lara, 2008).

Mas apesar de ser onerosa, a utilização de testes diagnósticos são essenciais para a implantação e manutenção de um programa de controle, além disto, o diagnóstico precoce possui como vantagens: a rapidez, fácil leitura, segurança e controle mais eficiente das enfermidades. Porém apresentam como desvantagens, os altos custos, uma vez que se necessita frequentemente de equipamento, área laboratorial e de pessoal qualificado e treinado.

A importância do diagnóstico precoce é ressaltada pelo reconhecimento de caprinos antes da apresentação clínica da enfermidade, pela retirada rápida de animais acometidos do rebanho, pela menor quantidade de animais expostos à contaminação, redução dos custos com tratamentos, sacrifício ou descarte de animais, perdas na produção de carne, leite e pele, possuírem controle mais eficiente das doenças, incremento na exportação de produtos de origem animal, barreira sanitária mais eficiente e facilidade do manejo sanitário (Pinheiro et al., 2003).

Os testes sorológicos devem ser repetidos semestralmente ou sempre que o caprinocultor tiver condições de encaminhar os soros para o laboratório, porém devem ser realizados em caprinos com mais de quatro meses de idade, pois antes deste período pode haver influência dos anticorpos maternos (Oliveira, 2006). Esses exames são necessários para que seja feita a adoção de medidas de controle como a separação ou descarte dos animais (Hirsh e Zee, 2003).

A principal forma de controle de várias enfermidades ocasionadas por vírus é a separação e sacrifício dos animais acometidos nos rebanhos, o que pode levar a um atraso no melhoramento genético e graves perdas econômicas (Ricarte, 2009). As vias de transmissão da CAE, consideradas mais proeminentes, são a ingestão de colostro e leite de cabras infectadas (Crawford e Adams, 1981; Adams et al., 1983; East et al., 1987; Rowe et al., 1992).

O retrovírus teria condições de estar presente e viável nestas secreções lácteas, como vírus livre ou reunido dentro de células somáticas, mantendo seu potencial de infectividade. Esta capacidade de transmissão adviria tanto pela ocorrência do cabrito mamar diretamente na cabra, como ao mesmo tempo por alimentar-se em sistema de aleitamento grupal, na qual o colostro ou leite procedente de diversos animais do plantel seria fornecido às crias (Smith e Sherman, 1994).

Portanto, o controle efetivo depende do correto manejo das crias após o nascimento, estas devem ser separadas das cabras imediatamente após o parto, a fim de impedir a transmissão pelo colostro e/ou leite de cabras soropositivas, associada à identificação dos animais com anticorpos para o vírus da CAE, mantendo os animais infectados em instalações isoladas, para evitar o contato físico com os soronegativos ou descartando os infectados do rebanho (Radostits et al., 2002).

O colostro deve ser fornecido em mamadeiras individuais, à vontade, três vezes ao dia, durante as primeiras 36 horas de vida, porém antes de ser fornecido às crias deve ser termizado a 56°C por uma hora, pois a esta temperatura o vírus da CAE é inativado, no entanto os anticorpos permanecem íntegros. Após a termização o colostro deve ser aliquotado e congelado para formação de um banco de colostro, que servirá para o fornecimento às crias nascidas fora da estação de nascimento ou aquelas nascidas de cabras soropositivas ou que não produziram colostro (Gouveia, 1996; Bomfim et al., 2006).

Em relação aos animais leiteiros, deve-se estabelecer e manter uma ordem de ordenha na qual as fêmeas soropositivas sempre sejam ordenhadas por último (Simard, 2002; Oliveira, 2006). Além disto, caprinos com alto valor zootécnico, podem ser submetidos a técnicas reprodutivas como a transferência de embriões (TE) (Ribeiro, 1997), pois muitos animais com CAE apresentam um bom desempenho reprodutivo e a TE serve como ferramenta para a obtenção de crias sadias de cabras infectadas (Andrioli et al., 2002).

Quando é encontrada em uma propriedade prevalência de 5 a 10%, considerada baixa, recomenda-se a erradicação do problema com o descarte dos animais doentes, já quando a prevalência é acima de 10%, considerada alta, pode-se optar pela manutenção dos caprinos de elevado valor zootécnico, desde que sejam identificados, por exemplo, com colares ou brincos diferentes dos soronegativos, para facilitar a separação e visualização dos mesmos, para que sejam mantidos sob rigorosa vigilância (Domingues e Langoni, 2001).

Antes de serem utilizados em procedimentos do rebanho, os materiais como agulhas, tatuadores, tesouras, lâminas de bisturi (Gouveia et al., 1996), ordenhadeiras mecânicas, as mãos e as toalhas utilizadas pelo ordenhador, entre outros materiais devem ser esterilizados (Alves, 1999).

As recomendações e medidas efetivas para controle e possível erradicação da CAE devem ser disseminadas nas propriedades, visto que a identificação dos caprinos infectados pelo vírus da CAE pelo sorodiagnóstico e a eliminação desses animais do rebanho foram consideradas medidas importantes no controle da enfermidade, mas insuficientes. A obediência das referidas recomendações e a conservação de plantéis fechados, com monitoramento imuno-sorológico, em intervalos regulares, foram considerados métodos primorosos para se sustentar a infecção fora do rebanho (Narayan e Cork, 1990).

Adotando-se essas medidas como uma rotina de acompanhamento e promovendo o estabelecimento de programas de controle e prevenção oficial da CAE, aumentarão a saúde e a produtividade dos rebanhos caprinos nas regiões afetadas, e transformar-se-ão em fatores positivos para o bem-estar animal (Modolo et al., 2003; Lilenbaum et al., 2007).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D.S.; KLEVJER-ANDERSON, P.; CARLSON, J.L.; MCGUIRE, T.C.; GORHAM, J.R. Transmission and control of Caprine Arthritis-Encephalitis virus. **American Journal Veterinary Research**, v.44, n.9, p.1670-1675, 1983.

AL-QUDAH, K.; AL-MAJALI, A.M.; ISMAIL, Z.B. Epidemiological studies on Caprine Arthritis-Encephalitis virus infection in Jordan. **Small Ruminant Research**, v.66, p.181-186, 2006.

ALVES, F.S.F. **Artrite encefalite caprina a vírus: prevenção e controle**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1999. 11p. (Embrapa Caprinos. Circular Técnica, 15).

ALVES, F.S.F.; PINHEIRO, R.R. Presença da artrite-encefalite caprina a vírus (CAEV) no Estado do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 25., 1997, Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade de Veterinária do Rio Grande do Sul, 1997. p.278.

ANDRIOLI, A.; GOUVEIA, A.M.G.; MARTINS, A.S.; PINHEIRO, R.R.; SANTOS, D.O. Fatores de risco na transmissão do lentivírus caprino pelo sêmen. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.8, p.1313-1319, 2006.

ANDRIOLI, A.; GOUVEIA, A.M.G.; PINHEIRO, R.R. **Seleção de sêmen de reprodutores portadores do vírus da artrite encefalite caprina através da técnica de reação em cadeia da polimerase**. Sobral, Comunicado técnico. EMBRAPA-CNPC, 2003, n.50, 23 p.

ANDRIOLLI, A.; GOUVEIA, A.M.G.; MOURA SOBRINHO, P.A.; PINHEIRO, R.R.; SALLES, H.O. Transferência de embriões em cabras naturalmente infectadas pelo lentivírus caprino. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.24, n.5, p.215-220, 2002.

BARBOSA, F.A.; SOUZA, R.C. **Administração de Fazendas de Bovinos - Leite e Corte**. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2007. 342p.

BIRGEL JÚNIOR, E.H.; CESTARI, V.; SAMPAIO, R.M.; LARA, M.C.C.S.H.; BIRGEL, D.B.; RAIMONDO, R.F.S.; BRANDESPIN, F.B.; BIRGEL, E.H. Influência da infecção pelo vírus da Artrite-Encefalite Caprina nas características físicoquímicas e celulares do leite de caprinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.74, n.3, p.199-206, 2007.

BOHLAND, E.; D'ANGELINO, J.L. Artrite-Encefalite Caprina: avaliação dos aspectos produtivos e reprodutivos de animais infectados e não infectados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.42, n.2, p.81-88, 2005.

BOMFIM, M.A.D.; BARROS, N.N.; CAVALCANTE, A.C.R. Manejo alimentar de caprinos para a produção de leite. In: LIMA, G.F.C.; HOLANDA JUNIOR, E. V.; MACIEL, F.C.; BARROS, N.N.; AMORIM, M.V.; CONFESSOR JUNIOR, A.A.(Eds.). **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte**. Natal: EMATER-RN, EMPARN, Embrapa Caprinos, 2006. p.279-297.

BRITO, R.L.L. **Fotos de arquivo pessoal**. 2008.

BRITO, R.L.L. **Implicações da Artrite-Encefalite Caprina na reprodução, produção e na qualidade de leite de cabras**. 2009, 109p. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral.

CALLADO, A.K.C.; CASTRO, R.S.; TEIXEIRA, M.F.S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e MAEDI-VISNA): revisão e perspectiva. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, n.3, p.87-97, 2001.

CASTRO, R.S.; NASCIMENTO, S.A.; ABREU, S.R.O. Evidência sorológica de infecção pelo vírus da artrite-encefalite caprina em caprinos leiteiros do estado de Pernambuco. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.46, p.571-572, 1994.

CAVALCANTE, A.C.R.; LÔBO, R.N.B. Manejo produtivo, escrituração zootécnica. In: CAVALCANTE, A.C.R.; BARROS, N.N. **Sistemas de produção de caprinos e ovinos de corte no nordeste brasileiro**. Sistema de produção 1. ISSN 1809-1822, Versão eletrônica dez/2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/CaprinosOvinosdeCorte/CaprinosOvinosCorteNEBrasil/manejoprodutivo.htm>>. Acesso em: 01 Set. 2010.

CHEEVERS, W.; McGUIRE, T.; NORTON, L.K. Failure of neutralizing to regulate CAE lentivírus expression *in vivo*. **Virology**, v.196, p.835-839, 1993.

COFFIN, J.M. Retroviridae: The viruses and their replication. In: FIELDS, B.N.; KNIPE, D.M.; HOWLEY, P.M. **Fundamental Virology**. Philadelphia: Lippincott-Raven, p.763-843, 1996.

CORK, L.C.; HADLOW, W.J.; CRAWFORD, T.B.; GORHAM, J.R.; PIPER, R.C. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **Journal of Infectious Diseases**, v.129, p.134-141, 1974.

CORREIA, F.W.S. **Perfil Setorial da Caprinovinocultura no Mundo, Brasil, Nordeste e Sergipe**. 2007. Disponível em: <[http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/49A7E70DA9FFD4FA832573840040EE7C/\\$File/PERFIL%20SETORIA%20DA%20CAPRINOVINOCULTURA.pdf](http://www.biblioteca.sebrae.com.br/bds/BDS.nsf/49A7E70DA9FFD4FA832573840040EE7C/$File/PERFIL%20SETORIA%20DA%20CAPRINOVINOCULTURA.pdf)>. Acesso em: 20 Mai. 2009.

CRAWFORD, T.B.; ADAMS, D.S. Caprine Arthritis-Encephalitis: clinical features and presence of antibody in selected populations. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.178, p.713-719, 1981.

CRUZ, J.C.M.; GOUVEIA, A.M.G.; SOUZA, K.C.; BRAZ, G.F.; TEIXEIRA, B.M.; HEINEMANN, M.B.; LEITE, R.C.; REIS, J.K.P.; PINHEIRO, R.R.; ANDRIOLI, A. Caprine Arthritis-Encephalitis virus (CAEV) detection in semen of endangered goat breeds by nested polymerase chain reaction. **Small Ruminant Research**, v.85, p.149-152, 2009.

DAWSON, M. The Caprine Arthritis-Encephalitis syndrome. **Veterinary Annual**, v.29, p.98-102, 1989.

DOMINGUES, P.F.; LANGONI, H. **Manejo sanitário animal**. Rio de Janeiro: EPUB, 2001. p. 155-156.

EAST, N.E.; ROWE, J.D.; MADEWEL, B.R.; FLOYD, K. Serologic prevalence of Caprine Arthritis-Encephalitis virus in California goat dairies. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.190, n.2, p.182-186, 1987.

EVERMANN, J.F. Comparative features of retroviral infections of livestock. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v.13, p.127-136, 1990.

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT statistical databases**. [2009]. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx?PageID=573&lang=es#ancor>>. Acesso em: 10 Jan. 2011.

FITTERMAN, I.R. Constatação de complexo artrite-encefalite em um plantel de caprinos no Estado da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA

VETERINÁRIA, 21., 1988, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Medicina Veterinária, 1988. p.93.

FRANKE, C.R. **Controle sanitário da artrite-encefalite caprina (C.A.E.)**. Salvador: EDUFBA, 1998. p.70.

GARCIA, C.A. **Escrituração zootécnica: a base para o sucesso de sua criação**. Disponível em: <http://www.farmpoint.com.br/escrituracao-zootecnica-a-base-para-o-sucesso-de-sua-criacao_noticia_61654_1_4_.aspx>. Acesso em: 30 Ago. 2010.

GHANEM, Y.M.; EL-KHODERY, S.A.; SAAD, A.A.; ELRAGABY, S.A.; ABDELKADER, A.H.; HEYBE, A. Prevalence and risk factors of Caprine Arthritis-Encephalitis virus infection (CAEV) in Northern Somalia. **Small Ruminant Research**, v.85, p.142-148, 2009.

GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; VIEIRA, R.A.M.; HENRIQUE, D.S.; MANCIO, A.B.; PEREIRA, J.C. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na Região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.366-376, 2008.

GONZALES, L.; GELABERT, J.E.; MARLO, J.C.; SAEZ, C.O. Caprine Arthritis-Encephalitis in the Basque country. **Veterinary Record**, v.120, n.5, p.102-109, 1987.

GOUVEIA, A.M.G. **Relatório de Consultoria: Área Sanidade Animal**. Sobral, CE: Embrapa – CNPC, 1996. 125p.

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 Caprine Arthritis-Encephalitis on dairy goats. In: CONGRESSO PANAMERICANO DE CIÊNCIAS VETERINÁRIAS/ PANVET, 15º, Campo Grande. **Anais...** 1996, p.286.

GREENWOOD, P.L. Effects of Caprine Arthritis-Encephalitis virus on productivity and health of dairy goats in New South Wales, Australia. **Preventive Veterinary Medicine**, v.1-2, n.22, p.71-87, 1995.

GREGORY, L.; ANGELINI, M.; LARA, M.C.C.S.H.; BENESI, F.J.; RIZZO, H.; MAIORKA, P.C.; ARAÚJO, W.P.; FERNANDES, M.A.; KIRALY, A.C.M.; BIRGEL JUNIOR, E.H. Clinical evaluation of viral indurative mastitis caused by Caprine Arthritis-Encephalitis In: XXIV World Buiatrics Congress. (2006) Nice, France. **Anais...**, 2006.

GREGORY, L.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; HASEGAWA, M.Y.; CASTRO, R.S.; RODRIGUES, J.N.M.; ARAÚJO, J.; KELLER, L.W.; DURIGON, E.L. Detecção do vírus da Artrite-Encefalite Caprina em amostras de leite de cabras pela reação em cadeia da polimerase (pcr) e nested-pcr. **Ars Veterinaria**, v.25, n.3, p.142-146, 2009.

GUANZIROLI, C.E.; ROMEIRO, A.; BUANAIN, A.M.; DISABBATO, A.; BITTENCOURT, G.A. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**, 1.ed. Rio de Janeiro: Editora: Garamond, 2001. v.1.288 p.

