

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

**IMPLICAÇÕES DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA NA
REPRODUÇÃO, PRODUÇÃO E NA QUALIDADE DO LEITE DE
CABRAS**

ROBERTA LOMONTE LEMOS DE BRITO

**SOBRAL – CE
MARÇO – 2009**

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

**IMPLICAÇÕES DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA NA
REPRODUÇÃO, PRODUÇÃO E NA QUALIDADE DO LEITE DE
CABRAS**

ROBERTA LOMONTE LEMOS DE BRITO

**SOBRAL – CE
MARÇO – 2009**

ROBERTA LOMONTE LEMOS DE BRITO

IMPLICAÇÕES DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA NA
REPRODUÇÃO, PRODUÇÃO E NA QUALIDADE DO LEITE DE CABRAS

**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 de Ruminantes.

**ORIENTADOR:
PROF. DR. RAYMUNDO RIZALDO PINHEIRO.**

SOBRAL - CE
MARÇO – 2009

CIP - BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Ivete Costa de Oliveira

B877i

Brito, Roberta Lomonte Lemos de

Implicações da artrite-encefalite caprina na reprodução, produção e na qualidade de leite de cabras / Roberta Lomonte Lemos de Brito. - Sobral - CE: UVA / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, 2009. 109 f. : il.

Orientador: Raymundo Rizaldo Pinheiro

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Vale do Acaraú / Centro de Ciências Agrárias e Biológicas / Mestrado em Zootecnia, 2009.

1. Zootecnia - Caprinos - Lentivírus. 2. IDGA. 3. Fertilidade . 4. Gordura do leite. 5. CCS. I. Pinheiro, Raymundo Rizaldo. II. Universidade Estadual Vale do Acaraú, Centro de Ciências Agrárias e Biológicas. IV. Título.

CDD 636.39

Roberta Lomonte Lemos de Brito

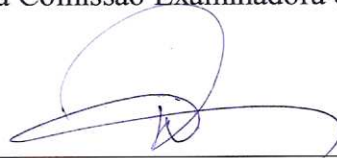
**IMPLICAÇÕES DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA NA
REPRODUÇÃO, PRODUÇÃO E NA QUALIDADE DO LEITE DE
CABRAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Zootecnia, da Universidade Estadual Vale do Acaraú/ Embrapa Caprinos e Ovinos, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Produção de Ruminantes.

Orientador: Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro.

Dissertação defendida e aprovada em 09 de março de 2009
pela Comissão Examinadora constituída por:



Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro
(orientador)



Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves
(co-orientador/ examinador)



Dr.ª Alice Andrioli Pinheiro
(co-orientadora/ examinadora)



Dr.ª Maria Fátima da Silva Teixeira
(examinadora)

Ao Leandro e a minha família, por todo apoio, incentivo, compreensão e carinho. Por acreditarem que conseguiria, apesar de todos os contratemplos,

Ofereço

Ao Leandro, aos meus orientadores, Dr. Rizaldo e Dr.^a Alice, aos funcionários e estagiários da Embrapa Caprinos e Ovinos e a todos que ajudaram e acreditaram neste trabalho,

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus por tudo que sou e por tudo que fez e faz em minha vida, meu refúgio e fortaleza nas horas boas e ruins;

Ao Leandro, meu querido companheiro de todas as horas, pelo incentivo, respeito, apoio, paciência e amor incondicional;

A minha mãe Elizabeth, meus irmãos Romulo e Robson, minha madrastra Valdéia e meu pai Arnaldo, aos meus sobrinhos, Gabriela, Taylon, Eliza, Júlia e Christiana e cunhadas, pelo o amor, amizade, carinho e apoio;

Ao Dr. Raymundo Rizaldo e a Dra Alice Andrioli, por acreditarem no meu potencial, pelo respeito, amizade, paciência, confiança, orientação e disponibilidade, além do exemplo pessoal e profissional a ser seguido;

Aos doutores Luiz Vieira, Francisco Selmo e Léa Chapaval, obrigada por terem contribuído para a realização deste estudo, além do apoio, carinho, amizade e orientação;

Aos funcionários da Fazenda Santa Rita, Unidade experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, Luis Aurélio, Luís Carlos “Carlinhos”, Adalto, Francisco de Mesquita, João e aos terceirizados Fábio, Benedito, Francisco e Pedro, obrigada pela ajuda incondicional, apoio, dedicação, respeito e carinho. Sem vocês não teria conseguido, essa vitória também pertence a vocês;

Aos funcionários da Embrapa Caprinos e Ovinos, Osmarilda, João Ricardo, Felipe, Helena, José Maria, José Nóbrega, Jorge Silvestre, José Tabosa, João Batista, José Albuquerque, Flávio, Admilson Canuto, Filomeno, José Luiz, Pedro Herlando, Raimundo, Nilton “Baiano”, Messias, Fernando Henrique, Eduardo Oliveira, Jorge Luís Salles, Francisca Maria “Bina”, Expedito Barbosa, Dra Lúcia, Dra Ângela Eloy, Dr. Diônes, Dr. Marco Bonfim, Dr. Raimundo Lobo, Dra Hévila, Dr. Antônio César, Dra Karina, Evaristo, Pedro Correia, Luiz Henrique “Leitão”, Aloísio “Fábio”, Rafael, Francisco Teixeira “Chiquinho”, Francisco “Ribeiro”, Luiz “Gonzaga” e Otávio, obrigada pela ajuda, carinho, amizade e apoio, sem vocês esse estudo não teria sido realizado;

Aos funcionários terceirizados da Embrapa Caprinos e Ovinos, em especial Catarina, Maria e Antônio “Toinho”;

Aos bolsistas de iniciação científica Ronaldo Dias, Apoliana Rodrigues e Vanderlan Souza, obrigada pela ajuda, amizade, dedicação e esforço destinado à execução deste trabalho;

A minha família Sobralense, Ismênia França, Lauana Santiago, Suzana Araújo, Aracely Ricarte, Tiago, Jorge Luís Salles, Germilda, Luís Gustavo, João Otávio e Marcelo Fernandes, muito obrigada pela amizade, carinho, momentos de descontração e companheirismo, os amigos são os irmãos que escolhemos;

Aos amigos da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Érica Bonfim, Conceição, Ana Cláudia, Maria Luciana, Francisco Cavalcante, Lúcio Roberto, Eliane Minervina, Emiliano, Márcia Maria, Tallita, Humberto, Weliton, Ângela Valéria, Almir e Antoine, obrigada pelo convívio, momentos de descontração e alegria, foi muito bom conviver com vocês;