HIRSH, D.C.; ZEE, Y.C. **Microbiologia veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. p.411-424.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Efetivo dos rebanhos por tipo de rebanho**. 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=73&z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 10 Jan. 2011.

JOAG, S.V.; STEPHENS, E.B.; NARAYAN, O. Lentiviruses. In: FIELDS, M.D.; KNIPE, D. M. (Eds). **Fields Virology**. 3.ed. New York: Raven Press, 1996. p.1977-1996.

JUTILA, M.A. Altered macrophage functions and the pathogenesis of caprine arthritis encephalitis. **Dissertation Abstracts International-B**, v.49, n.92, p.311, 1987.

KRIEG, A.; PETERHANS, E. Die Caprine Arthritis-Encephalitis in der Schweiz: epidemiologische und klinische Untersuchungen. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**, v.132, n.7, p.345-352, 1990.

LARA, M.C.C.S.H. **Artrite-Encefalite dos Caprinos (CAE)**. 2008. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/2008_4/artrite/index.htm>. Acesso em: 06 Jan. 2011.

LARA, M.C.C.S.H.; BIRGEL JUNIOR, E.H.; GREGORY, L.; BIRGEL, E.H. Aspectos clínicos da Artrite-Encefalite dos caprinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.736-740, 2005.

LERONDELLE, C.; GODET, M.; MORNEX, J.F. Instillation of primary culture of mammary epithelial cells by small ruminant lentiviruses. **Veterinary Research**, v.30, n.5, p.467-474, 1999.

LERONDELLE, C.; GREENLAND, T.; JANE, M.; MORNEX, J.F. Infection of lactating goats by mammary instillation of cell-borne Caprine Arthritis-Encephalitis virus. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.4, p.850-855, 1995.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G.N.; RISTOW, P.; MOREIRA, M.C.; FRÁGUAS, S.; CARDOSO, V.S.; OELEMANN, W.M.R. A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis–encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. **The Veterinary Journal**, v.173, p.408-412, 2007.

LINKLATER, K.A.; SMITH, M.C. **Color atlas diseases and disorders of the sheep and goat**. London: Wolfe Publishing Ltd, 1993. 288 p.

MAIA, M.S.; MACIEL, S.C.; LIMA, G.F.C. **Produção de caprinos e ovinos: recomendações básicas de manejo**. Natal: EMPARN/ SEBRAE, 1997. 53p.

MELO, C.B.; CASTRO, R.S.; OLIVEIRA, A.A.; FONTES, L.B.; CALLADO, A.K.; NASCIMENTO, S.A.; MELO, L.E.H.; SILVA, J.S. Estudo preliminar sobre a infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em ovinos e caprinos em Sergipe. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE BUIATRIA, 11., 2003, Salvador. **Anais...** Associação Baiana de Buiatria, 2003. p.47.

MODOLO, J.R.; STACCHISSINI, A.V.M.; CASTRO, R.S.; RAVAZZOLO, A.P. **Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina**. 1.ed. Botucatu: Cultura Acadêmica, 2003. 80 p.

MOOJEN, V., SOARES, H.C.; RAVAZZOLO, A.P.; LAD PIZZOL, M.; GOMES, M. Evidência de infecção pelo lentivírus (maedi-visna/ artrite-encefalite caprina) em caprinos no Rio Grande do Sul. Brasil. **Arquivo Faculdade Veterinária UFRGS**, v.14, p.77-78, 1986.

MORAES NETO, O.T. **Capacitação de agentes de desenvolvimento rural (ADRs) para a caprinovinocultura**. Revisão: Paulo Francisco Monteiro Galvão. João Pessoa: SEBRAE, 2003, 108p.

NARAYAN, O.; CORK, L.C. Caprine Arthritis-Encephalitis virus. In: DINTER, Z.; MOREIN, B. (Eds.). **Virus infections of ruminants**. Amsterdam: Elsevier Science, 1990. p.441-452.

OLIVEIRA, A.A.F. Sanidade Animal. In: CHAPAVAL, L.; OLIVEIRA, A.A.F.; ALVES, F.S.F.; ANDRIOLI, A.; ARAÚJO, A.M.; OLIVINDO, C.S. **Manual do Produtor de Cabras Leiteiras**. Viçosa: UFV, 2006. p.128-155.

OLIVEIRA, E.L. **Fotos de arquivo pessoal**. 2009.

OLIVEIRA, M.M.M.; MELO, M.A.; ANDRADE, P.P.; GOMES, S.M.; CAMPOS A.C.; NASCIMENTO, S.A.; CASTRO, R.S. *Western blot* para o diagnóstico das infecções pelos lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos: um método simples para a produção de antígeno. **Arquivo Instituto Biologia**, v.75, n.3, p.263-270, 2008.

PAULA, N.R.O. **Estudo da Patogenia do Lentivírus Caprino e Evolução Clínica em Reprodutores Infectados Natural e Experimentalmente**. 2006, 35 p. Projeto (Doutorado). UECE - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

PERK, K. Ungulate lentiviruses: Pathogenesis and relationship to AIDS. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, v.32, p.97-127, 1988.

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. **Anais...** Goiânia: Sociedade Goiânia de Veterinária, 1996. p.161.

PINHEIRO, R.R.; ANDRIOLI, A.; GOUVEIA, A.M.G.; ARAGÃO, M.A.C.; MARTINEZ, P.M. Avaliação de antígenos para o diagnóstico de lentivírus em rebanho caprino sob programa de controle. **Arquivo Instituto Biologia**, v.77, n.1, p.133-137, 2010.

PINHEIRO, R.R.; CHAGAS, A.C.S.; ANDRIOLI, A.; ALVES, F.S.F. **Viroses de pequenos ruminantes**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2003. 30 p. (Embrapa Caprinos. Série Documentos, 46).

PINHEIRO, R.R.; EGITO, A.S.; ROSA, F.S.; PINHEIRO, A.A. Artrite-encefalite caprina viral (CAEV). **Comunicado Técnico Centro Nacional Pesquisa Caprinos**, n.19, p.1-5, 1989.

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F. Prevalência da infecção pelo vírus da artrite-encefalite caprina no estado do Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, v.31, n.3, p.449-454, 2001.

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ANDRIOLI, A. Presença da Artrite-Encefalite Caprina em reprodutores caprinos nas principais regiões leiteiras do Estado do Ceará. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.421-423, 1999.

PINHEIRO, R.R.; XIMENES, L.J.F.; ANDRIOLI, A.; TEIXEIRA, M.F.S. Lentivírus de pequenos ruminantes: diagnóstico, prevenção e vacinas. In: XIMENES, L.J.F.; MARTINS, G.A.; CARVALHO, J.M.M.; SOBRINHO, J.N. **As ações do Banco do Nordeste do Brasil em P&D na arte da pecuária de caprinos e ovinos no nordeste brasileiro**. 1.ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2009. p.305-328.

PUGH, D.C. **Clínica de Ovinos e Caprinos**. São Paulo: Roca, 2004. 513 p.

QUIRINO, C.R.; COSTA, R.L.D.; SILVA, R.M.C.; SIQUEIRA, J.G.S.; AFONSO, V.A.C.; BUCHER, C.H. Implementação da Escrituração Zootécnica e Registros de Produção e Reprodução em Propriedades de Criação de Ovinos na Região Norte Fluminense. Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2, **Anais...** Belo Horizonte, 2004.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica veterinária**: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.1098-1101.

REISCHAK, D. **Lentivírus de Pequenos Ruminantes: Imunofluorescência Utilizando Isolados Brasileiros para Diagnóstico Sorológico de Infecção em Ovinos e Caprinos**. 2000. 132 p. Dissertação (Mestrado). UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1997. 318 p.

RICARTE, A.R.F. **Avaliação da susceptibilidade de gametas e embriões caprinos ao vírus da Artrite-Encefalite Caprina**. 2009, 112p. Tese (Doutorado). Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza.

ROWE, J.D.; EAST, N.E.; THURMOND, M.C.; FRANTI, C.E.; PEDERSEN, N.C. Cohort study of natural transmission and two methods for control of Caprine Arthritis-Encephalitis virus infection in goats on a California dairy. **American Journal of Veterinary Research**, v.53, n.12, p.2386-2395, 1992.

SANTOS, J.N.; CARVALHO, M.V.P.; SILVA, A.R.; Escrituração zootécnica e registros de manejo, produção e reprodução de bovino leiteiros na região leste de

rondonópolis-MT. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2006, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006 – CD-ROOM.

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, p.121-124, 1995.

SERAKIDES, R.; NUNES, V.A.; PEREIRA, M.F. Estudo clínico, anatomopatológico e imuno-histoquímico de pulmões de cabras naturalmente infectadas pelo vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAE). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.48, n.4, p.415-424, 1996.

SILVA, J.S.; CASTRO, R.S.; MELO, C.B.; FEIJÓ, F.M.C. Infecção pelo vírus da artrite encefalite caprina no Rio Grande do Norte. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.726-731, 2005.

SILVA, R.R. **Sistema agroindustrial da caprinocultura leiteira no Brasil**. 1996. 38p. Monografia (Especialização em Agribusiness). Universidade Federal da Paraíba.

SILVEIRA, J.O.A.; ALBUQUERQUE, A.C.A. **Cartilha do Caprinocultor**. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2000. 38p.

SIMARD, C. Contrôle de L'Arthrite Encéphalite Caprine: une approche rentable. In: COLLOQUE SUR LA CHÈVRE, 7^o, Québec. **Anais...** Québec. 2002. p. 1 – 13. Disponível em: <http://www.agrireseau.qc.ca/caprins/Documents/Simard_Carole.pdf>. Acesso em: 05 Jan. 2011.

SMITH, M.C.; CUTLIP, R. Effects of infection with Caprine Arthritis-Encephalitis virus on milk production in goats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.193, p.63-67, 1988.

SMITH, M.C.; SHERMAN, D.M. **Caprine arthritis encephalitis. Goat medicine**. Philadelphia: Lea & Febiger, 1994. p.73-79.

SOUZA, G.J.G.; ALVES, F.S.F. Inquérito sorológico preliminar sobre a Artrite-Encefalite Caprina no Estado da Paraíba. In: XIV CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14., 1999, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Congresso Estadual de Medicina Veterinária, 1999. p.221.

STACCHISSINI, A.V.M.; MODOLO, J.R.; CASTRO, R.S.; LEITE, B.L.S.; ARAÚJO JÚNIOR, J.P.; PADOVANI, C.R. Controle da Artrite-Encefalite Caprina, em um capril comercial endemicamente contaminado. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.44, n.1, p.40-43, 2007.

STÜNZI, H.; BÜCHI, H.F.; LE ROY, H.L.; LEEMANN, W. Endemische arthritis chronica bei Ziege. **Schweizer Archiv Fürur T-ierärkunden**, v.106, p.778-788, 1964.

TURIN, L.; PISONI, G.; GIANNINO, M.L.; ANTONINI, M.; ROSATI, S.; RUFFO, G.; MORONI, P. Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm. **Small Ruminant Research**, v.57, p.73-79, 2005.

VALAS, S.; BENOIT, C.; GUIONAUD, C.; PERRIN, G.; MAMOUN, R.Z. North-American and French Caprine Arthritis-Encephalitis Viruses emerge from Ovine Maedi-Visna Viruses. **Virology**, v.237, n.2, p.307-318, October, 1997.

VIEIRA, L.S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005, 32 p. (Embrapa Caprinos. Série Documentos, 58).

VILLELA, L.C.V.; PAIVA, S.R.; FACÓ, O.; ARAÚJO, A.M.; AZEVEDO, H.C.; SOUZA, C.J.H.; MATTOS, P.S.R.; LEDUR, M.C.; FERRUGEM, J.C. **Conservação In Situ de Recursos Genéticos Animais no Brasil: Espécies de Pequeno Porte - Memória Descritiva do 1º WORKSHOP**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2009, 41p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Documentos, 94).

VON MOCKENHAUPT, C.; BAUER, K. Untersuchungen zur Caprinen Arthritis-Enzephalitis in Bayern und der einfluss seuchen-hygienischer massnahmen auf den Verlauf dieser Krankheit. **Tierarztliche Umschau**, v.42, n.12, p.966-970, 1987.

WANDER, A.E.; MARTINS, E.C. **Viabilidade Econômica da Caprinocultura Leiteira**. In: IV SEMANA DA CAPRINOCULTURA E OVINOCULTURA BRASILEIRAS Embrapa Caprinos - Sobral, 20 a 24 de Setembro de 2004.

CAPÍTULO 2

PERDAS ECONÔMICAS DECORRENTES DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA EM REBANHO LEITEIRO

RESUMO

O desempenho da caprinocultura no Nordeste é comprometido por práticas comumente inadequadas de manejo alimentar, reprodutivo e sanitário, bem como pela ausência de escrituração zootécnica. Além disso, a presença de diferentes enfermidades, não adequadamente diagnosticadas e/ou controladas, pode influenciar a produtividade do rebanho, o que não tem sido estudado. Entre essas enfermidades, destaca-se a Artrite-Encefalite Caprina (CAE). Objetivou-se determinar as perdas econômicas decorrentes da Artrite-Encefalite Caprina em rebanho leiteiro. A avaliação foi conduzida na Fazenda Experimental – Santa Rita, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral, CE. Foram utilizadas 90 cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, sendo 45 soropositivas e 45 soronegativas para a CAE. O ganho em peso vivo foi verificado pela pesagem das crias ao nascimento e ao desmame e a produção leiteira através de pesagens diárias durante um período de 210 dias. Foram calculadas as receitas com a venda de animais após desmame e com a venda de leite dos dois grupos experimentais, segundo a qualidade. Observou-se que a CAE acarreta perdas significativas na receita oriunda do ganho em peso vivo e na produção em leite de cabras mestiças. Em virtude da pequena margem de lucro na produção de leite de cabra, estas perdas podem comprometer a rentabilidade da atividade leiteira para o caprinocultor.

Palavras-chave: CAEV, doença, gordura, índices zootécnicos, leite de cabra, perdas econômicas.

ECONOMIC LOSSES DUE TO THE CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS IN DAIRY CATTLE

ABSTRACT

The performance of goats in the Northeast is often compromised by inadequate practices of feed management, reproductive health, as well as the lack of animal science bookkeeping. Moreover, the presence of different diseases, not properly diagnosed and / or subsidiaries, may influence the productivity of the herd, which has not been studied. Among these diseases, there is the Caprine Arthritis-Encephalitis (CAE). The objective was to determine the economic losses resulting from the Caprine Arthritis-Encephalitis in dairy cattle. The evaluation was conducted at the Experimental Farm - Santa Rita, Embrapa Goats and Sheep, Sobral, CE. 90 goats were used $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubian Saanen, with 45 positive and 45 negative to the CAE. The life weight gain was determined by weighing the pups at birth and at weaning, and milk production by weighing daily during the period of 210 days. We calculated the records from the animal after-weaning sales and with the sale of milk from different groups according to quality. It was noted that the CAE causes significant losses in revenue from the life weight gain and milk production of crossbred goats. Given the small profit margin in the production of goat milk, these losses can compromise the productivity of the milk for goat farmers.

Keywords: CAEV, disease, economic losses, fat, goat milk, performance parameters.

INTRODUÇÃO

A carne e o leite caprinos são os mais consumidos no mundo. Além disso, a caprinocultura vem expandindo-se devido aos animais serem eficientes conversores de forrageiras de baixa qualidade em carne e leite que atendem mercados especiais (Hoste et al., 2010).

No Nordeste do Brasil, esta atividade se caracteriza pelo papel crucial no desenvolvimento da região devido à geração de trabalho e renda e, à expressiva adaptabilidade dos animais aos ecossistemas locais (Moraes Neto et al., 2003).

Entretanto, ainda se observa uma baixa produtividade dos sistemas de produção na região em decorrência da utilização de inadequados manejos alimentar, reprodutivo e sanitário e da grande ocorrência de doenças, que em sua maioria são diagnosticadas tardiamente e não são controladas de maneira apropriada, bem como pela ausência de escrituração zootécnica (Pinheiro et al., 2003; Brito, 2009). Dentre as doenças que são consideradas problemas sanitários de maior relevância para a caprinocultura leiteira no Brasil destacam-se as parasitoses gastrintestinais (Vieira, 2005) e a Artrite-Encefalite Caprina (Silva, 1996; Gregory et al., 2009).

A Artrite-Encefalite Caprina (CAE) é uma doença infecciosa, multissistêmica, causada por um retrovírus do gênero *Lentivirus*, da família *Retroviridae*, que acomete caprinos de todos os sexos, idades e raças. É caracterizada por sua natureza crônica de aspecto debilitante, tendo como principais manifestações clínicas a artrite, mamite e/ou pneumonia, em animais adultos, e a leucoencefalomielite, em jovens (Cork et al., 1974).

A CAE caracteriza-se, ainda, por ser uma enfermidade crônica, incurável, de alta prevalência em rebanhos leiteiros nacionais e que gera significativas perdas econômicas. Estas perdas são decorrentes de reduções nos seguintes indicadores produtivos: eficiência reprodutiva entre as cabras pluríparas; peso dos cabritos ao nascer; taxa de crescimento; níveis de proteína e de gordura do leite de cabras infectadas; período de lactação; produção leiteira (Greenwood, 1995; Turin et al., 2005; Brito, 2009); e aumento do número de células somáticas no leite, e ocorrência de mastite intersticial mesmo nos animais que ainda não desenvolveram a glândula mamária (Bohland e D'Angelino, 2005).

Dentre as perdas diretas destacam-se a morte de animais jovens, perda de peso e debilidade em animais adultos, em função da dificuldade de locomoção, perda de

material genético e descarte precoce de caprinos (Pinheiro et al., 1999). E, como perdas indiretas igualmente significativas têm-se a desvalorização dos rebanhos e as barreiras comerciais para produtos de multiplicação animal como: matrizes, reprodutores, sêmen e embriões, dentre outras (Modolo et al., 2003).

Diante da importância da caprinocultura para os produtores no Nordeste e da pequena quantidade de estudos publicados que mensurem as perdas econômicas provocadas por enfermidades, objetivou-se determinar estas perdas decorrentes da Artrite-Encefalite Caprina em rebanho leiteiro.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no período de janeiro de 2007 a janeiro de 2009, na Fazenda Experimental – Santa Rita, pertencente a Embrapa Caprinos e Ovinos, no município de Sobral, na região semiárida do sertão do Ceará, situada a 3°41'32" de latitude Sul e 40°20'53" de longitude Oeste, 75m de altitude (Figura 1). O clima é Aw de Savana pela classificação de Köppen (Miller, 1971), e esta região é caracterizada por um período chuvoso (inverno) de janeiro a junho e um período seco (verão) de julho a dezembro, com temperaturas elevadas ao longo do ano, apresentando médias máximas de 32°C e mínimas de 22°C e pluviosidade média de 759 mm/ano.



Figura 1 – Mapa indicando o local do experimento no município de Sobral, Ceará.

Fonte: Wikipédia, (2011).

ANIMAIS

Foram utilizadas 90 cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen de 1ª, 2ª e 3ª ordens de parto, com idade média de 26 meses, peso vivo médio de 37 Kg e escore corporal médio de 2,5. Esses animais foram procedentes do cruzamento de reprodutores da raça Anglo-Nubiana com matrizes da raça Saanen. Quanto aos machos, utilizou-se quatro

reprodutores, do mesmo grupo genético das fêmeas e quatro rufiões sem raça definida (SRD).

Para avaliação da higidez, antes do início do experimento, todos os animais foram submetidos ao exame clínico e hemograma completo.

TESTES SOROLÓGICOS PARA DIAGNÓSTICO DA CAEV

Todos os animais utilizados no estudo foram testados sorologicamente para diagnóstico da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV). Os testes sorológicos de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e *Western Blot* (WB) foram realizados conforme metodologia descrita, concomitantemente, por Gouveia et al. (2000) e Pinheiro (2001). As coletas de sangue para obtenção do soro foram realizadas por punção da veia jugular, utilizando-se sistema Vacutainer[®], com tubo de 10mL sem anticoagulante.

Cada tubo foi prontamente identificado e encaminhado ao laboratório de Imunodiagnóstico da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foram centrifugados a 3000 rpm por 15 minutos, separados os soros, armazenados em tubo tipo eppendorf[®] e congelados a -20°C. Os testes permitiram diagnosticar como soronegativos os oito machos (reprodutores e rufiões) e 45 cabras, sendo as 45 cabras restantes diagnosticadas como soropositivas para anticorpos anti-CAEV em pelo menos um dos testes. O IDGA e o WB foram repetidos a cada 60 dias, no intuito de diagnosticar alguma soroconversão no grupo soronegativo, o que não ocorreu ao longo do período experimental.

MANEJO GERAL

As cabras separadas em grupo soropositivo e soronegativo, conforme os resultados do IDGA e WB foram mantidas durante todo o experimento em piquetes de pastagem cultivada e irrigada de capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) com sistema rotacionado, dividido em cinco piquetes de aproximadamente 0,5 ha cada, com seis dias de pastejo e 24 dias de descanso, de maneira que permaneceram sem contato físico, durante todo o experimento. Ao fim da tarde eram recolhidos em apriscos.

Os animais tinham acesso à sombra e água e sal mineral *ad libitum*. A suplementação consistiu em 700g de concentrado/dia, 350g pela manhã e 350g à tarde,

com a seguinte composição: 61% de milho grão (*Zea mays* L.), 37,6% de farelo de soja (*Glycine max* L.), 0,7% de fosfato bicálcico e 0,7% calcário calcítico (Brito, 2009).

A primeira estação de monta ocorreu entre agosto a outubro de 2007, com duração de 45 dias. Foram utilizadas 45 cabras soronegativas e 45 soropositivas, sendo que para cada grupo de fêmeas, utilizou-se dois rufiões SRD, que permaneciam 24 horas por dia em contato com as fêmeas para a detecção do estro. Quando este era manifestado, as cabras eram retiradas do rebanho e levadas para a baía do reprodutor. Ao todo foram utilizados quatro reprodutores $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, soronegativos para CAEV, com proporção macho:fêmea de 1:23, sendo dois por grupo, para evitar que àqueles que tinham acasalado com as infectadas, não tivessem contato com as soronegativas.

A segunda estação de monta também teve duração de 45 dias e ocorreu entre abril a maio de 2008. Nesta foram utilizadas 90 matrizes $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, sendo 45 matrizes soropositivas e 45 soronegativas para CAEV. Foi adotado o mesmo procedimento de detecção de cio e monta controlada da primeira estação.

O diagnóstico de gestação nas duas avaliações reprodutivas foi realizado com auxílio de ultra-som, *Biosound-Esaote*[®], modelo Falco, aos 60 dias após a cobertura (Brito, 2009).

As partições correspondentes à primeira estação de monta ocorreram de janeiro a fevereiro de 2008 e as referentes à segunda estação de monta ocorreram de agosto a outubro de 2008. As crias nas duas partições foram separadas das mães logo após o parto e o desaleitamento ocorreu entre 83 e 89 dias.

MENSURAÇÃO DAS PERDAS EM QUILOGRAMA DE PESO VIVO

Os parâmetros utilizados para o cálculo da produção dos grupos soropositivo e soronegativo foram: número de matrizes, taxa de natalidade das duas partições, taxa de mortalidade ao desaleitamento, número de crias após aleitamento, peso dos cabritos ao desaleitamento.

Multiplicando-se o número de matrizes pela média da taxa de natalidade das duas partições obteve-se o número de crias nascidas. Subtraindo deste (número de crias nascidas) a quantidade de crias que morreram durante e após aleitamento tem-se o número de crias após desaleitamento. A produção total em quilograma (Kg) de peso

vivo foi obtida pela multiplicação do número de crias e pelo peso vivo médio destas, ambos após o desaleitamento (Figura 2).

Parâmetros
Números de matrizes (a)
Taxa de natalidade (b)
Número de crias ($a \times b$) = (c)
Número de crias mortas (natimortas e durante aleitamento) (d)
Número de crias após aleitamento ($c - d$) = (e)
Peso ao desaleitamento (f)
Produção total em Kg ($e \times f$) = (g)
R\$ em Kg/Peso vivo (h)
Receita com a venda de animais ($g \times h$)

Figura 2. Parâmetros para mensuração das perdas econômicas da CAE em R\$.

Os dados produtivos permitiram mensurar as quantidades produzidas em ganho de peso vivo para o grupo soropositivo e soronegativo, expressa em Kg. Multiplicando-se o peso final de cada grupo pelo preço do peso vivo praticado para a venda pela Embrapa Caprinos e Ovinos que é de R\$ 3,50 (1,51€), obteve-se as receitas geradas pela produção estimada para cada grupo de animais. Os valores dos produtos foram cotados em reais e convertidos para Euro (1 Euro = 2,31 Reais. Cotação obtida no dia 10 Mai. 2011). A partir da diferença entre as receitas foi identificada a perda econômica em ganho de peso para o grupo soropositivo.

MENSURAÇÃO DAS PERDAS NA PRODUÇÃO E QUALIDADE DO LEITE

Durante o período de sete meses, 40 matrizes, 20 soropositivas e 20 soronegativas para CAE, em lactação, selecionadas aleatoriamente, foram ordenhadas manualmente e exclusivamente no período vespertino. Foi estabelecida uma ordem de ordenha, de forma que as cabras soropositivas fossem ordenhadas por último.

Para a realização do pré-dipping, foram retirados os três primeiros jatos em caneca de fundo escuro e utilizou-se iodo a 0,3%. Passados 30 segundos os tetos foram secos com toalha de papel, sendo uma para cada teto e ao término da ordenha foi realizado o pós-dipping com solução de iodo com glicerina a 0,4% (Chapaval et al., 2006). O leite proveniente da esgota total dos tetos dos animais selecionados foi colocado em caneca de alumínio antecipadamente calibrada e pesado imediatamente após. O procedimento era realizado diariamente e os valores em Kg anotados em planilhas de controle leiteiro.

Ao final do período foram somadas as quantidades produzidas pelos animais para a obtenção da produção total de leite.

O cálculo das receitas dos dois grupos foi realizado adotando-se o preço do leite de cabra praticado pelo Programa de Pagamento por Qualidade (PPQ) da CCA laticínios - Caprilat¹ que é de R\$ 1,10 – 0.48€ (Cordeiro, 2011), única empresa identificada que pratica preço diferenciado pela qualidade do produto.

Diante da composição do leite dos grupos experimentais verificou-se que segundo os parâmetros adotados pela empresa seriam praticados descontos de R\$ 0,02 (0.009€) e R\$ 0,03 (0.013€), que resultariam em preços iguais a R\$ 1,08 (0.47€) e R\$ 1,07 (0.46€) para o leite nas características apresentadas para os grupos soronegativos e soropositivos, respectivamente. Multiplicando-se a produção total de leite de cada grupo pelo referido preço do leite obtiveram-se as receitas geradas. A diferença entre estas permitiu a identificação da perda econômica em produção e qualidade de leite decorrente da CAE. O cálculo a partir de preços praticados por uma empresa do Sudeste deveu-se à não identificação de laticínio que pratique preços diferenciados pela qualidade no Nordeste.

ANÁLISE DOS COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS

A determinação da acidez, densidade, gordura, proteínas, sólidos totais e contagem de células somáticas (CCS) foi obtida segundo metodologia empregada e descrita por Brito (2009), sendo aqui considerados os resultados da composição do leite para identificar que preço a indústria pagaria pelo produto de cada grupo experimental (soropositivo e soronegativo).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas dos dados produtivos foram realizadas por Brito (2009), através dos procedimentos GLM e PRO FREQ do programa estatístico SAS (*Statistical Analysis Systems*) (SAS INSTITUTE[®], 1996), interpretando-se as médias por análise de variância pelos quadrados mínimos, com níveis de 5% de significância.

¹ Empresa de laticínio do Rio de Janeiro

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas médias das duas partições pode-se observar que o grupo soronegativo apresentou resultados superiores aos do grupo soropositivo, comparando-se os números de crias vivas ao nascimento e ao desaleitamento, cerca de 11,11% e 22,72%, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Receitas com a venda de crias ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.

Parâmetros	CAEV	
	Soronegativas	Soropositivas
Números de matrizes (a)	45	45
Taxa de natalidade (b)	1,002	0,884
Número de crias (a x b) = (c)	45	40
Número de crias mortas (natimortas e durante aleitamento) (d)	1	6
Número de crias após aleitamento (c – d) = (e)	44	34
Peso ao desaleitamento (f)	14,570	13,945
Produção total em Kg (e x f) = (g)	642,391	471,062
R\$ em Kg/Peso vivo (h) *	3,50 (1.51€)	3,50 (1.51€)
Receita com a venda de animais (g x h)	R\$ 2.248,37 (972,90€)	R\$ 1.648,72 (713.42€)

*Preço do quilo de peso vivo para caprinos praticado para a venda pela Embrapa Caprinos e Ovinos (10 Mai. 2011).

Conversão em Euro segundo cotação vigente em 10 Mai. 2011.

A média do peso vivo (PV) das crias ao nascimento do grupo soropositivo $2,98 \pm 0,64$ Kg, não diferiu estatisticamente do grupo soronegativo, $3,29 \pm 0,70$ Kg. Bohland e D'Angelino (2005) observaram um menor PV em crias nascidas de matrizes soropositivas. O PV ao desaleitamento foi maior para o grupo soronegativo que apresentou uma produção total 14,570 Kg, ou seja, 0,625 Kg a mais que as crias das cabras do grupo soropositivo, o que corresponde a uma produção superior no grupo não infectado em 4,48%. Lemos et al. (2009), trabalharam com cabritos mestiços, distribuídos em três diferentes grupos genéticos, encontrando correlação alta e positiva entre o peso ao nascer e peso à desmama.

A receita obtida com a venda de animais após o desaleitamento foi 36,37% maior para o grupo soronegativo, verificando-se uma diferença entre os grupos no valor de R\$ 599,65 (259.48€).

Analisando-se os parâmetros produtivos, verificou-se que o número de crias mortas foi o parâmetro para o qual o grupo soropositivo apresentou o pior desempenho, sendo, portanto o que teve maior impacto sobre a receita.

No presente estudo, os cabritos receberam aleitamento artificial para minimizar os efeitos da CAE, pois a redução da produção leiteira provocada pela enfermidade pode contribuir para o menor peso à desmama e maior mortalidade das crias como descrito por Greenwood (1995). Embora a mortalidade provocada exclusivamente pela infecção por Lentivírus seja baixa, debilita o animal e torna-o mais vulnerável à ocorrência de outras doenças, aos fatores nutricionais e ambientais (Sigurdsson et al., 1960).

Autores em diferentes partes do mundo, primeiramente na Alemanha (Von Mockenhaupt e Bauer, 1987), constataram que animais soropositivos para CAE demonstraram maiores problemas de reprodução, como: falhas na fecundação e maior intervalo entre partos e menor produção leiteira que cabras soronegativas.