Aos amigos da Embrapa Caprinos e Ovinos, Lilian, Henrique, Lauana, Ismênia, Ronaldo, Daiênia, Michelline, Apoliana, Sanara, Rosalba, Lisa, Suelen, Rita de Cássia, Fagner, Camila Loures, Andrine, Amanda Aragão, Marcus Vinícius, Maria Alzira,

Francisca Geovania, Aryana, Ney Rômulo, Kelma, Priscila, Nadiana, Luanna, Ana Paula, Darly, Ana Maria Lobo, Alan e Diogo, obrigada pelos momentos de risadas, descontração, amizade e apoio;

Aos meus amigos de Aracaju-SE, Alyne Leal, Daniela, Anderson Dórea, Carlos Eduardo, João Neto, Silvia e Felipe, pela amizade, carinho e ajuda na execução desse experimento;

Aos amigos de Fortaleza-CE, Suzana, Eudmar, Tânia Valeska, Aracely, Marcos Júnior, Valeska, Janaína e Professora Maria Fátima Teixeira, obrigada pelo carinho e amizade;

Aos professores, funcionários e estagiários do Programa de Pós-graduação, Mestrado Acadêmico em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, pelo carinho, respeito, ensinamentos e orientações.

A Embrapa Caprinos e Ovinos e a Universidade Estadual Vale do Acaraú, por proporcionar a realização do mestrado, pelo suporte financeiro e por proporcionar à execução deste experimento;

A Embrapa Gado de Leite, em Minas Gerais, pela realização da análise físico-química do leite;

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

Ao Banco do Nordeste do Brasil, pelo auxílio financeiro;

E a todos aqueles que por algum motivo não tiveram seus nomes mencionados, mas que contribuíram diretamente ou indiretamente na minha formação pessoal e acadêmica;

A todos vocês muito obrigada.

“Aquele que conhece os outros é sábio;
Aquele que conhece a si mesmo é iluminado.
Aquele que vence os outros é forte;
Aquele que vence a si mesmo é poderoso.

O sábio não se exhibe, e por isso brilha.
Ele não faz se notar, por isso é notado.
Ele não se elogia, e por isso tem mérito.
E porque não está competindo,
Ninguém no mundo pode competir com ele.”

Tao Te King

SUMÁRIO

	PÁGINA
LISTA DE TABELAS	XI
LISTA DE FIGURAS	XII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	XIII
RESUMO GERAL	XV
GENERAL ABSTRACT	XVI
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	4
CAPÍTULO 1 – REFERENCIAL TEÓRICO	6
INTRODUÇÃO	7
1. Vírus da Artrite-Encefalite Caprina	7
1. 1. Prevalência	10
1. 2. Sinais clínicos	11
1. 3. Transmissão	14
1. 4. Diagnóstico	16
1. 5. Tratamento	18
1. 6. Prevenção e controle	18
2. Aspectos reprodutivos	20
2. 1. Puberdade	22
2. 2. Estação de monta	22
2. 3. Diagnóstico de gestação	23
3. Produção e composição do leite	24
3. 1. Lactogênese	25
3. 2. Composição físico-química do leite de cabra	25
3. 3. Fatores que afetam a composição físico-química do leite ...	26
3. 4. Síntese e secreção dos componentes do leite	27
3. 4. 1. Síntese e secreção da água	28
3. 4. 2. Síntese e secreção da lactose	28
3. 4. 3. Síntese e secreção das proteínas	29
3. 4. 4. Síntese e secreção da gordura	31
3. 4. 5. Secreção de sais minerais	32
3. 4. 6. Secreção de vitaminas	33
3. 5. Lactopoiese	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35
CAPÍTULO 2 – PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE MATRIZES ANGLO-NUBIANA X SAANEN SOROPOSITIVAS E SORONEGATIVAS PARA O VÍRUS DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA	48
RESUMO	49
ABSTRACT	50
INTRODUÇÃO	51
MATERIAL E MÉTODOS	53
RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
CONCLUSÕES	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	65

CAPÍTULO 3 – IMPLICAÇÕES DO VÍRUS DA ARTRITE- ENCEFALITE CAPRINA NA PRODUÇÃO LEITEIRA E NOS COMPONENTES FÍSICO-QUÍMICOS DO LEITE DE CABRAS MISTIÇAS	69
RESUMO	70
ABSTRACT	71
INTRODUÇÃO	72
MATERIAL E MÉTODOS	74
RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
CONCLUSÕES	83
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	84
CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
PERSPECTIVAS	89

LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
CAPÍTULO 1	
1. Duração da gestação, Índice Articular Clínico das cabras, peso vivo das cabras, peso vivo das crias ao nascer e a desmama, fertilidade, fertilidade ao parto, taxa de infertilidade, serviço por concepção, prolificidade, taxa de gemelaridade, natimortos, abortos, parto distórcico, taxa de mortalidade das crias aos 30 dias e a desmama, das avaliações reprodutivas de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina	60
CAPÍTULO 2	
1. Produção leiteira total (quilogramas), densidade (g/L) e acidez ($^{\circ}$D) do leite de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina	80

LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
CAPÍTULO 1	
1. Estrutura do vírus da Artrite-Encefalite Caprina	9
2. RNA genômico do vírus da Artrite-Encefalite Caprina	9
3. a e b: Articulação cárpica direita acometida, de cabra adulta soropositiva para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina	12
4. Mastite causada pelo vírus da Artrite-Encefalite Caprina	13
5. Cabrito com sintomatologia nervosa da Artrite-Encefalite Caprina ..	13
6. Lesão no cérebro ocasionada pelo Vírus da Artrite-Encefalite Caprina	14
7. Pneumonia causada pelo vírus da Artrite-Encefalite Caprina	14
8. Biossíntese da lactose na glândula mamária	29
9. Precusores circulantes no sangue, captados pela célula epitelial mamária, utilizados para a formação de gordura neutra	32
CAPÍTULO 3	
1. Médias dos quadrados mínimos da gordura (%), proteína (%), lactose (%), sólidos totais (%), extrato seco desengordurado (%) e contagem de células somáticas ($\times 10^3$ células/mL) no leite de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina	81

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

%	Porcentagem
χ^2	Qui-quadrado
μg	Micrograma
$^{\circ}\text{C}$	Graus Celsius
$^{\circ}\text{D}$	Graus Dornic
μL	Microlitro
Ac	Anticorpo
Ag	Antígeno
AGs	Ácidos graxos
AGVs	Ácidos graxos voláteis
CA	Capsídeo
CAE	<i>Caprine Arthritis-Encephalitis</i> - Artrite-Encefalite Caprina
CAEV	<i>Caprine Arthritis-Encephalitis Vírus</i> – Vírus da Artrite-Encefalite Caprina
CCS	Contagem de células somáticas
CL	Corpo lúteo
DG	Duração da gestação
EDTA	<i>Ethylenediamine tetraacetic acid</i> - ácido etilenodiamino tetra-acético
ELISA	<i>Enzyme Linked Immunosorbent Assay</i>
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<i>env</i>	Gene viral que codifica as proteínas do envelope
F	Sexo fêmea
FC	Fixação do Complemento
FP	Fertilidade ao parto
g	Gramas
g/L	Medida de densidade (gramas por litro)
<i>gag</i>	Gene estrutural, <i>group specific antigens</i> - antígenos específicos de grupo
gp	Glicoproteína
gp 135	Glicoproteína de superfície
gp 45	Glicoproteína transmembrânica
HIS	Hibridização <i>in situ</i>
IAC	Índice articular clínico
IDGA	Imunodifusão em Gel de Agarose
IEP	Intervalo entre partos
Kb	Kilobase
KDa	Kilodaltons
Kg	Kilograma
L	Litro
LTR	“Long Terminal Repeats” - Repetições Terminais Longas
LVPR	Lentivírus de Pequenos Ruminantes
M	Sexo macho
mg	Miligrama
mL	Mililitro
MVV	Maedi-Visna Vírus
<i>nef</i>	Genes auxiliares
OIE	Organização Internacional de Epizootias

p 28	Proteína do capsídeo viral
PCR	Reação em Cadeia da Polimerase
pH	Potencial hidrogeniônico
<i>pol</i>	Genes que codificam proteínas com funções enzimáticas
PRL	Prolactina
PS	Período de serviço
PV	Peso vivo
RE	Retículo endoplasmático
<i>rev</i>	Gene de regulação viral
<i>rev</i>	Gene que regula a expressão viral
RIA	Técnica de radioimunoensaio
RIFA	Reação de imunofluorescência indireta
RNA	Ácido ribonucléico
SC	Serviços por concepção
SRD	Sem Raça Definida
<i>tat</i>	Gene de regulação viral
TE	Transferência de embriões
TG	Taxa de gestação
UI	Unidades internacionais
<i>vif</i>	Gene que regula a expressão viral
<i>vpr/vpx</i>	Genes auxiliares
<i>vpu</i>	Genes auxiliares
WB	<i>Western Blot</i>
x g	(gravidade) Unidade de força centrífuga relativa
α	Alfa
β	Beta
γ	Gama
ηm	Nanômetros
κ	Kapa

RESUMO GERAL

BRITO, Roberta Lomonte Lemos de, MSc. Universidade Estadual Vale do Acaraú/ Embrapa Caprinos e Ovinos, março de 2009. **Implicações da Artrite-Encefalite Caprina na reprodução, produção e na qualidade do leite de cabras.** Orientador: Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro. Conselheiros: Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves, Dr^a. Alice Andrioli Pinheiro e Dr^a. Maria Fátima da Silva Teixeira.

O Vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV) é um retrovírus não-oncogênico, que causa uma enfermidade incurável de caráter crônico – debilitante e têm como principais sintomas: artrite, que é a mais comum; mastite; pneumonia e encefalite, que é a mais rara. Com o objetivo de avaliar as implicações da Artrite-Encefalite Caprina (CAE) na reprodução, na produção e na qualidade do leite de cabras criadas no trópico brasileiro, este estudo foi conduzido nas dependências da Embrapa Caprinos e Ovinos, situada em Sobral, Ceará. Para tanto foram realizados dois experimentos, sendo que um objetivou avaliar as implicações do CAEV nos parâmetros reprodutivos de matrizes ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen e o outro avaliar as implicações do vírus nos parâmetros produtivos e na qualidade do leite dessas cabras. Foram utilizados matrizes e reprodutores ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen e rufiões sem raça definida (SRD), que antes de participarem do estudo foram submetidos a exames clínicos e hematológicos e a testes sorológicos de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e *Western Blot* (WB). No IDGA e no WB foi possível observar que todos os machos não apresentaram anticorpos anti – CAEV e as cabras foram separadas de acordo com a sorologia em instalações isoladas e os grupos permaneceram sem contato físico durante todo o período experimental. Para as avaliações reprodutivas, foram realizadas duas estações de monta, com um intervalo de oito meses entre cada uma. Cada estação de monta teve duração de 45 dias, sendo que a detecção do estro foi realizada com auxílio de rufiões SRD e a proporção reprodutor: matriz foi de 1:30. Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre os grupos, nos seguintes parâmetros: duração da gestação, fertilidade, fertilidade ao parto, prolificidade, nas taxas de natimortos, aborto, parto distórcico/ retenção de placenta e mortalidade das crias aos 30 dias. Na segunda avaliação reprodutiva, foi possível observar que as crias nascidas de cabras soropositivas tiveram menor peso vivo ao nascer, além disso as soropositivas apresentaram as taxas de infertilidade, de serviços por concepção e de mortalidade das crias a desmama (83 – 89 dias) superiores aos das soronegativas. Para avaliar as implicações do CAEV na produção e na qualidade do leite, as cabras foram ordenhadas manualmente durante sete meses. As cabras soronegativas eram ordenhadas antes das soropositivas e o leite de cada cabra era pesado diariamente. A cada 28 dias, amostras de leite de cada cabra eram coletadas para avaliação da gordura, proteína, sólidos totais, extrato seco desengordurado, lactose e contagem de células somáticas (CCS). No período de lactação avaliado foi observada diferença ($P<0,05$) entre grupos nos seguintes parâmetros: produção de leite, CCS, gordura e sólidos totais do leite. Desta forma foi possível concluir que o CAEV pode contribuir no comprometimento de parâmetros reprodutivos, produtivos e na qualidade do leite, principalmente na gordura do leite, sólidos totais do leite e na CCS.

Palavras-chave: lentivírus, IDGA, fertilidade, gordura do leite, CCS

GENERAL ABSTRACT

BRITO, Roberta Lomonte Lemos de, MSc. Estadual University Vale do Acaraú/ Embrapa Caprinos e Ovinos, March, 2009. **Implications of the Caprine Arthritis - Encephalitis in the reproduction, production and in the quality of the milk of goats.** Adviser: Prof. Dr. Raymundo Rizaldo Pinheiro. Committee Members: Dr. Francisco Selmo Fernandes Alves, Dr. Alice Andrioli Pinheiro and Dr. Maria Fátima da Silva Teixeira.

The Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV) is a retrovirus nononcogenic, that causes an incurable chronic and debilitating disease that presents as main symptoms: arthritis, as the most common form; mastitis, pneumonia and encephalitis, which is more rare. With the objective to evaluate the implications of the Caprine Arthritis-Encephalitis (CAE) in the reproduction, in the production and in the quality of the milk of goats created in the Brazilian tropic, this study was conducted in the National Sheep and Goat Research Center, EMBRAPA, located in Sobral, Ceará. Then, two experiments were conducted where one aimed to evaluate the implications of CAEV in the reproductive parameters of goats ½ Anglo-Nubian x ½ Saanen and the other to evaluate the implications of the virus in the productive parameters and in the quality of the milk. Were utilized does and bucks ½ Anglo-Nubian x ½ Saanen and teasers without defined breed (WDB). Before the beginning of the experiment, the animals were submitted to clinical and hematologic exams, and serological tests of Agar Gel Immunodifusion (AGID) and Western Blot (WB). In the AGID and the WB was possible to observe that all males didn't present antibodies anti - CAEV and the females were separated according to the serology in isolated facilities and the groups were kept without physical contact during the whole experimental period. For the reproductive evaluations, were used two breeding seasons, with an interval of eight months between each. Each breeding season of mounts lasted 45 days, and the detection of the estrus was accomplished by teasers WDB and the proportion male: female was of 1:30. Statistics difference ($P>0.05$) was not observed among the groups, in the following parameters: gestation lengths, fertility, birth fertility, prolificacy, in the rates of stillbirth, of abortion, birth distorted, retention of placenta and mortality of kids at 30 days. In the second reproductive evaluation, it was possible to observe that the kids from goats seropositives they had lower birth weight, besides the groups seropositives showed the infertility rates, the services for conception and the mortality of the weaning kids (83 to 89 days) higher than the groups seronegatives. To evaluate the implications of CAEV in the production and in the quality of milk, the goats were milked manually for seven months. The goats seronegatives were milked before the seropositives and the milk weighed daily. Every 28 days, samples of milk from each goat were collected for evaluation of the fat, protein, total solids, degreased dry extract, lactose and somatic cell count (SCC). In the lactation period evaluated, was observed difference ($P<0.05$) between groups in the following parameters: milk production, SCC, fat and total solids of the milk. This way it was possible to conclude that CAEV can affect reproductive parameters, productive parameters and the quality of the milk, particularly in milk fat, total solids of milk and SCC.

Key words: lentivirus, AGID, fertility, fat milk, SCC

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Nos últimos anos, a produção de caprinos vem se firmando como importante alternativa pecuária, sendo cada vez mais importante na geração de recursos para o Brasil, uma vez que fornece leite, carne e matéria prima de vestuário à população humana (RIBEIRO; RIBEIRO, 2001). Desde os tempos coloniais a região Nordeste, é a grande difusora da caprinocultura no país. No entanto, essa criação recebeu maior incentivo e tornou-se opção econômica para os pequenos e médios produtores, a partir da década de 70 (SILVA, 2007).

O Nordeste brasileiro atualmente detém 91,36% do rebanho caprino nacional, composto por 8,6 milhões de animais (IBGE, 2008). Apesar deste efetivo expressivo, a produção de caprinos nesta região, é limitada por inúmeras falhas no manejo alimentar, reprodutivo e sanitário, além da falta de escrituração zootécnica e diagnóstico tardio de diversas doenças, que em sua maioria não são controladas de maneira apropriada. A demora no diagnóstico dessas enfermidades geralmente induz ao comprometimento do desempenho produtivo do rebanho, além de acarretar perdas econômicas significativas para os caprinocultores (PINHEIRO et al., 2003).

Dentre essas enfermidades que comprometem o desempenho produtivo pode-se destacar a Artrite-Encefalite Caprina (do inglês CAE - *Caprine Arthritis-Encephalitis*), uma infecção viral multissistêmica, incurável, de caráter crônico – debilitante e específica de caprinos.

A CAE é causada por um retrovírus pertencente à subfamília Lentivirinae, gênero *Lentivirus* e acomete caprinos de todas as raças, idades e sexos (CORK et al., 1974), foi reconhecida clinicamente, pela primeira vez, na Suíça, em 1959, nesta ocasião foi observada artrite crônica em caprinos adultos (STÜNZI et al., 1964 citado por CALLADO et al., 2001), sendo que os principais sintomas clínicos são: artrite, encefalite, pneumonia e mastite. Sendo que a sintomatologia nervosa, ou seja, a encefalite é a mais rara e ocorre com maior frequência em cabritos, o que leva a quadros de ataxia secundária e paresia. A articular é a mais comum e se manifesta essencialmente nos adultos (RUSSO, 1984), bem como a forma pulmonar e mamária. Muitos animais infectados não apresentam sintomatologia clínica, porém permanecem soropositivos durante toda a sua existência (CUTLIP et al., 1992).

O diagnóstico clínico não é suficiente para determinar a doença, pois os sinais clínicos da CAE podem ser confundidos com os de outras enfermidades, desta forma o diagnóstico definitivo baseia-se em testes laboratoriais indiretos e diretos.

Pesquisas têm relatado a possibilidade da transmissão do vírus, para os cabritos, durante a gestação, além disto, a recente detecção do vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV) no sêmen de bodes, natural e experimentalmente infectados demonstra que talvez seja possível a transmissão da enfermidade por esta via (TRAVASSOS et al., 1999; ANDRIOLI et al., 2002). Porém na maioria dos casos, a transmissão ocorre preferencialmente no período pós-natal, através da ingestão do colostro e/ou leite de cabras que apresentam anticorpos anti – CAEV.

Até o presente momento não foi alcançado êxito nas tentativas de desenvolvimento de uma vacina e de tratamentos eficazes contra o vírus, o que tem direcionado os caprinocultores a tomar soluções baseadas principalmente na profilaxia sanitária (ARAÚJO, 2008).

O CAEV, assim como os demais lentivírus, possui distribuição cosmopolita e apresenta – se disseminado em rebanhos caprinos com elevado valor zootécnico, sendo que um dos principais fatores para o difícil controle e erradicação da enfermidade é a sua constante mutação. Além disto, são escassos na literatura relatos sobre os efeitos do vírus no desempenho produtivo de rebanhos caprinos, principalmente aqueles criados no trópico brasileiro.

Sabe-se que o vírus causa prejuízos econômicos da caprinocultura, reduz à produção leiteira e a qualidade do leite, afeta os parâmetros reprodutivos de animais soropositivos principalmente com o decorrer da infecção, porém não é totalmente conhecida a ação do vírus sobre o sistema reprodutor feminino e glândula mamária de cabras infectadas.