Na Austrália foi verificado que a enfermidade compromete o desempenho do rebanho, por reduzir em 5,6% o peso médio dos cabritos ao nascer, em 23,7% da taxa de crescimento antes e de 72,1% esta taxa depois do desmame além de reduzir o período de lactação, pois fêmeas pluríparas soropositivas produziram 88 kg a menos de leite e perderam 21 dias em média no período de lactação (Greenwood, 1995).

Na Suíça, estudo realizado com uso de questionários aplicados aos caprinocultores para identificar as perdas econômicas decorrentes da CAE identificou redução na produção leiteira de 10 a 15%, destacando-se as perdas econômicas em redução da exportação de caprinos, devido à grande taxa de prevalência da doença no país (Krieg e Peterhans, 1990).

Ao longo dos vinte e quatro meses de estudo, pode-se observar os efeitos prejudiciais proporcionados pelo vírus, pois os animais acometidos pelo vírus da CAE apresentaram-se mais debilitados, com perda progressiva de peso e dificuldade em se locomover (Brito, 2009). A dificuldade de locomoção decorrente do aumento na articulação cárpica em muitos animais do grupo soropositivo pode ter comprometido o pastejo e, conseqüentemente proporcionado uma redução no consumo de forragem pelas cabras soropositivas afetando a produção de gordura no leite, visto que este parâmetro físico-químico está intimamente ligado ao consumo de gramíneas (Brito, 2009). Tais resultados assemelham-se aos encontrados por Jutila (1987) que destaca a alta incidência de problemas de saúde e debilidade do animal causada pela CAE.

A debilidade predispõe muitas vezes os animais a infecções secundárias, que neste estudo, provocaram a redução da produção leiteira do grupo soropositivo equivalente a 27,03%, o que resultou numa receita com a venda da produção total do leite 28,21% menor.

Os resultados deste estudo estão de acordo com Smith e Cutlip (1988), e Lerondelle (1988), os quais afirmaram que o vírus da Artrite-Encefalite Caprina manifesta-se frequentemente na glândula mamária provocando significativas perdas econômicas por comprometer a produção leiteira das cabras.

O grupo soronegativo apresentou produção média diária de 0,94 Kg de leite, perfazendo um total de 18,8 Kg de leite por grupo/dia, enquanto para o grupo de cabras soropositivas observou-se uma produção média diária de 0,74 Kg, totalizando 14,8 Kg/dia (Tabela 2).

Tabela 2. Receitas com a venda de leite de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.

Produção de leite	CAEV	
	Soronegativas	Soropositivas
Números de matrizes leiteiras (a)	20 ^a	20 ^a
Produção média diária em Kg de leite (b)	0,94 ^a	0,74 ^b
Produção total diária em Kg (a x b) = (c)	18,8 ^a	14,8 ^b
Números de dias em lactação (d)	210 ^a	210 ^a
R\$ por kg (e) *	1,08 (0.47€)	1,07 (0.46€)
Receita em R\$ ao dia com a venda de leite (c x e) = (f)	20,30 (8.78€)	15,84 (6.85€)
Receita em R\$ durante a lactação (d x f)	R\$ 4.263,84 (1843.72€)	R\$ 3.325,56 (1439.00€)

* Preço do leite de cabra praticado pelo Programa de Pagamento por Qualidade (PPQ) adotado pela CCA laticínios - Caprilat² (10 Mai. 2011).

Conversão em Euro segundo cotação vigente em 10 Mai. 2011.

Valores seguidos pela mesma letra na linha não diferem estatisticamente pelo teste t (P>0,05).

As perdas na produção leiteira foram superiores às encontradas na Espanha, por Martínez Navalón et al. (2002), que registraram perdas de aproximadamente 9%; na Suíça, cuja redução na produção leiteira foi igual a 10% (Krieg e Peterhans, 1990); e no Brasil, por Bohland e D'Angelino (2005), que identificaram uma produção total por lactação 21,5% menor para cabras soropositivas. Leitner et al. (2010) encontraram

² Empresa de laticínio do Rio de Janeiro

valores próximos aos obtidos no presente estudo, ou seja, redução de 29% da produção do grupo soropositivo.

Ressalta-se que o uso do preço mais frequentemente praticado pela usina de laticínios situada no Rio de Janeiro, Sudeste do país, deve-se ao fato desta ter sido a única empresa identificada que pratica pagamento pela qualidade do produto.

Ao avaliar o período de lactação de 210 dias observou-se que a produção do grupo soropositivo representou uma receita inferior à do grupo soronegativo, cuja diferença equivaleu a R\$ 938,28 – 406€ (28,21%). Os custos de produção de leite de cabra no Brasil apresentam grande variação entre as unidades produtoras e oscilam entre R\$ 0,72 (0.31€) e R\$ 1,34 (0.58€) segundo a literatura, todavia a margem de lucro sempre é muito baixa (Borges, 2003; Pires, 2005).

A redução de 27,03% na produção de leite associada ao comprometimento na qualidade físico-química do leite aumentará a perda em receita, caso o comprador pratique a diferenciação de preço pela qualidade do produto. Para os grupos estudados esta perda foi de R\$ 46,91 (20.30€) por animal/lactação.

No presente estudo, os valores de acidez, densidade, proteína, lactose e extrato seco desengordurado, não diferiram estatisticamente entre os grupos, porém o grupo soropositivo produziu leite com níveis inferiores, aos do grupo soronegativo, de gordura, sólidos totais e proteína em 5,02%, 2,94% e 0,62%, respectivamente. Bohland e D'Angelino (2005) afirmaram que menores teores de proteína e gordura no leite, aumento na contagem de células somáticas e menor ingestão de alimentos, podem contribuir para a queda na produção leiteira. Como houve redução no percentual de gordura, ocorreu também a redução dos sólidos totais e, por conseguinte, comprometimento de qualidade do leite (Brito, 2009).

Diante da composição do leite dos grupos experimentais verificou-se que segundo os parâmetros adotados pela empresa (Cordeiro, 2011) seriam praticados descontos de R\$ 0,02 (0.009€) e R\$ 0,03 (0.013€), para o leite dos grupos soronegativo e soropositivo, respectivamente. É importante ressaltar que no presente estudo, a contagem de células somáticas (CCS) foi o parâmetro que proporcionou a diferença de pagamento por qualidade, visto que embora a gordura e sólidos totais também diferissem entre os grupos, encontravam-se dentro de faixas aceitas pelo laticínio, não admitindo penalização ou bonificação.

A CCS apresentou-se superior em 35% para o leite do grupo soropositivo, o que pode sugerir que as matrizes infectadas apresentavam mastite. A contagem de células

somáticas é um dos critérios adotados pelos laticínios para a diferenciação de preço do produto em razão do comprometimento da qualidade do leite. Isso porque provoca: rancidez (leite cru) e redução na vida de prateleira (leite pasteurizado), menor rendimento da matéria-prima na produção de leite em pó, manteiga e queijo, este último pela redução da firmeza do coágulo, perdas de gordura e caseína (Brito et al., 2001). No que tange à saúde pública, à medida em que há aumento de CCS no leite produzido pelo rebanho, maior é a possibilidade de serem encontrados resíduos de antibióticos neste, que comumente se dá após o tratamento contra a mastite em animais em lactação (Souza et al., 2004; Brito e Lange, 2005).

Quando a indústria estabelece programas de qualidade de leite, seu foco central é garantir que as qualidades nutricionais, sabor e aparência originais do leite sejam conservados e que microrganismos prejudiciais à saúde humana não estejam presentes neste. Os processadores não são capazes de melhorar a qualidade do leite cru recebido que é determinada na propriedade (Philpot, 1998) pelas condições higiênico-sanitárias e nutricionais dos animais. Os elementos que determinam a qualidade do leite são os sólidos totais, a CCS, a contagem bacteriana total (CBT), a adulteração por água e os resíduos de antibióticos (Monardes, 1998). No entanto, além da qualidade do leite, a regularidade na oferta e o maior volume fornecido também determinam a diferenciação de preços pagos ao produtor. Isso porque os dois últimos (regularidade e volume) proporcionarão maior segurança no planejamento da indústria (pela garantia de fornecimento da matéria-prima) e reduções nos custos de coleta (Sbrissia, 2005).

Somando-se as perdas econômicas em ganho de peso vivo e de leite, inclusive decorrentes da pior qualidade físico-química deste, obteve-se uma receita inferior para o grupo soropositivo equivalente a 30,92% (Figura 3).

Em todos os parâmetros avaliados observa-se que o grupo soropositivo apresentou resultados inferiores ao do grupo soronegativo, o que confirma a necessidade de adoção de programa de controle e erradicação da CAE no rebanho para melhorar o desempenho dos sistemas de produção.

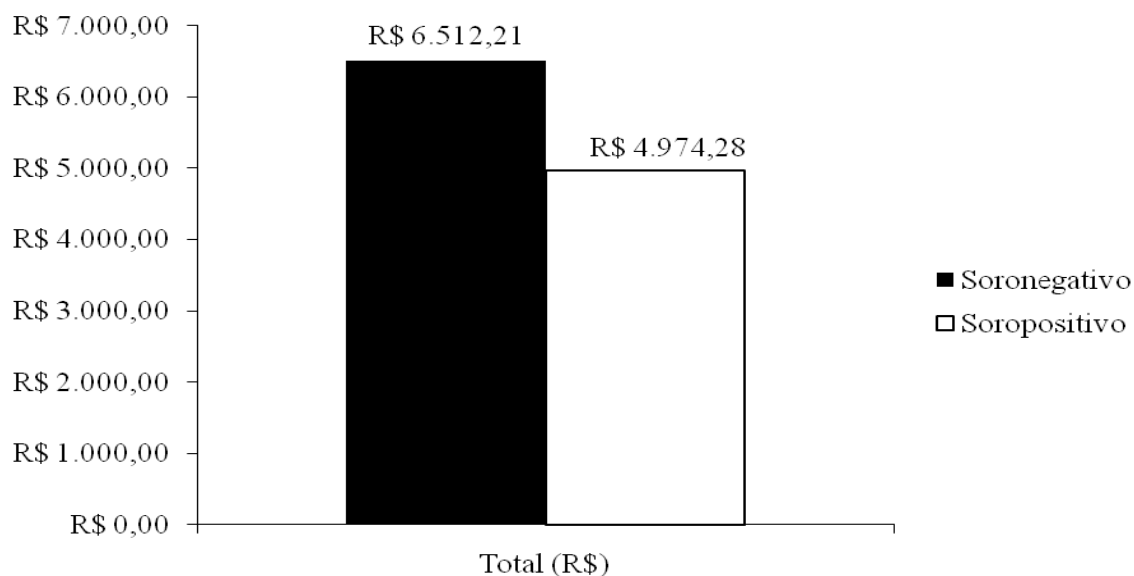


Figura 3. Receita total com a produção Láctea, de 210 dias, para venda do leite por qualidade, somado à venda de crias à desmama de caprinos soropositivos e soronegativos para a Artrite-Encefalite Caprina.

Contudo, pesquisas em diferentes regiões, sistemas de criações e raças e com um maior número de animais devem ser realizadas para que se possa confirmar os resultados obtidos e demonstrar, aos produtores rurais, as perdas decorrentes da não realização de um adequado manejo sanitário e tratamento das enfermidades, principalmente da CAE.

CONCLUSÕES

A Artrite-Encefalite Caprina acarreta perdas econômicas significativas no ganho em peso vivo dos cabritos e na produção em leite de cabras mestiças. Estas perdas podem comprometer a rentabilidade da produção caprina leiteira dependendo do preço praticado e da escala de produção (tamanho do rebanho).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOHLAND, E.; D'ANGELINO, J.L. Artrite-Encefalite Caprina: avaliação dos aspectos produtivos e reprodutivos de animais infectados e não infectados. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.42, n.2, p.81-88, 2005.

BORGES, C.H.P. Custos de produção do leite de cabra na região Sudeste do Brasil. In: II SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 2º, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2003. p.01-14.

BRITO, M.A.V.P.; LANGE, C.C. **Resíduos de antibióticos no leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005, 4p. (Embrapa Gado de Leite, Comunicado Técnico, 44).

BRITO, J.R.F.; PINTO, S.M.; BRITO, M.A.V.P.; SOUZA, G.N.; ZENI, A. Análise de perigos e pontos críticos de controle visando a qualidade do leite. In: MARTINS, C.E.; ALENCAR, C.A.B.; BRESSAN, M. (Ed.). **Sustentabilidade da produção de leite no leste mineiro**. 1.ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001, p.181-195.

BRITO, R.L.L. **Implicações da Artrite-Encefalite Caprina na reprodução, produção e na qualidade de leite de cabras**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2009.

CHAPAVAL, L.; OLIVEIRA, A.A.F.; ALVES, F.S.F.; ANDRIOLI, A.; ARAÚJO, A.M.; OLIVINDO, C.S. **Manual do produtor de cabras leiteiras**. Viçosa: Aprenda Fácil, 218p., 2006.

CORDEIRO, P.R.C. **Publicação eletrônica** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <carneiroffd@globo.com> em 10 Mai. 2011.

CORK, L.C.; HADLOW, W.J.; CRAWFORD, T.B.; GORHAM, J.R.; PIPER, R.C. Infectious Leukoencephalomyelitis of Young Goats. **The Journal of Infectious Diseases**, v.129, p.134-141, 1974.

GOUVEIA, A.M.G.; MELO, L.M.; PIRES, L.L.; PINHEIRO, R.R. Microimunodifusão em Gel de Ágar para o diagnóstico sorológico de infecção por Lentivírus de Pequenos Ruminantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 27º, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2000. p.33.

GREENWOOD, P.L. Effects of Caprine Arthritis-Encephalitis virus on productivity and health of dairy goats in New South Wales, Australia. **Preventive Veterinary Medicine**, v.1-2, n.22, p.71-87, 1995.

GREGORY, L.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; HASEGAWA, M.Y.; CASTRO, R.S.; RODRIGUES, J.N.M.; ARAÚJO, J.; KELLER, L.W.; DURIGON, E.L. Detecção do vírus da Artrite-Encefalite Caprina em amostras de leite de cabras pela reação em cadeia da polimerase (pcr) e nested-pcr. **Ars Veterinaria**, v.25, n.3, p.142-146, 2009.

HOSTE, H.; SOTIRAKI, S.; LANDAU, S.Y.; JACKSON, F.; BEVERIDGE, I. Goat-Nematode interactions: think differently. **Trends in Parasitology**, v.26, p.376-381, 2010.

JUTILA, M.A. Altered macrophage functions and the pathogenesis of caprine arthritis encephalitis. **Dissertation Abstracts International-B**, v.49, n.92, p.311, 1987.

KRIEG, A.; PETERHANS, E. Die Caprine Arthritis-Encephalitis in der Schweiz: epidemiologische und klinische Untersuchungen. **Schweizer Archiv für Tierheilkunde**, v.132, n.7, p.345-352, 1990.

LEITNER, G.; KRIFUCKS, O.; WEISBLIT, L.; LAVI, Y.; BERNSTEIN, S.; MERIN, U. The effect of Caprine Arthritis-Encephalitis virus infection on production in goats. **The Veterinary Journal**, v.183, p.328-331, 2010.

LEMOS, M.J.; MEDEIROS, L.F.D.; VIEIRA, D.H.; YOGUI, E.K.; ESPER, F.; PIRES, T. Estudo do crescimento de cabritos mestiços na região quente e úmida do Sudeste do Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. p.1-4.

LERONDELLE, C. Mammary infection caused by Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV). **Sciences Veterinaires Medecine Comparee**, v.90, p.139-143, 1988.

MARTÍNEZ NAVALÓN, B.; PERIS RIBERA, C.; ROCHE JULIAN, M.L.Y.; CABALLERO GALVÁN, C. Efecto del virus de la artritis encefalitis caprina sobre La producción y composición de la leche en cabras Murciano-Granadinas. **Pequeños Rumiantes**, v.3, n.3, p.26-30, 2002.

MILLER, A. **Meteorology**. 2^a ed, Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.

MODOLO, J.R.; STACHISSINI, A.V.M.; CASTRO, R.S.; RAVAZZOLO, A.P. **Planejamento de saúde para o controle da artrite-encefalite caprina**. Botucatu: Cultura Acadêmica, 2003. 80p.

MONARDES, H. Programa de pagamento de leite por qualidade em Québec, Canadá. In: I Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite. **Anais...** Curitiba: UFPR, 87p. p.40-43, 1998.

MORAES NETO, O.T.; RODRIGUES, A; ALBUQUERQUE, A.C.A; MAYER, S. **Manual de capacitação de agentes de desenvolvimento rural (ADRs) para a Caprinovinocultura**. João Pessoa: SEBRAE/PB, 2003. 114 p.

PHILPOT, W.N. Importância da Contagem de Células Somáticas e Outros Fatores que Afetam a Qualidade do Leite. In: I Simpósio Internacional sobre Qualidade do Leite. **Anais...** Curitiba: UFPR, 87p. p.28-35, 1998.

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. 2001. 115 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

PINHEIRO, R. R.; CHAGAS, A. C. S.; ANDRIOLI, A.; ALVES, F. S. F. **Viroses de pequenos ruminantes**. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 2003. 30 p. (Série Documentos, 46).

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ANDRIOLI, A. Presença da Artrite-Encefalite Caprina em reprodutores caprinos nas principais regiões leiteiras do Estado do Ceará. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.421-423, 1999.

PIRES, C. Caprinovinocultura - Muito Além da Carne e da Lã. **AG – A revista do criador**. n. 90, 2005. Também disponível em: <<http://www.edcentaurus.com.br/materias/ag.php?id=3451>> Acesso em: 31 Mar. 2011.

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. **User's Guide**, version 6.11. v.2., Cary: SAS Institute Inc.. 1996. 842 p.

SBRISSIA, G.F. **Sistema Agroindustrial do leite: custos de transferência e preços locais**. 2005. 58f. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2005.

SIGURDSSON, B.; THORMAR, H.; PÁLSSON, P.A. Cultivation of visna virus in tissue culture. **Archiv Gesamte Virusforsch**, v.10, p.368-381, 1960.

SILVA, R.R. **Sistema agroindustrial da caprinocultura leiteira no Brasil**. Monografia (Especialização em Agribusiness). Universidade Federal da Paraíba. 38p. 1996.

SMITH, M. C.; CUTLIP, R. Effects of infection with Caprine Arthritis-Encephalitis Virus on milk production in goats. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v.193, p.63-67, 1988.

SOUZA, M.R.; PENNA, C.F.A.M.; LEITE, M.O.; FONSECA, L.M.; CERQUEIRA, M.O.P. Determinação dos teores de gordura, extrato seco total e extrato seco desengordurado do leite. Tecnologia de leite e produtos derivados – tei 601. Departamento de tecnologia e inspeção de produtos de Origem animal. Belo Horizonte: UFMG/2004.

TURIN, L.; PISONI, G.; GIANNINO, M.L.; ANTONINI, M; ROSATI, S.; RUFFO, G.; MORONI, P. Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm. **Small Ruminant Research**, v.57, p.73-79, 2005.

VIEIRA, L.S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005, 32 p. (Embrapa Caprinos. Série Documentos, 58).

VON MOCKENHAUPT, C.; BAUER, K. Untersuchungen zur Caprinen Arthritis-Enzephalitis in Bayern und der einfluss seuchen-hygienischer massnahmen auf den Verlauf dieser Krankheit. **Tierarztliche Umschau**, v.42, n.12, p.966-970, 1987.

WIKIPÉDIA. **Sobral (Ceará)**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Sobral_\(Cear%C3%A1\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Sobral_(Cear%C3%A1))>. Acesso em: 06 Jan. 2011.

CAPÍTULO 3

INFLUÊNCIA DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA NOS CUSTOS DE
VERMIFUGAÇÃO PELO MÉTODO FAMACHA[®] EM CABRAS LEITEIRAS

RESUMO

As criações de caprinos na região Nordeste sofrem perdas diretas e indiretas decorrentes de verminoses e outras doenças infecciosas que comprometem o desempenho produtivo dos animais e a receita dos criadores. As doenças parasitárias que acometem animais domésticos destacam-se como o principal fator limitante na produção animal, determinando perda em todos os sistemas. A Artrite-Encefalite Caprina (CAE) ocorre em todo o mundo e seu contágio pode causar infecção ao longo da vida do animal, resultando em manifestações clínica e subclínica em um ou mais órgãos, seja nas articulações, cérebro, pulmões e na glândula mamária, provocando consideráveis perdas econômicas. O presente estudo teve como objetivo determinar a influência da Artrite-Encefalite Caprina nos custos de vermifugação pelo método FAMACHA[®] em cabras leiteiras. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental – Santa Rita, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral, CE. Foram utilizadas 80 matrizes ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen. Observou-se que as matrizes do grupo soropositivo necessitaram de 114 vermifugações a mais do que as matrizes do grupo soronegativo, ocorrendo picos de vermifugação no fim da estação chuvosa e no periparto. A CAE associada à verminose gastrointestinal elevou em 60% os custos com a aplicação de vermífugos, sendo mais afetadas as matrizes primíparas. A CAE predispõe os animais ao parasitismo gastrointestinal. O aumento de custos com vermifugação decorrente do quadro parasitário tende a reduzir a rentabilidade da atividade para o caprinocultor.

Palavras-chave: CAEV, controle parasitário, *Haemonchus contortus*, leite de cabra, periparto, produtos caprinos.

INFLUENCE OF CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS IN COSTS BY ANTHELMINTIC DRUGS USING THE METHOD FAMACHA[®] FOR DAIRY GOATS

ABSTRACT

The rearing of goats in the Northeast suffers direct and indirect losses due to parasites and other infectious diseases. These diseases compromise the performance of animals and the income of farmers. Parasitic diseases affecting domestic animals have emerged as the main limiting factor in animal production, determining loss on all systems. The Caprine Arthritis-Encephalitis (CAE) occurs worldwide and its contagion can cause animal lifelong infection, resulting in clinical and subclinical inflammation in one or more organs, or joints, brain, lungs, and mammary gland, causing considerable economic losses. This study aimed to determine the influence of Caprine Arthritis-Encephalitis in the cost of deworming FAMACHA[®] method in dairy goats. The experiment was conducted at the Experimental Farm - Santa Rita, which belongs to Embrapa Goats and Sheep, Sobral, CE. We used 80 mothers $\frac{1}{2}$ x $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubian Saanen. It was noted that the mothers of the seropositive group needed to be dewormed 114 times more than the mothers of the seronegative group. There were peaks of worming at the end of the rainy season and in the peripartum period. Therefore, the CAE increases associated with gastrointestinal worms in 60% of the costs with the application of anthelmintics, firstborns being the most affected. The CAE predisposes animals to gastrointestinal parasitism. The increase in costs arising from the parasitic worming framework tends to reduce the profitability of this activity to goat farmers.

Keywords: CAEV, goat milk, goat products, *Haemonchus contortus*, parasite control, periparturient period.

INTRODUÇÃO

As criações de caprinos na região Nordeste sofrem perdas diretas e indiretas decorrentes de verminoses e outras doenças infecciosas que são limitantes ao desempenho produtivo dos animais e comprometem a receita dos criadores. Dentre as doenças que são consideradas problemas sanitários de maior relevância para a caprinocultura leiteira no Brasil, destacam-se a Artrite-Encefalite Caprina (CAE) (Silva, 1996; Pinheiro et al., 1999; Gregory et al., 2009) e as parasitoses gastrintestinais (Vieira, 2005).

A CAE ocorre em todo o mundo e causa infecção ao longo da vida do animal, resultando em infecção clínica ou subclínica em um ou mais órgãos, seja nas articulações, cérebro, pulmões e/ou na glândula mamária. O vírus é transmitido especialmente através do colostro e/ ou leite, mas também pelo contato com animais infectados e por via sexual (Peterhans et al., 2004; Souza, 2010).

Estudos relatam a ocorrência desta enfermidade no Brasil desde a década de 1980 (Hotzel et al., 1993), mas os criadores começaram a ter maior atenção com a mesma nos últimos anos, devido às altas taxas de transmissão viral; às dificuldades associadas com a erradicação do vírus; aos eventuais surtos da doença clínica (Leitner et al., 2010); à redução na produção leiteira (Brito, 2009); à morte de animais jovens; à perda de peso e ao enfraquecimento em animais adultos, resultantes da dificuldade de locomoção; à perda de material genético e ao descarte precoce de caprinos (Pinheiro et al., 1999); e ao favorecimento da ocorrência de outras enfermidades, como o parasitismo gastrintestinal.

O parasitismo por helmintos gastrintestinais em pequenos ruminantes é uma das razões fundamentais de perdas na produção (Perry et al., 2002). Além disso, promove um aumento expressivo dos custos com anti-helmínticos em fêmeas recém-paridas e da mortalidade de animais jovens, compromete os parâmetros reprodutivos, reduz a taxa de reposição do rebanho e a qualidade tanto da carne (Molento et al., 2004), como do leite, por reter resíduos químicos; além de disseminar a resistência parasitária (Van Wyk et al., 1997). O *Haemonchus contortus* é considerado o principal agente causador de anemia nos animais, uma vez que mais de 80% da carga parasitária é constituída por esse parasito (Costa e Vieira, 1984; Girão et al., 1982; Arosemena et al., 1999), provocando grande perda de sangue e a diminuição de 20 a 40% no ganho de peso vivo dos animais (Depner et al., 2007).

Enfermidades infecciosas como a CAE podem promover a redução da produção leiteira, dos níveis de gordura e de proteína do leite de cabras infectadas; redução do período de lactação; e a elevação da taxa de mortalidade das crias (Greenwood, 1995; Turin et al., 2005; Lilenbaum et al., 2007; Brito, 2009).

Experimento realizado na França com caprinos leiteiros identificou uma redução persistente de 2,5 a 10% na produção de leite provocada por doenças causadas por helmintos (Hoste et al., 2005).

Apesar das perdas produtivas causadas pela CAE e pelo parasitismo por *H. contortus* serem citadas por diversos autores, não são conhecidos estudos que tratem da influência da CAE associada ao parasitismo gastrintestinal nos custos de produção e desempenho produtivo dos animais. Desta forma, objetivou-se determinar a influência da Artrite-Encefalite Caprina nos custos de vermifugação pelo método FAMACHA[®] em cabras leiteiras.

MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA EXPERIMENTAL

O experimento foi realizado no período de janeiro a dezembro de 2008, na Fazenda Experimental – Santa Rita, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, no município de Sobral, Ceará, situada a 3°41'32" de latitude Sul e 40°20'53" de longitude Oeste, com 75m de altitude (Figura 1). O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana (Miller, 1971), caracterizado por um período chuvoso (inverno) de janeiro a junho e um período seco (verão) de julho a dezembro, com temperaturas elevadas ao longo do ano, com temperaturas médias máximas de 32°C e mínimas de 22°C e pluviosidade média de 759 mm/ano.



Figura 1 – Mapa indicando o local do experimento no município de Sobral, Ceará.

Fonte: Wikipédia, (2011).

ANIMAIS

Foram utilizadas 80 cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, de 1ª, 2ª e 3ª ordens de parto, com idade média de 26 meses, peso vivo médio de 37 Kg e escore corporal médio de 2,5. Para avaliação da higidez, antes do início do experimento, todos os animais foram submetidos ao exame clínico e hemograma completo.

TESTES SOROLÓGICOS

As coletas de sangue para obtenção do soro foram realizadas por punção da veia jugular, utilizando-se sistema Vacutainer[®], com tubo de 10mL sem anticoagulante. Cada tubo foi prontamente identificado e encaminhado ao laboratório de Imunodiagnóstico da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foram centrifugados a 3000 rpm por 15 minutos, separados os soros, armazenados em tubo tipo eppendorf[®] e congelados a -20°C.

Todos os animais utilizados no estudo foram testados sorologicamente para diagnóstico do vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV). As avaliações sorológicas pelo teste de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e *Western Blot* (WB) para detecção de anticorpos contra o vírus da CAEV, foram realizadas conforme metodologia descrita por Gouveia et al. (2000) e Pinheiro (2001), respectivamente. Foram selecionadas 40 matrizes soronegativas e 40 soropositivas para anticorpos anti-CAEV em pelo menos um dos testes.

As cabras foram separadas em piquetes distintos e permaneceram sem contato físico, durante todo o experimento. O IDGA e o WB foram repetidos a cada 60 dias, no intuito de diagnosticar alguma soroconversão no grupo soronegativo.

IDENTIFICAÇÃO DAS CABRAS PRIMÍPARAS E PLURÍPARAS

Para a análise da categoria de primíparas e pluríparas, um ajuste foi feito para tornar possível a comparação entre os lotes, separando-se quatro grupos com sete animais cada, escolhidos aleatoriamente. Sendo eles: primíparas soropositivas, primíparas soronegativas, pluríparas soropositivas e pluríparas soronegativas.

MANEJO NUTRICIONAL

As cabras foram mantidas separadas, conforme os resultados do IDGA e WB, durante todo o experimento em piquetes de pastagem cultivada e irrigada de capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) com sistema rotacionado, dividido em cinco piquetes de aproximadamente 0,5 ha cada, com seis dias de pastejo e 24 dias de descanso. Os animais tinham acesso à sombra; recebiam água e sal mineral *ad libitum*. As matrizes experimentais foram suplementadas com 700g de concentrado/dia, tendo o mesmo a seguinte composição: 61% de milho em grão (*Zea mays* L.), 37,6% de farelo

de soja (*Glycine max* L.), 0,7% de fosfato bicálcico e 0,7% calcário calcítico. Cada cabra recebia 350g pela manhã e 350g à tarde, sendo recolhidas às instalações ao final da tarde todas as matrizes (Brito, 2009). Os animais foram colocados na área experimental, sendo submetidos ao desafio natural por nematóides gastrintestinais.

MÉTODO FAMACHA[©]

O FAMACHA[©] foi o método utilizado para o diagnóstico e controle seletivo da hemocose gastrintestinal, segundo procedimento descrito por Van Wyk et al. (1997), e consistiu na avaliação da coloração da mucosa ocular. O diagnóstico foi obtido utilizando semanalmente o cartão FAMACHA[©], sendo observada a coloração da mucosa ocular na parte medial da conjuntiva ocular inferior e comparando-se as diferentes tonalidades da mesma, que corresponderam às cores vermelho robusto, vermelho rosado, rosa, branco e branco pálido, às quais foram atribuídos os valores 1, 2, 3, 4 e 5, respectivamente. Sendo tratados apenas os animais com anemia clínica. O método preconiza como resultado da leitura: BOM (leituras 1 e 2) – Não vermifugar; INTERMEDIÁRIO (leitura 3) e RUIM (leituras 4 e 5) – Devem ser vermifugados. Dessa forma, a vermifugação foi feita quando a coloração da mucosa apresentou graus 3, 4 ou 5.