As perdas econômicas ocorrem porque o vírus indiretamente leva a desvalorização do rebanho; morte de animais jovens; perda de peso dos animais adultos devido à dificuldade em se locomover, o que dificulta o pastoreio; perda de material genético; descarte precoce de caprinos com a enfermidade; incluindo cabras no início ou no pico da produção; falhas reprodutivas; comprometimento das barreiras sanitárias para a comercialização de animais, embriões e sêmen; redução da produção leiteira e da gordura do leite, o que provavelmente reduz o rendimento de queijo.

Sabendo-se da falta de informações sobre os efeitos do CAEV sobre a performance produtiva e reprodutiva, este estudo teve como objetivo avaliar as

implicações da Artrite-Encefalite Caprina na reprodução, produção e na qualidade do leite de cabras, criadas no trópico brasileiro. Para tal, foram realizados dois experimentos na Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada em Sobral, numa região semi-árida do sertão cearense. Um experimento teve como objetivo avaliar os parâmetros reprodutivos de matrizes $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen soropositivas e soronegativas para o CAEV, criadas no semi-árido nordestino e o outro experimento teve como objetivo avaliar as implicações do CAEV na produção e na qualidade físico-química do leite de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, criadas no semi-árido nordestino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ARAÚJO, S. A. C. **Avaliação *in vitro* da atividade antiviral de produtos sintéticos e naturais contra lentivírus de pequenos ruminantes**. 2008. 149 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2008.

CALLADO, A. K. C.; DE CASTRO, R. S.; TEIXEIRA, M. F. S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi-visna): revisão e perspectivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 87 – 97, julho/ setembro, 2001.

CORK, L. C.; HADLON, W. J.; CRAWFORD, T. B. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **The Journal of Infectious Disease**, Chicago, v. 129, p. 134 – 141, 1974.

CUTLIP, R. C.; LEHMKUHL, H. D.; SACKS, J. M.; WEAVER, A. L. Prevalence of antibody to caprine arthritis-encephalitis virus in goat in the United States. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 200, p. 802 – 805, 1992.

IBGE. **Efetivos de rebanho por tipo de rebanho**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 18 dez. 2008.

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).

RIBEIRO, E. L. A.; RIBEIRO, H. J. S. S. Uso nutricional e terapêutico do leite de cabra. **Semina: Ci. Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 229 – 235, julho/ dezembro, 2001.

RUSSO, P. Virus de l'arthrite-encéphalite caprine (CAEV). Brève Revue. **Annales de Recherches Vétérinaires**, Paris, v. 15, n. 1, p. 3 – 6, 1984.

SILVA, M. G. C. M. **Criação de cabras.** Disponível em: <http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_19.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2007.

TRAVASSOS, C.; BENOÎT, C.; VALAS, S.; SILVA, A. G.; PERRIN, G. Caprine arthritis-encephalitis virus in semen of naturally infected bucks. **Small Ruminant Research**, v. 32, n. 2, p. 101 – 106, 1999.

CAPÍTULO 1

REFERENCIAL TEÓRICO

INTRODUÇÃO

A Artrite-Encefalite Caprina (do inglês CAE - *Caprine Arthritis-Encephalitis*) é uma enfermidade infecciosa exclusiva de caprinos (SOUZA et al., 2005) e é caracterizada por sua natureza crônica, multissistêmica e debilitante. Tem seu controle e erradicação dificultada, principalmente pela inexistência de vacinas eficazes, falta da detecção precoce de animais soropositivos e a disseminação em rebanhos de alto valor zootécnico (LARA, 2008).

Apresenta como principais sintomas clínicos a artrite, mastite, pneumonia e leucoencefalomielite, sendo que esta ocorre principalmente em cabritos jovens (RADOSTITS et al., 2002; PUGH, 2004). Acarreta prejuízos econômicos consideráveis ao caprinocultor, devido à redução na produção leiteira, nos níveis de gordura do leite, na vida útil do animal, na duração da lactação, além de prejudicar o desempenho reprodutivo e aumentar a taxa de descarte dos caprinos com artrite, oriundos de rebanhos soropositivos (GREENWOOD, 1995; RADOSTITS et al., 2002; PINHEIRO et al., 2005).

O reconhecimento internacional da CAE como uma enfermidade causada por vírus ocorreu em 1980, após a identificação e isolamento do agente, a partir do cultivo de membrana sinovial de caprinos adultos, com artrite crônica, tendo sido detectadas partículas com característica de retrovírus, sendo designado Vírus da Artrite-Encefalite Caprina (NARAYAN et al., 1980; CRAWFORD et al., 1980). No Brasil a primeira descrição da enfermidade ocorreu no Rio Grande do Sul, em 1986, por Moojen e colaboradores. A partir daí vários estados relataram a ocorrência da doença, evidenciando como a CAE se encontra difundida no país (BOHLAND; D'ANGELINO, 2005).

1. VÍRUS DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA

O Vírus da Artrite-Encefalite Caprina ou lentivírus caprino (LVC), também conhecido pela sigla em inglês CAEV (*Caprine Arthritis-Encephalitis Virus*), possui distribuição cosmopolita e é mais prevalente em países com sistemas intensivos de

produção (REISCHAK et al., 2002). Pertence à família Retroviridae, subfamília Lentivirinae, gênero *Lentivirus* (*lenti*, em latim = lento) e junto com o Vírus Maedi-Visna (MVV), são conhecidos por Lentivirus de Pequenos Ruminantes (LVPR) (CRAWFORD et al., 1980; NARAYAN et al., 1980; VALAS et al., 1997).

Tanto o CAEV quanto o MVV foram introduzidos no Brasil, no final da década de 70, a partir da importação de caprinos e ovinos de raças exóticas de países como, França, Alemanha, Suíça, Canadá, Estados Unidos, entre outros, onde a prevalência desses vírus é elevada (ASSIS; GOUVEIA, 1994; PINHEIRO, 2001) e revelam acentuada reação cruzada em testes de Imunodifusão envolvendo a proteína do capsídeo (CA), que é a principal proteína estrutural e possui peso molecular em torno de 27 a 30 KDa (ZEE; HIRSH, 2003).

O vírus da Artrite-Encefalite Caprina é complexo, não oncogênico, esférico e envelopado (Figura 1), possui diâmetro de aproximadamente 80 a 100 nm e um núcleo cônico e denso (GONDA et al., 1986; JOAG et al., 1996; JONES et al., 2000), no qual está inserido o RNA genômico (Figura 2). Este que tem aproximadamente 10 Kilobase (Kb), é formado por genes estruturais *gag* (do inglês “group specific antigens”, antígenos específicos de grupo), *pol* (polimerase) e *env* (envoltório); genes que regulam a expressão do genoma viral (*tat*, *rev* e *vif*); e não possui os genes auxiliares (*vpr/vpx*, *vpu* e *nef*) encontrados no vírus da Imunodeficiência Humana e no vírus da Imunodeficiência Símia (NARAYAN et al., 1997; ZEE; HIRSH, 2003; REA-BOUTROIS et al., 2009).

É caracterizado por um longo período de incubação, que pode variar de meses a anos, apresenta evolução lenta e progressiva e causa infecção persistente, crônica e multissistêmica em caprinos de qualquer raça, sexo e faixa etária (CORK et al., 1974; GONDA et al., 1986; JONES et al., 2000; SOUZA et al., 2005), tendo sido observado crescente soroprevalência com o avançar da idade (PINHEIRO et al., 2001; RADOSTITS et al., 2002).

Na maioria dos animais a infecção é subclínica (VALAS et al., 1997) e o vírus normalmente se restringe a infectar um hospedeiro específico, induzindo sérios transtornos ou até a morte (REISCHAK, 2000; PINHEIRO, 2001). Sua instalação e replicação *in vivo* ocorrem em células do sistema monocítico-fagocitário, e a expressão e eliminação do mesmo acontecem, em monócitos com o vírus que se transformam em macrófagos.

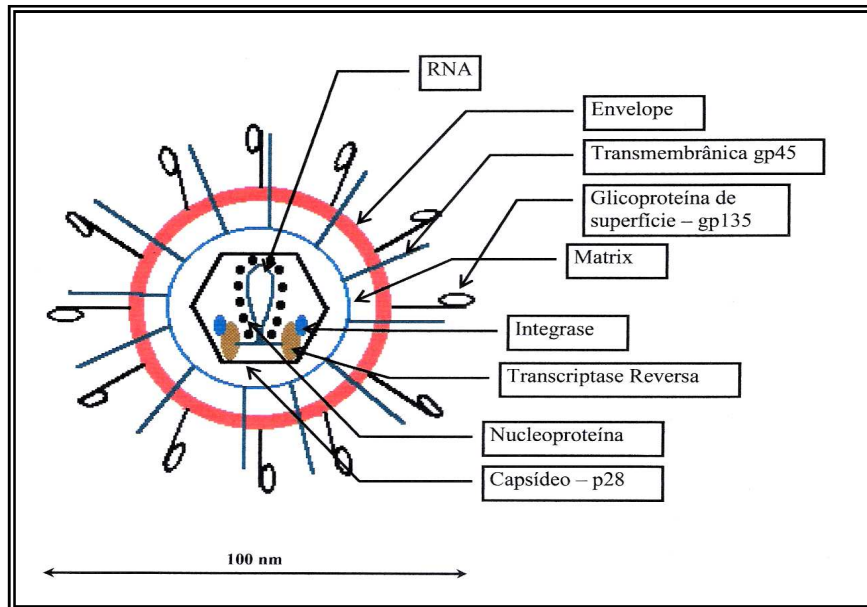


Figura 1: Estrutura do vírus da Artrite-Encefalite Caprina (COFFIN, 1996). Adaptado por PINHEIRO (2001).

Os macrófagos uma vez infectados, mesmo ocorrendo produção de anticorpos pelo hospedeiro, permanecem com o vírus durante toda a existência do animal (PUGH, 2004). Além dessas células mononucleares, tem-se observado infecção não produtiva pelos LVPR em linfócitos (ZINK; JOHNSON, 1994), bem como a presença de RNA viral em células endoteliais, epiteliais, fibroblásticas, da glândula mamária e do plexo coróide (ZINK et al., 1990; BRODIE et al., 1995).

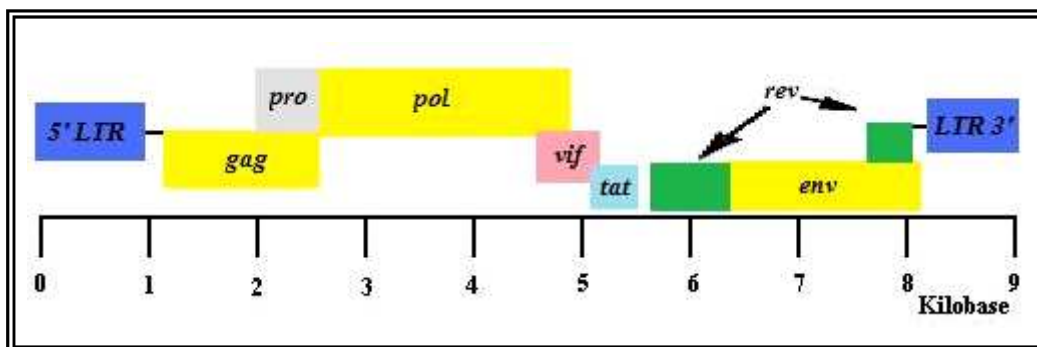


Figura 2: RNA genômico do vírus da Artrite-Encefalite Caprina (OLSEN, 2001).

1. 1. Prevalência

Diversas técnicas sorológicas vêm sendo empregadas, com o objetivo de realizar um levantamento epidemiológico, para se ter conhecimento da prevalência ou da ocorrência do vírus da CAE (PINHEIRO, 2001). Este que apresenta maior soroprevalência em países e continentes com explorações tecnificadas como os Estados Unidos, Canadá e Europa, possui prevalência em torno de 38 a 81% (CRAWFORD; ADAMS, 1981). Em outros países como o Japão, por exemplo, a prevalência encontrada para o CAEV foi de 63,33%, através do teste de Imunodifusão em Gel de Agarose (KONISHI et al., 2004).

No Brasil em estudos realizados na região Nordeste a ocorrência de caprinos soropositivos para o CAEV no Ceará foi de 40,73% (MELO; FRANKE, 1997). Em outro estudo nesse mesmo estado, foi verificada uma prevalência da infecção pelo CAEV de 1% (40/ 4019) e quando os caprinos soropositivos foram agrupados em faixas etárias, observou-se que aqueles com mais de três anos representaram 32,5% dos animais soropositivos; os de dois a três anos representaram 25%; de um ano e meio a dois anos, 15%; de um ano a um ano e meio, 20% e, de seis meses a um ano, 7,5% (PINHEIRO et al., 2001). Avaliando somente os reprodutores caprinos desse estado, Pinheiro et al. (1999), verificaram 13,20% de soropositividade e alertaram que a contaminação do rebanho nativo estava ocorrendo através da compra de machos melhorados, que apresentavam anticorpos para o vírus da CAE, mas que não tinham confirmação diagnóstica para a CAE.