CUSTO COM ANTI-HELMÍNTICO E APLICAÇÃO

O custo do controle de verminose foi estimado pela soma de custos com vermífugo e mão-de-obra. O vermífugo usado foi o Diantel[®] (Closantel), adquirido pela Embrapa Caprinos e Ovinos ao preço de R\$ 150,10 (64.95€) o litro. A dosagem utilizada foi calculada de acordo com o peso vivo (1mL/10kg), conforme recomendação do fabricante, sendo que um litro foi suficiente para aplicação de 250 doses, o que resultou em custo de R\$ 0,60 (0.26€) por dose/animal. Utilizou-se um intervalo mínimo de 14 dias entre as vermifugações no mesmo indivíduo. O custo com mão-de-obra foi calculado conforme metodologia praticada por Neves et al. (2008a), considerando os valores de salário e encargos pagos em Sobral. O cálculo por cada vermifugação foi estimado em R\$ 0,70 (0.30€). Somando-se os dois componentes de custo obteve-se R\$ 1,30 (0.56€) por dose de vermífugo/animal. Os valores dos produtos e serviços foram

cotados em reais e convertidos para Euro (1 Euro = 2,31 Reais. Cotação obtida no dia 10 Mai. 2011).

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas dos dados produtivos foram realizadas através dos procedimentos GLM e PRO FREQ do programa estatístico SAS (*Statistical Analysis Systems*) (SAS Institute[®], 1996). Interpretou-se as médias por análise de variância pelos quadrados mínimos, com níveis de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao longo dos doze meses de estudo das matrizes leiteiras observou-se que aquelas acometidas pelo vírus da CAE apresentaram-se mais debilitadas, devido à perda progressiva de peso e dificuldade em se locomover (Brito, 2009), esta última decorrente do aumento da articulação cárpica. Essa debilidade predispôs os animais ao parasitismo gastrointestinal, o que foi constatado pelo número de vermifugações. As matrizes do grupo soropositivo necessitaram de 114 vermifugações a mais do que as matrizes do grupo soronegativo, o que representou um custo com a aplicação do vermífugo 60% superior (Tabela 1).

Tabela 1. Custos com vermifugação em cabras infectadas e não infectadas com o vírus da Artrite-Encefalite Caprina, no período de janeiro a dezembro de 2008.

Parâmetros	CAEV	
	Soronegativas	Soropositivas
Total de vermifugações por grupo em doze meses (a)	190	304
Valores em R\$ por dose de vermífugo (b)	0,60 (0.26€)	0,60 (0.26€)
Valores em R\$ por mão-de-obra para aplicação (c)	0,70 (0.30€)	0,70 (0.30€)
Custo total [a x (b + c)] = (d) em R\$	R\$ 247,00 (106.40€)	R\$ 395,20 (170.24€)

Conversão em Euro segundo cotação vigente em 10 Mai. 2011.

A infecção pela CAE aliada ao aumento da contaminação da pastagem e consequente infecção parasitária dos animais, resulta em queda na produtividade dos animais infectados, tanto em carne quanto em leite e pode aumentar a mortalidade dos caprinos jovens (Bishop e Stear, 1999; Molento e Prichard, 1999).

Os resultados deste estudo reforçam a importância da prevenção do contágio da CAE no rebanho, uma vez que não há tratamento que elimine o vírus quando o animal já está infectado, nem vacina que previna a enfermidade. Indivíduos soropositivos devem ser prontamente apartados de soronegativos e designados ao descarte. A aquisição de caprinos para reposição do rebanho deve ocorrer mediante testes sorológicos e exame clínico geral certificando que os animais estejam livres do vírus (Ghanem et al., 2009).

Ao longo do ano, observou-se que os animais soropositivos requereram maior número de vermifugações, verificando-se que as diferenças no percentual de

vermifugações entre os dois grupos foram maiores nos meses de junho, julho e setembro, em ordem decrescente. Apenas no mês de dezembro as vermifugações apresentaram maior percentual para as cabras soronegativas para CAE (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de vermifugações em cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen soropositivas e soronegativas para Artrite-Encefalite Caprina, com base no cartão FAMACHA[®], 2008.

Grupo	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Soropositivo	45	60	57,5	77,5	92,5	100	75	45	70	60	57,5	17,5
Soronegativo	42,5	27,5	47,5	42,5	62,5	55	30	40	42,5	35	25	25

Considerando-se separadamente os custos com o vermífugo e a mão-de-obra para aplicação, durante o período do estudo verificou-se que seus valores para o grupo soropositivo para a CAE foram maiores em R\$ 68,40 (29.60€) e R\$ 79,80 (34.53€) para ambos os itens de custo (Figura 2).

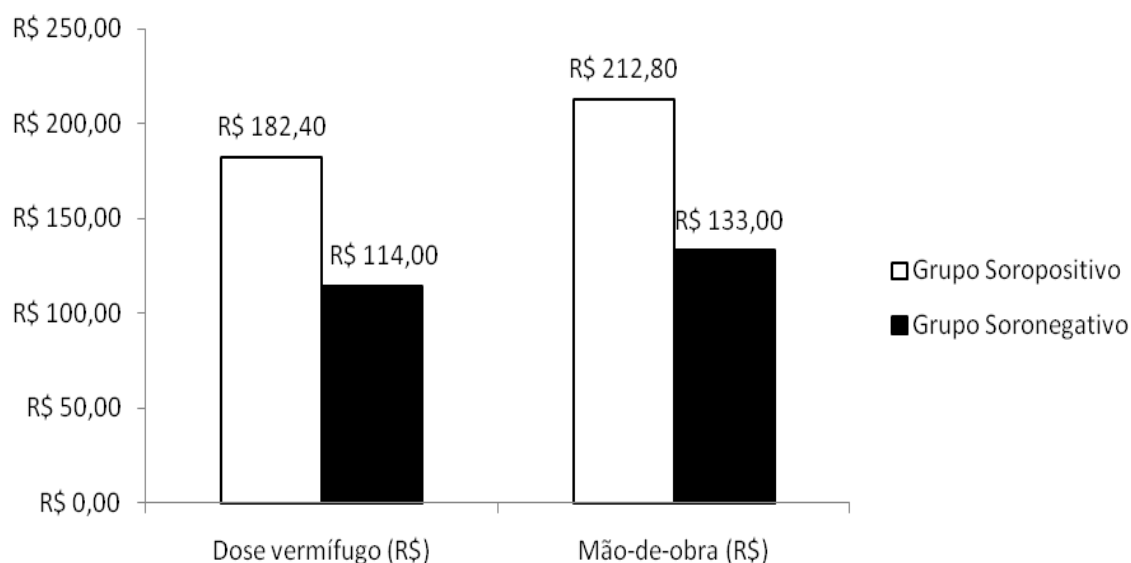


Figura 2. Custos com o vermífugo e a mão-de-obra para aplicação pelo método FAMACHA[®] em caprinos soropositivos e soronegativos para a Artrite-Encefalite Caprina.

Avaliando-se a frequência das vermifugações por trimestre, observou-se que o grupo soronegativo para CAE apresentou maior porcentagem de animais que não necessitaram de vermifugação em todos os trimestres acompanhados, que foram 1º e 2º

trimestre (período chuvoso), 3º e 4º (período seco). Dentre os animais que requereram uma dose de anti-helmíntico, os percentuais apresentaram valores muito próximos nos dois grupos. No entanto, por todo o ano, a participação percentual de cabras soropositivas que tiveram necessidade de duas aplicações foi maior.

Nos trimestres 1 e 2 ocorreram três vermifugações, sendo também maior o percentual de aplicações nas matrizes com CAE (Figura 3).

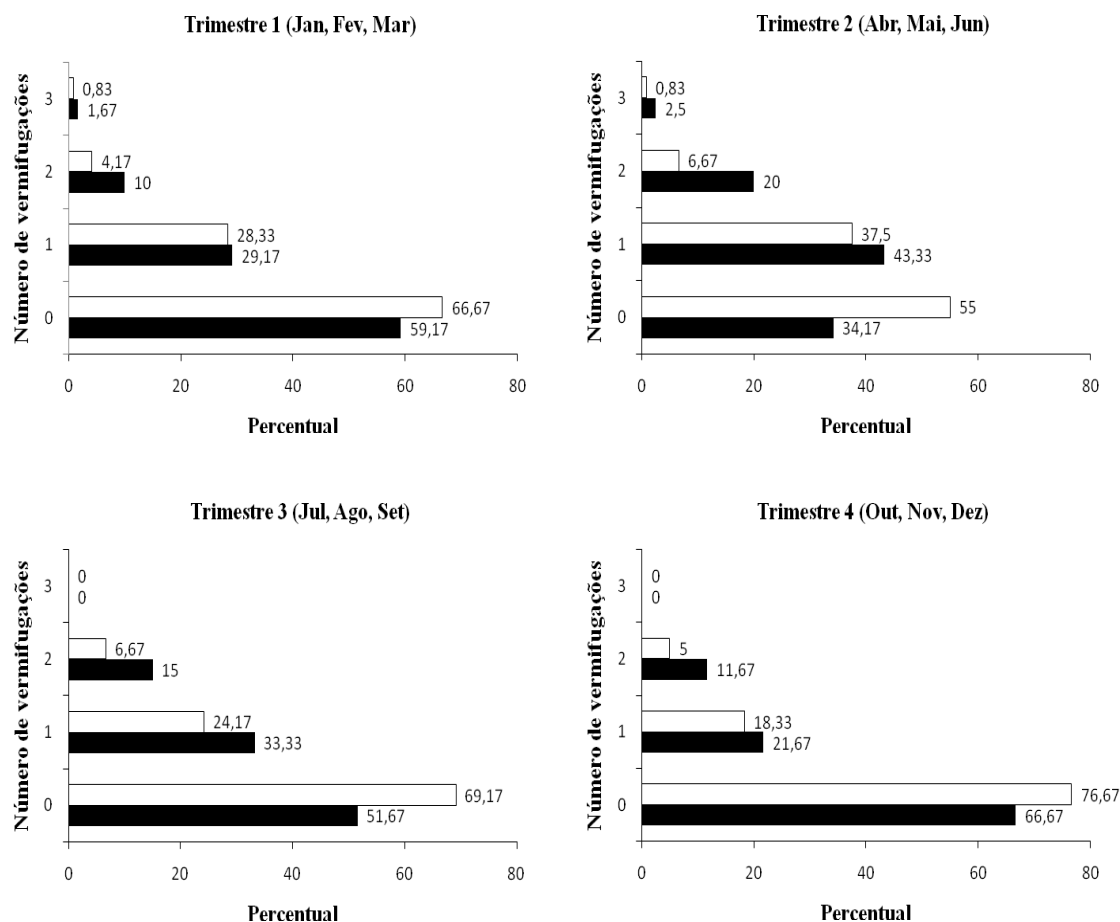


Figura 3. Porcentagem de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen soropositivas e soronegativas para Artrite-Encefalite Caprina, pelo número de vermifugações 0, 1, 2 e 3 vezes nos quatro trimestres, 2008.

Contatou-se que os animais com CAE apresentaram uma maior susceptibilidade à parasitose, muito provavelmente devido ao comprometimento do sistema imune.

A infecção por LVPR estimula uma resposta imune mediada por células e anticorpos que não é capaz de acabar com a infecção viral e mantém os animais persistentemente infectados. A duração da infecção é longa, na maioria dos casos de vários anos, o que debilita o sistema imune. Ademais, o vírus apresenta evolução lenta e

progressiva e causa infecção persistente, crônica, debilitante e multissistêmica em caprinos de qualquer raça, sexo e faixa etária (Cork et al., 1974; Callado et al., 2001; Sousa et al., 2005).

O trimestre 2 foi o que apresentou maior diferença (20,83%) entre os grupos não tratados (0 vermifugados) e maiores percentuais de animais vermifugados uma, duas, e três vezes em ambos os grupos, principalmente para o grupo soropositivo. Possivelmente isso resultou da maior contaminação da pastagem por larvas infectantes e, conseqüentemente, reinfecção dos caprinos, acarretando perdas no seu desempenho, uma vez que estava no período de maior incidência das chuvas.

Foram observados picos de vermifugação nos meses de junho e setembro para ambos os grupos, sendo maior para o soropositivo para CAE (Figura 4). No que tange ao primeiro, provavelmente deve-se à elevada contaminação da pastagem, visto que este período marca no Nordeste o encerramento da estação das chuvas.



Figura 4. Número de vermifugações pelo método FAMACHA[®] em rebanhos soropositivo e soronegativo para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.

A ação dos endoparasitos em pequenos ruminantes ocorre principalmente nos períodos que antecedem o parto e no primeiro terço da lactação, o que possivelmente justifica o aumento de vermifugações em setembro, quando ocorreu o início da parição. Neste período, denominado como periparto ocorre o fenômeno de “relaxamento imunológico”, no qual os animais estão mais susceptíveis, seja pela incapacidade de eliminar os parasitos adultos ou pelo maior estabelecimento de larvas infectantes

ingeridas, o que se reflete no aumento de ovos por grama de fezes (OPG) (Lima e Guimarães, 1992; Mello e Coutinho, 2004), tornando-os vulneráveis ao parasitismo.

O acréscimo na contagem de OPG em pequenos ruminantes na fase do periparto foi descrito por Kahn et al. (2003) que encontraram menor contagem de OPG para o grupo geneticamente resistente, comparado ao susceptível à verminose em condição fisiológica similar. Pinto et al. (2008) constataram que as maiores contagens de OPG foram concomitantes com a maior concentração de partos, ocorrendo uma relação direta entre a eliminação de ovos de nematódeos gastrintestinais em fêmeas da espécie caprina quando próximo ao parto.

O sistema estratégico de vermifugação nos Estados Unidos preconiza que durante a estação de parição todo o rebanho caprino e ovino seja vermifugado, para prevenir o aumento da contaminação da pastagem, devido ao aumento da eliminação de ovos de parasitos nas fezes durante o periparto (Wells, 1999; Heath e Harris, 2009).

O método FAMACHA[®] resulta em uma redução de custos com a aquisição de vermífugos, que compensa a elevação destes com mão-de-obra (Neves et al., 2008b). Acredita-se que o uso deste método possa minimizar o impacto do uso demorado de anti-helmínticos que desencadeia a formação de rebanhos resistentes aos mesmos e contribui para aferir a influência de uma enfermidade sobre outra, a exemplo do vírus da CAE, que debilita os animais tornando-os mais vulneráveis aos helmintos.

O tratamento seletivo de vermifugação determina que apenas os animais mais afetados sejam vermifugados, deixando os outros sem serem tratados. Ao restringir o número de animais tratados, reduz-se a pressão de seleção para resistência anti-helmíntica, bem como o custo do tratamento para o produtor (Van Wyk e Bath, 2002; Van Wyk et al., 2006).

Diferenciando-se as cabras segundo a ordem de parto, observou-se que as primíparas são mais sensíveis à verminose por terem requerido um número de vermifugações 68,96% maior do que as pluríparas, independente da presença ou não do vírus. Considerando-se conjuntamente a ordem de parto e a contaminação pela CAE, o grupo de primíparas soropositivas para CAE requereu um número de vermifugações 72,22% maior do que as primíparas soronegativas. Estes valores foram superiores aos observados para as pluríparas, grupo para o qual as soropositivas requereram apenas 8 (32%) vermifugações a mais do que as soronegativas (Tabela 3, Figuras 5 e 6).