Nos outros estados da região Nordeste a prevalência encontrada foi de 13,40%; 0,73% e 26,1% na Bahia (ALMEIDA et al., 2001; OLIVEIRA et al., 2006; TIGRE et al., 2006), de 4,4% e 2,5% no Piauí (PINHEIRO et al., 1996; BATISTA et al., 2004), de 2,2% e 8,2% na Paraíba (CASTRO et al., 2002; BANDEIRA et al., 2008), de 11,0% no Rio Grande do Norte (SILVA et al., 2005), de 50,6% no Maranhão (ALVES; PINHEIRO, 1997), de 17,7% e 3,9% em Pernambuco (CASTRO et al., 1994; CASTRO et al., 2002) e de 4,25% em Sergipe (MELO et al., 2003).

Nos estados da região sudeste do Brasil a ocorrência de animais com CAE observada em São Paulo foi de 43,01% e 34,93% (LEITE et al., 2004; MADUREIRA; GOMES, 2007), em Minas Gerais de 33,3% e 23,6% (ASSIS; GOUVEIA, 1994; GOUVEIA et al., 1998), Espírito Santo de 47,5% (GOUVEIA et al., 1998) e no Rio de

Janeiro de 29,7%; 21,0% e 10,6% (ASSIS; GOUVEIA, 1994; CUNHA; NASCIMENTO, 1995; GOUVEIA et al., 1998).

Na região sul do país a prevalência encontrada no Paraná foi de 28,2% (SOTOMAYOR; MILCZEWSKI, 1997). No Rio Grande do Sul de 6,0% (MOOJEN et al., 1986) e em Santa Catarina de 6,72% (SELL, 2000). Em estados de outras regiões brasileiras como Goiás a prevalência relatada foi de 10,0% (GOUVEIA et al., 1998) e no Pará de 40,0% (RAMOS et al., 1996).

1. 2. Sinais clínicos

O primeiro reconhecimento clínico da CAE ocorreu na Suíça, em 1959. Nesta ocasião foi observada artrite crônica em caprinos adultos (STÜNZI et al., 1964 citado por CALLADO et al., 2001). Em 1974, nos Estados Unidos da América, Cork e colaboradores relataram outra manifestação clínica da CAE, a sintomatologia nervosa, sendo que os caprinos acometidos apresentavam leucoencefalomielite e compreendiam uma faixa etária de um a quatro meses.

Além da sintomatologia articular e nervosa, os caprinos adultos infectados com o vírus, podem ter inflamação grave, progressiva e crônica em muitos órgãos e estruturas, como glândula mamária, pulmões, entre outros. Na maioria das vezes a infecção é subclínica e as lesões podem ser parcialmente determinadas pela resposta imune do hospedeiro e não pelo ataque direto do vírus (ZEE; HIRSH, 2003).

A forma articular é caracterizada pelo inchaço das articulações (Figura 3), ocorrendo, principalmente em caprinos adultos (OLIVEIRA, 2006), sendo um distúrbio crônico e de progressão lenta, que pode levar meses para evoluir. O estabelecimento pode ser uni ou bilateral, discreto ou acentuado. Todas as articulações podem ser acometidas, porém é mais evidente o aumento das articulações cárpicas e do jarrete. As lesões caracterizam-se por uma sinovite proliferativa vilosa, ocorrendo elevada infiltração de linfócitos, nas bainhas e bolsas tendinosas, com mineralização dos tecidos e erosão da cartilagem articular. Também podem ser observadas lesões semelhantes nas bainhas e bolsas tendíneas (JONES et al., 2000; SIMARD, 2008).



Figura 3: a e b - Articulação cárpica direita acometida, de cabra adulta soropositiva para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina (Arquivo Pessoal, 2008).

Quando o animal apresenta somente um membro acometido à claudicação não é grave, o caprino pode ter um período de vida normal, mas com o avançar da enfermidade perde peso, desenvolve pelagem raleada, e em alguns momentos podem permanecer em decúbito na maioria do tempo, o que pode levar ao desenvolvimento de feridas de decúbito. Embora a artrite seja o sinal clínico mais comum, ela pode vir acompanhada de aumento de volume e endurecimento da glândula mamária, assim como pneumonia intersticial (RADOSTITS et al. 2002).

A forma mamária (Figura 4) tem grande significado econômico, devido ao comprometimento com a produção leiteira e predisposição a infecções secundárias da glândula mamária (SMITH; CUTLIP, 1988; LERONDELLE, 1988). Ao redor dos ductos lactíferos da glândula ocorre uma invasão por folículos linfóides, que comprimem os acinos, induzindo conseqüentemente a uma redução da excreção de leite (SIMARD, 2008). Os sinais caracterizam-se por endurecimento da glândula, presença de nódulos e aumento da sensibilidade dolorosa (PEREIRA, 1995 citado por REISCHAK, 2000), que podem ser notados poucos dias após o parto. Com o passar do tempo pode existir melhora gradual, mas a recuperação nunca é completa (RADOSTITS et al. 2002).

Geralmente, a sintomatologia nervosa da CAE (Figura 5) ocorre em caprinos jovens e, ocasionalmente, adultos. Inicialmente o andar é curto e descontínuo, acompanhado de fraqueza e, eventualmente decúbito. Os sinais incluem ataxia secundária uni ou bilateral, neste estágio os cabritos apresentam dificuldade em abduzir os membros posteriores, que progride para uma paralisia ascendente e paresia total dos posteriores, evoluindo para tetraplegia. Ao passo que a enfermidade evolui, os cabritos se tornam cegos, apresentam rotação, desvio e balanceios de cabeça, que pode se manter

voltada para cima ou em outra posição, paralisia facial e opistótono (RADOSTITS et al. 2002; PUGH, 2004).



Figura 4: Mastite causada pelo vírus da Artrite-Encefalite Caprina (LINKLATER; SMITH, 1993).



Figura 5: Cabrito com sintomatologia nervosa da Artrite-Encefalite Caprina (LINKLATER; SMITH, 1993).

O curso clínico da sintomatologia nervosa pode variar de uma a duas semanas. O cabrito não apresenta febre ou tem febre baixa, porém a pneumonia intersticial que pode acompanhar esse quadro nem sempre tem manifestação clínica. Os danos no sistema nervoso central se restringem à substância branca (Figura 6) e estão caracterizadas por acúmulos perivascularares de células mononucleares disseminadas e desmielinização. Os linfócitos infiltram as leptomeninges focalmente e as lesões são mais severas a partir do mesencéfalo, em direção caudal (JONES et al., 2000). Geralmente os cabritos com essa sintomatologia são sacrificados (PUGH, 2004).