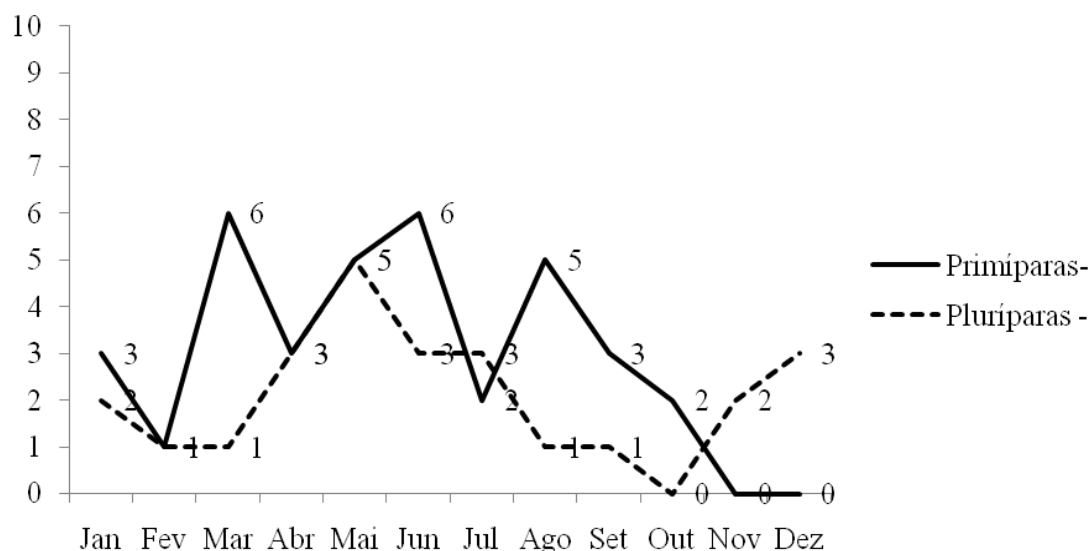


Figura 5. Número de vermifugações pelo método FAMACHA[®] em rebanho soronegativo de primíparas e pluríparas para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.

Provavelmente, isso ocorreu porque o comprometimento do sistema imune pela CAE esteve associado ao fato das primíparas apresentarem um maior requerimento nutricional para suprir a manutenção, crescimento, formação do feto e lactação, decorrente de serem animais ainda em crescimento e em primeiro estado gestacional. Como a dieta foi a mesma para os distintos grupos, estes animais apresentaram-se mais susceptíveis ao parasitismo.

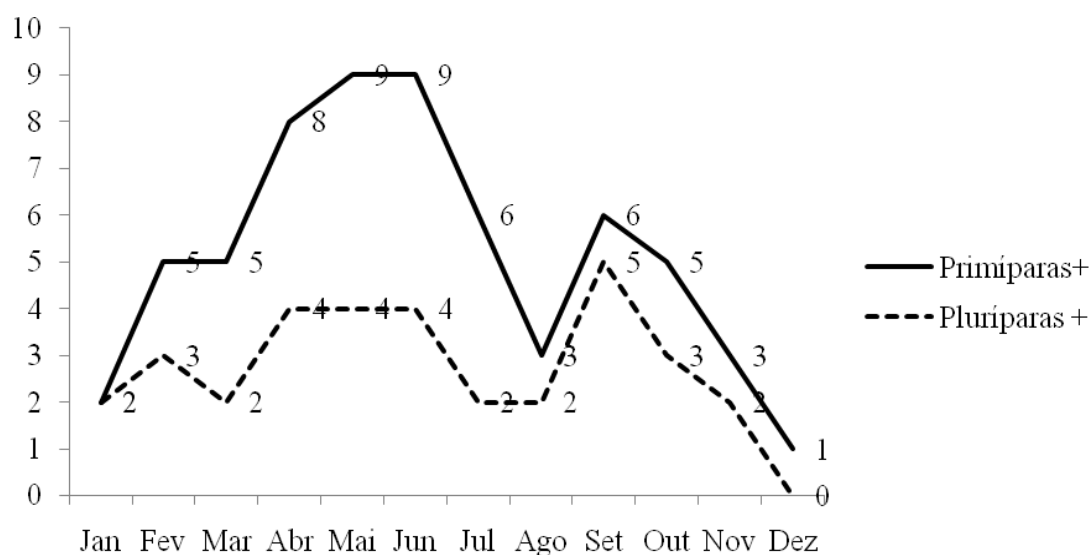


Figura 6. Número de vermifugações pelo método FAMACHA[®] em rebanho soropositivo de primíparas e pluríparas para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.

Gomes et al. (2009) identificaram que para cabras primíparas mantidas em pastejo rotativo foi encontrada uma maior contagem de OPG do que para as pluríparas, justificando que este resultado deve-se ao sistema imune ainda em formação das fêmeas de primeira cria o que as torna susceptíveis a infecções por helmintos e presumíveis fontes de contaminação das pastagens.

Esses resultados se assemelham aos de Lima e Guimarães (1992) para vacas de primeira cria que apresentaram OPG superior às de segunda e terceira cria. Gennari et al. (2002) observaram que vacas leiteiras de primeira e de segunda cria apresentaram OPG significativamente superior, quando comparados com vacas de terceira ou mais crias.

As primíparas e pluríparas foram acometidas por *Haemonchus* spp., porém os custos com a vermifugação (Tabela 3) foram superiores para as matrizes primíparas (Figura 7) particularmente para as soropositivas para CAE. Os resultados para as pluríparas podem ser observados na figura 8.

Tabela 3. Custos com vermifugação de matrizes primíparas e pluríparas $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, soronegativas e soropositivas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.

Parâmetros	Categoria animal			
	Primíparas		Pluríparas	
	Soronegativo	Soropositivo	Soronegativo	Soropositivo
Número de matrizes	7	7	7	7
Total de vermifugações por grupo em doze meses (a)	36	62	25	33
Valores em R\$ por dose de vermífugo (b)	0,60 (0.26€)	0,60 (0.26€)	0,60 (0.26€)	0,60 (0.26€)
Valores em R\$ por mão-de-obra para aplicação (c)	0,70 (0.30€)	0,70 (0.30€)	0,70 (0.30€)	0,70 (0.30€)
Custo total [a x (b + c)] = (d) em R\$	R\$ 46,80 (20.16€)	R\$ 80,60 (34.72€)	R\$ 32,50 (14.00€)	R\$ 42,90 (18.48€)

Conversão em Euro segundo cotação vigente em 10 Mai. 2011.

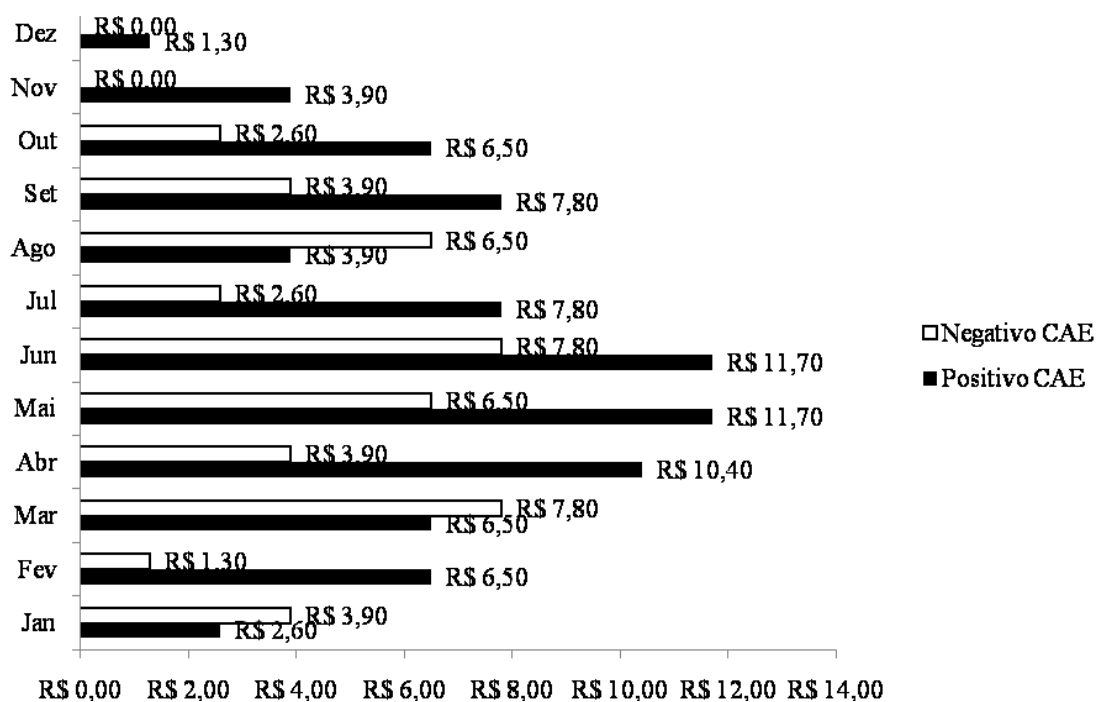


Figura 7. Custos de vermifugações pelo método FAMACHA® em rebanho de primíparas soronegativo e soropositivo para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.

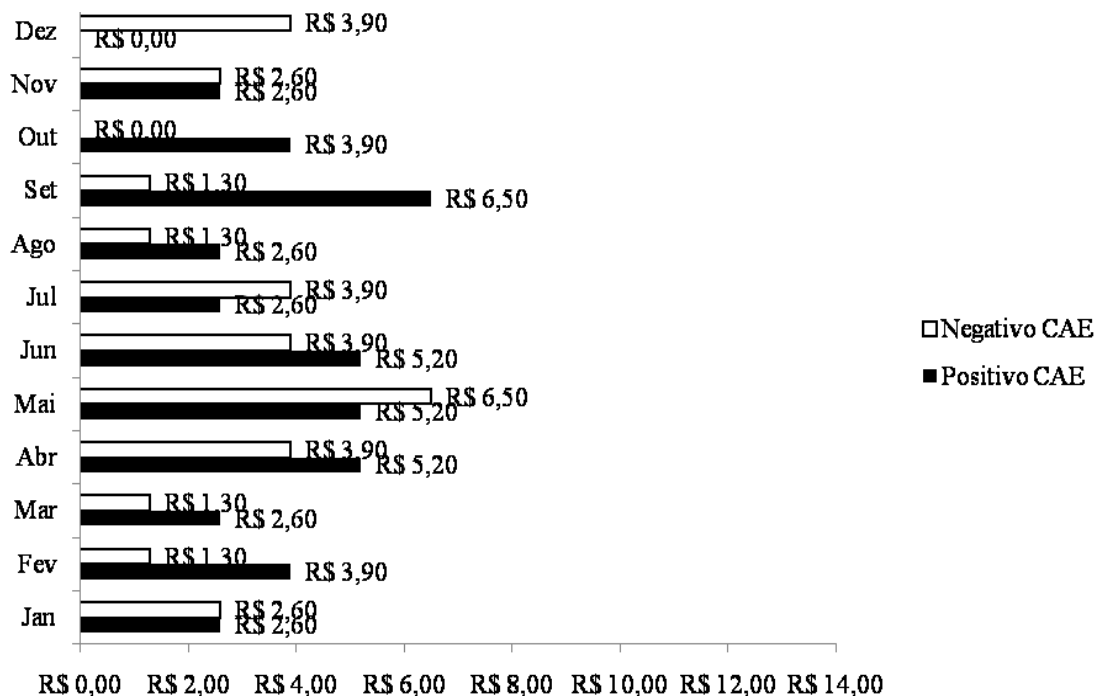


Figura 8. Custos de vermifugações pelo método FAMACHA® em rebanho de pluríparas soronegativo e soropositivo para Artrite-Encefalite Caprina, 2008.

O efeito do vírus da CAE em tornar os animais susceptíveis ao desenvolvimento de outras enfermidades, dentre elas o parasitismo, possivelmente deve-se à ação prolongada do vírus, que pode provocar a morte de animais jovens e/ou uma maior perda de peso pela debilidade nos animais quando adultos (Pinheiro et al., 1999).

Assim, confirma-se a importância de os criadores implantarem uma rotina de descarte de animais que sejam soropositivos para a CAE, vitalícios transmissores do vírus (Radostits et al., 2002). Deve-se descartar, sobretudo aqueles animais que sejam sensíveis às parasitoses, amplos contaminadores da pastagem e responsáveis por grande parte das perdas econômicas observadas na criação de pequenos ruminantes (Vieira, 2005; Niciura et al., 2010).

Os resultados encontrados neste estudo confirmaram a necessidade de adoção de um programa de controle e/ou erradicação da CAE em rebanhos caprinos leiteiros, objetivando, também, minimizar a suscetibilidade dos animais às infecções parasitárias que elevam os custos com vermifugação e comprometem a qualidade do leite devido à maior presença de resíduos neste.

CONCLUSÕES

A Artrite-Encefalite Caprina predispõe os animais à verminose gastrintestinal por *Haemonchus* spp. e eleva os custos com a aplicação de vermífugos, principalmente em matrizes primíparas o que tende a reduzir a rentabilidade da atividade para o caprinocultor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AROSEMENA, N.A.E.; BEVILÁQUA, C.M.L.; MELO, A.C.F.L.; GIRÃO, M.D. Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semi-arid area in Brazil. **Revue de Médecine Veterinaire**, v.150, p.873-876, 1999.

BISHOP, S.C.; STEAR, M.J. Genetic and epidemiological relationships between productivity and disease resistance: gastro-intestinal parasite infection in growing lambs. **Animal Science**, v.69, n.3, p.515-524, 1999.

BRITO, R.L.L. **Implicações da Artrite-Encefalite Caprina na reprodução, produção e na qualidade de leite de cabras**. 2009. 109 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2009.

CALLADO, A.K.C.; CASTRO, R.S.; TEIXEIRA, M.F.S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e MAEDI-VISNA): revisão e perspectiva. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.21, n.3, p.87-97, 2001.

CORK, L.C.; HADLOW, W.J.; CRAWFORD, T.B.; GORHAM, J.R.; PIPER, R.C. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **Journal of Infectious Diseases**, v.129, p.134-141, 1974.

COSTA, C.A.F.; VIEIRA, L.S. **Controle de nematódeos gastrintestinais de caprinos e ovinos do estado do Ceará**. Sobral. Embrapa-CNPC, 1984. 6p. (EMBRAPA – CNPC. Comunicado Técnico, 13).

DEPNER, R.A.; GAVIÃO, A.A.; CECIM, M.; ROCHA, R.; MOLENTO, M.B. Desempenho de cordeiros naturalmente infectados com parasitas gastrintestinais utilizando o tratamento seletivo com o método Famacha e o tratamento preventivo. **Archives of Veterinary Science**, v.11, n.3. p.32-37, 2007.

GENNARI, S.M.; BLASQUES, L.S.; RODRIGUES, A.A.; CILENTO, M.C.; SOUZA, S.L.; FERREIRA, F. Determinação da contagem de ovos de nematódeos no período peri-parto em vacas. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, v.39, n.1, p.32-37, 2002.

GHANEM, Y.M.; EL-KHODERY, S.A.; SAAD, A.A.; ELRAGABY, S.A.; ABDELKADER, A.H.; HEYBE, A. Prevalence and risk factors of Caprine Arthritis-Encephalitis virus infection (CAEV) in Northern Somalia. **Small Ruminant Research**, v.85, p.142-148, 2009.

GIRÃO, E.S.; MEDEIROS, L.P.; GIRÃO, R.N. Ocorrência e distribuição estacional de helmintos gastrintestinais de caprinos no município de Teresina, Piauí. **Ciência Rural**, v.22, p.197-202, 1982.

GOMES, R.S.; SILVA, J.B.; RANGEL, C.P.; FONSECA, C.E.M.; FONSECA, A.H. Influência da ordem de parto no parasitismo por helmintos em cabras (*capra hircus*) mantidas sob pastejo rotativo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2009. p.1-4.

GOUVEIA, A.M.G.; MELO, L.M.; PIRES, L.L.; PINHEIRO, R.R. Microimunodifusão em Gel de Ágar para o diagnóstico sorológico de infecção por Lentivírus de Pequenos Ruminantes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 27°, Águas de Lindóia. **Anais...** Águas de Lindóia, 2000. p.33.

GREENWOOD, P.L. Effects of Caprine Arthritis-Encephalitis virus on productivity and health of dairy goats in New South Wales, Australia. **Preventive Veterinary Medicine**, v.1-2, n.22, p.71-87, 1995.

GREGORY, L.; LARA, M.C.C.S.H.; VILLALOBOS, E.M.C.; HASEGAWA, M.Y.; CASTRO, R.S.; RODRIGUES, J.N.M.; ARAÚJO, J.; KELLER, L.W.; DURIGON, E.L. Detecção do vírus da Artrite-Encefalite Caprina em amostras de leite de cabras pela reação em cadeia da polimerase (pcr) e nested-pcr. **Ars Veterinaria**, v.25, n.3, p.142-146, 2009.

HEATH S.E.; HARRIS, B. J. **Common Internal Parasites of Goats in Florida**. 2009. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/DS/DS16400.pdf>>. Acesso em: 05 Jan.2011.

HOSTE, H.; TORRES-ACOSTA, J.F.J.; PAOLINI, V.; AGUILAR-CABALLERO, A.J.; ETTER, E.; LEFRILEUX, Y. Interactions between nutrition and gastrointestinal infections with parasitic nematodes in goats. **Small Ruminant Research**, v.60, p.141-151, 2005.

HOTZEL, I.; BASTOS, E.S.; RAVAZZOLO, A.P.; MOOJEN, V. Caprine Arthritis-Encephalitis virus: isolation and identification in Rio Grande do Sul, Brazil. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.26, p.1175-1179, 1993.

KAHN, L.P.; KNOX, M.R.; GRAY, G.D.; LEA, J.M.; WALKDEN-BROWN, S.W. Enhancing immunity to parasites in single-bearing Merino ewes through nutrition and genetic selection. **Veterinary Parasitology**, v.112, p.211-225, 2003.

LEITNER, G.; KRIFUCKS, O.; WEISBLIT, L.; LAVI, Y.; BERNSTEIN, S.; MERIN, U. The effect of Caprine Arthritis-Encephalitis virus infection on production in goats. **The Veterinary Journal**, v.183, p.328-331, 2010.

LILENBAUM, W.; SOUZA, G.N.; RISTOW, P.; MOREIRA, M.C.; FRÁGUAS, S.; CARDOSO, V.S.; OELEMANN, W.M.R. A serological study on *Brucella abortus*, caprine arthritis-encephalitis virus and *Leptospira* in dairy goats in Rio de Janeiro, Brazil. **The Veterinary Journal**, v.173, p.408-412, 2007.

LIMA W.S.; GUIMARÃES, M.P. Comportamento das infecções helmínticas em vacas de rebanho de corte durante a gestação e lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.44, n.5, p.387-396, 1992.

MELLO, J.R.; COUTINHO, D.A. Atividade anti-helmíntica em ovelhas no período peri-parto no semi-árido baiano. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.13, supl.1, p.268, 2004.

MILLER, A. **Meteorology**. 2^a ed, Columbia, Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1971. 154p.

MOLENTO, M.B.; PRICHARD, R.K. Nematode control and the possible development of anthelmintic resistance. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v.8, n.1, p.75-86, 1999.

MOLENTO, M.B.; TASCA, C.; GALLO, A.; FERREIRA, M.; BONONI, R.; STECCA, E. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em Pequenos ruminantes. **Ciência Rural**. v.34, p.1139-1145, 2004.

NEVES, M.R.M.; VIEIRA, L.S.; ANDRIOLI, A. **Controle do parasitismo em cabras leiteiras criadas a pasto**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008b. 6p. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Circular Técnica, 38).

NEVES, M.R.M.; ZAROS, L.G.; MEDEIROS, H.R.; MARTINS, E.C.; NAVARRO, A.M.C.; BENVENUTI, C.L.; VIEIRA, L.S. Estimativa de custo do método FAMACHA[®] utilizado no controle de verminoses gastrintestinais em pequenos ruminantes. In: V CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2008, Aracajú – SE. **Anais...** Aracajú-SE, 2008a. 3p.

NICIURA, S.C.M.; VERÍSSIMO, C.J.; MOLENTO, M.B.; RODRIGUES, C.F.C.; MARGATHO, L.F.F.; COSTA, R.L.D.; CURCI, V.C.L.M. **Investigação do manejo e do controle de verminose em criações de ovinos no Estado de São Paulo**. São Carlos. Embrapa-CPPSE, 2010. 7p. (EMBRAPA – CPPSE. Comunicado Técnico, 95).

PERRY, B.D.; RANDOLPH, T.F.; MCDERMOTT, J.J.; SONES, K.R.; THORNTON, P.K. **Investing in Animal Health Research to Alleviate Poverty**. ILRI (International Livestock Research Institute), Nairobi, Kenya, 148 p. 2002.

PETERHANS, E.; GREENLAND, T.; BADIOLA, J.; HARKISS, G.; BERTONI, G.; AMORENA, B.; ELIASZEWICZ, M.; JUSTE, R.A.; KRASSNIG, R.; LAFONT, J.P.; LENIHAN, P.; PETURSSON, G.; PRITCHARD, G.; THORLEY, J.; VITU, C.; MORNEIX, J.F.; PEPIN, M. Routes of transmission and consequences of small ruminant lentiviruses (SRLVs) infection and eradication schemes. **Veterinary Research**, v.35, p.257-274, 2004.

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**. 2001. 115 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal). Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ANDRIOLI, A. Presença da Artrite-Encefalite Caprina em reprodutores caprinos nas principais regiões leiteiras do Estado do Ceará. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v.23, n.3, p.421-423, 1999.

PINTO, J.M.S.; OLIVEIRA, M.A.L.; ÁLVARES, C.T.; COSTA-DIAS, R.; SANTOS, M.H. Relação entre o parto e a eliminação de ovos de nematóides gastrintestinais em cabras Anglo-Nubiana naturalmente infectadas em sistema semi-extensivo de produção. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.17, supl. 1, p.138-143, 2008.

RADOSTITS, O.M.; GAY, C.C.; BLOOD, D.C.; HINCHCLIFF, K.W. **Clínica veterinária: Um tratado de doenças dos bovinos, ovinos, suínos, caprinos e equinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p.1098-1101.

SAS INSTITUTE INC. SAS/STAT. **User's Guide**, version 6.11. v.2., Cary: SAS Institute Inc.. 1996. 842 p.

SILVA, R.R. **Sistema agroindustrial da caprinocultura leiteira no Brasil**. Monografia (Especialização em Agribusiness). Universidade Federal da Paraíba. 38p. 1996.

SOUSA, F.J.S.; OLIVEIRA, M.R.; ALMEIDA, N.C.; MARTINS, M.G.; ARAGÃO, M.E.F.; TEIXEIRA, M.F.S.; GUEDES, M.I.F. Vírus do mosaico severo do caupi-CPSMV como molécula carreadora para a p28 do Vírus da Artrite-Encefalite Caprina-CAEV. **Ciência Rural**, v.35, n.6, p.1363-1367, novembro/ dezembro, 2005.

SOUZA, K.C. **Artrite-Encefalite Caprina: infecção experimental via inseminação artificial e acompanhamento clínico e sorológico**. 2010. 99 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2010.

TURIN, L.; PISONI, G.; GIANNINO, M.L.; ANTONINI, M.; ROSATI, S.; RUFFO, G.; MORONI, P. Correlation between milk parameters in CAEV seropositive and negative primiparous goats during an eradication program in Italian farm. **Small Ruminant Research**, v.57, p.73-79, 2005.

VAN WYK, J.A.; BATH, G.F. The FAMACHA[®] system for managing haemonchosis in sheep and goats by clinically identifying individual animals for treatment. **Veterinary Research**, v.33, p.509-529, 2002.

VAN WYK, J.A.; HOSTE, H.; KAPLAN, R.M.; BESIÉ, R.B. Targeted selective treatment for worm management-how do we sell rational programs to farmers? **Veterinary Parasitology**, v.139, p.336-346, 2006.

VAN WYK, J.A.; MALAN, F.S.; BATH, G.F. Rampant anthelmintic resistance in sheep in South Africa – what are the options? In: Managing anthelmintic resistance in endoparasites. WORKSHOP HELD AT THE INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE WORLD ASSOCIATION FOR THE ADVANCEMENT OF VETERINARY PARASITOLOGY, 16^o, Sun City. **Anais...** Sun City, Van Schalkwyk editors. p.51-63, 1997.

VIEIRA, L.S. **Endoparasitoses gastrintestinais em caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2005, 32 p. (Embrapa Caprinos. Série Documentos, 58).

WELLS, A. **Integrated parasite management for livestock**. Publicado em 1999. Disponível em: <<http://www.smallstock.info/reference/ATTRA/livestock-ipm.pdf>> Acesso em: 05 Jan. 2011.

WIKIPÉDIA. **Sobral (Ceará)**. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Sobral_\(Cear%C3%A1\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Sobral_(Cear%C3%A1))>. Acesso em: 06 Jan. 2011.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dada a importância da caprinocultura para o Nordeste brasileiro, é fundamental para o produtor conhecer os entraves que limitam o desempenho dos sistemas de produção para que possam ser mais eficientes em suas tomadas de decisão.

Os dados do presente estudo confirmaram que a Artrite-Encefalite Caprina acarreta perdas econômicas em ganho de peso vivo; redução da produção e qualidade do leite, podendo comprometer a rentabilidade da produção caprina leiteira, dependendo do preço praticado e da escala de produção (tamanho do rebanho); e eleva os custos com a aplicação de vermífugos, principalmente em primíparas.

Ao mesmo tempo, há necessidade de investigar:

- A possibilidade do vírus da Artrite-Encefalite Caprina acarretar perdas econômicas ainda mais expressivas em sistemas intensivos de criação;
- Os mecanismos pelos quais o organismo do animal responde sendo mais vulnerável ao *Haemonchus* spp., especialmente às fêmeas primíparas;
- Os efeitos da CAE combinada ao parasitismo gastrointestinal transmitidos para as crias.

Recomenda-se a adoção de políticas governamentais de incentivo ao investimento em usinas beneficiadoras do leite de cabra no Nordeste, bem como de conscientização dos efeitos positivos da prática de diferenciação de preços por qualidade. Ainda, a elaboração/adoção de um programa sanitário para controle ou erradicação da CAE, por parte do governo, de maneira que se evite a entrada de animais portadores do vírus nos criatórios e a subsequente disseminação deste para outras regiões.

ANEXOS



Anexo 1 – FICHA DE CONTROLE LEITEIRO.

Brinco	Patrimônio	Raça	Escore Corporal	Produção de Leite			% Gordura	% Proteína	% Ext. Seco	Tipo de ¹ Aleitamento	Tipo de ² Ordenha	Código de Doença ³	Manejo ⁴
				1ª Ord.	2ª Ord.	Total do Dia							

1 Tipo de Aleitamento pode ser: Natural (N) ou Artificial (A). **2** Tipo de Ordenha pode ser: Manual (Ma) ou Mecânica (ME). **3** O Código de Doença pode ser: 1-Abscesso; 2-Bicheira; 3-Brucelose; 4-CAE; 5-Câimbra; 6-Cetose; 7-Claudicação; 8-Ectoparasita; 9-Febre do Leite; 10-Fratura; 11-Fungos; 12-Leptospirose; 13-Lesão de Tetas; 14-Mamite; 15-Metrite; 16-Pododermatite; 17-Retenção de Placenta; 18-Timpanismo/Acidose/Sobrecarga; 19-Torção de Abomaso; 20-Tuberculose; 21-Verminose. **4** O manejo pode ser: 1) Extensivo - Past. Nativa; 2) Extensivo - Past. Cultivada; 3) Semi-Intensivo - Past. Nat.+Vol.; 4) Semi-Intensivo - Past. Nat.+Vol.+Conc.; 5) Semi-Intensivo - Past. Cult.+Vol.; 6) Semi-Intensivo - Past. Cult.+Vol.+Conc.; 7) Intensivo - Vol. Alta Qualidade; 8) Intensivo - Vol. Alta Qualidade+Conc.

Fonte: Villela et al. (2009).

Anexo 2 – FICHA DE DESENVOLVIMENTO PONDERAL.

Setor: _____



Mês/Ano: _____

Código do Animal	Tatuagem	Brinco	Data da Pesagem	Peso	Tipo de Peso¹	Altura	Perímetro Escrotal	Conformação²	Precocidade³	Musculatura⁴	Manejo⁵

¹ O tipo de pesagem pode ser: Nascimento, Crescimento, Desmama, Pós-desmama, 1 Ano de Idade ou Adulto

² A conformação é a presença de massa muscular e quantidade total estimada de carne na carcaça com aspectos de estrutura física boa, forte (incluindo bons aprumos) e tamanho. Dar nota de 1 a 5

³ Precocidade é avaliada pela capacidade ou grau de deposição precoce de gordura. Geralmente, um animal longo e alto é mais tardio e um animal truncado é mais precoce. Dar nota de 1 a 5

⁴ Musculatura é o desenvolvimento da massa muscular pela observação de pontos como o antebraço, perna, paleta, o lombo, a garupa e, a largura e profundidade dos quartos traseiros. Dar nota de 1 a 5

⁵ O manejo pode ser: 1) Extensivo - Past. Nativa; 2) Extensivo - Past. Cultivada; 3) Semi-Intensivo - Past. Nat.+Vol.; 4) Semi-Intensivo - Past. Nat.+Vol.+Conc.; 5) Semi-Intensivo - Past. Cult.+Vol.; 6) Semi-Intensivo - Past. Cult.+Vol.+Conc.; 7) Intensivo - Vol. Alta Qualidade; 8) Intensivo - Vol. Alta Qualidade+Conc.

Fonte: Villela et al. (2009).

Anexo 3 – FICHA DE CADASTRO DE DESMAMA.

Setor: _____

Mês/Ano: _____



CADASTRO DE DESMAMA*

Código da Matriz	Tatuagem	Brinco	Data da Desmama	Peso da matriz à Desmama	Escore Corporal	Cria Um				Cria Dois				Manejo ³
						Código	Brinco	Peso	Sexo ²	Código	Brinco	Peso	Sexo ²	

² Neste campo pode ser identificado: Macho (M) ou Fêmea (F).

³ O manejo pode ser: 1) Extensivo - Past. Nativa; 2) Extensivo - Past. Cultivada; 3) Semi-Intensivo - Past. Nat.+Vol.; 4) Semi-Intensivo - Past. Nat.+Vol.+Conc.; 5) Semi-Intensivo - Past. Cult.+Vol.; 6) Semi-Intensivo - Past. Cult..+Vol.+Conc.; 7) Intensivo - Vol. Alta Qualidade; 8) Intensivo - Vol. Alta Qualidade+Conc.

* Em caso de mais de duas crias, utilizar a linha subsequente deixando em branco os campos que identificam a matriz.

Fonte: Villela et al. (2009).