A pneumonia intersticial crônica provoca perda de peso e dispnéia (Figura 7). As lesões no pulmão são identificadas principalmente no lobo cranioventral e caudal, com hiperplasia linfóide pronunciada (ELLIS et al., 1988 citados por PUGH, 2004), nos

espaços inter alveolares, que reduz o espaço dos alvéolos pulmonares, dificultando a entrada do ar (SIMARD, 2008).

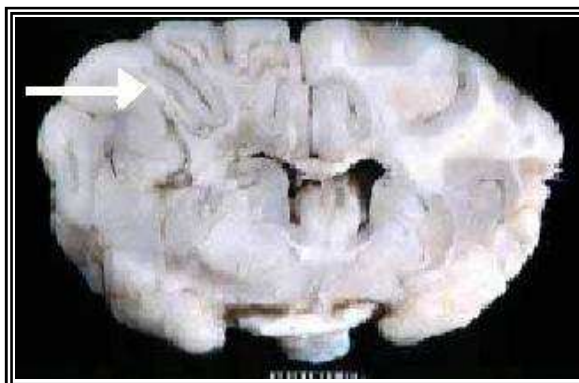


Figura 6: Lesão no cérebro ocasionada pelo Vírus da Artrite-Encefalite Caprina (JOHNSON, 2008).

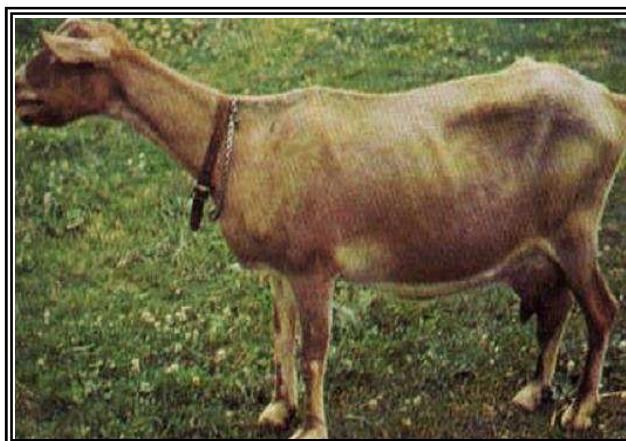


Figura 7: Pneumonia causada pelo vírus da Artrite-Encefalite Caprina (LINKLATER; SMITH, 1993).

1. 3. Transmissão

Como o vírus da Artrite-Encefalite Caprina encontra-se associado às células do sistema monocítico-fagocitário, e estas como estão presentes no sangue, colostro, leite entre outros espécimes biológicos, a pesquisa do vírus nestes materiais e a possibilidade de transmissão tem sido estudadas, com o intuito de estabelecer eficientes programas de controle (PAULA, 2006).

Os rebanhos livres geralmente se infectam pelo contato com animais portadores, recém introduzidos no rebanho. A transmissão ocorre por meio de secreções ou

excreções ricas em células do sistema monocítico-fagocitário, principalmente macrófagos (ZINK; JOHNSON, 1994).

A via digestiva com ingestão do colostro e/ou leite de cabras infectadas, é a principal via de transmissão da enfermidade (ROWE et al., 1992). Cabritos que nascem de matrizes soronegativas e que recebem colostro e/ou leite de cabras soropositivas, logo se tornam infectados, pois uma única ingestão desses é suficiente para contaminá-los. A presença de anticorpos anti-CAEV no colostro não evita a contaminação (RADOSTITS et al., 2002).

A recente detecção do vírus no sêmen de bodes, naturalmente e experimentalmente infectados evidencia que talvez seja possível a transmissão por esta via (TRAVASSOS et al., 1999; ANDRIOLI et al., 2002; 2006a), sendo recomendado que os reprodutores positivos para CAEV sejam retirados da reprodução (GOUVEIA, 1994).

Pode ocorrer transmissão horizontal, entre animais através de fezes, saliva, secreções urogenital e respiratória, contudo após contato prolongado, sendo que os animais adultos também podem ser contaminados pelo desafio oral com o vírus (ADAMS et al., 1983; RADOSTITS et al., 2002).

Cabras soronegativas manifestam soroconversão rapidamente, quando ordenhadas com cabras infectadas, talvez em função da transferência do vírus durante a ordenha (ADAMS et al., 1983). Não existe evidência de transmissão por insetos (PUGH, 2004).

A transmissão vertical por via transplacentária também é possível, uma vez que foi observada a soroconversão em cabritos separados logo após o nascimento e alimentados com colostro e leite bovino pasteurizado (EAST et al., 1993), porém Lara et al. (2005), estudando a possibilidade de transmissão pela via transplacentária ou no momento do parto, observaram que nenhum dos 26 cabritos recém-nascidos, de cabras infectadas com o CAEV, apresentaram anticorpos para CAEV, o que corresponde a uma possibilidade de transmissão vertical inferior a 3,8% ($< 1: 26$).

A transmissão iatrogênica possivelmente pode ocorrer, já que em muitos procedimentos adotados no rebanho, são utilizados materiais perfuro-cortantes, como agulhas, tatuadores, tesouras, lâminas de bisturi, entre outros (GOUVEIA et al., 1996).

1. 4. Diagnóstico

O diagnóstico clínico não é suficiente para determinar a doença, pois os sinais clínicos da CAE podem ser confundidos com os de outras enfermidades (OLIVEIRA, 2006).

O diagnóstico de rotina baseia-se em provas sorológicas (indiretas), porém nem todas possuem a sensibilidade e a especificidade bem definidas, e não estão padronizadas. São muito utilizadas devido aos custos menos elevados quando comparadas aos testes diretos. Os testes indiretos fazem a detecção de anticorpos específicos para o antígeno, em amostras de soro sanguíneo ou outras secreções que os possuam. Dentre esses testes encontra-se o teste de Imunodifusão em Gel de Agarose – IDGA (PUGH, 2004; TIGRE et al., 2006), o *Immunoblotting* ou *Western Blot* (WB), Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFA), Fixação do Complemento (FC), *Enzyme Linked Immunosorbent Assay* (ELISA), entre outras.

O IDGA é o teste recomendado pela Organização Internacional de Epizootias – OIE possui baixo custo, fácil leitura e resultado rápido. Tem boa especificidade e sensibilidade razoável (ROWE; EAST, 1997) e é uma técnica que se fundamenta na difusão do anticorpo (Ac) e do antígeno (Ag) em uma base semi-sólida contendo gel de ágar e eletrólitos. Quando o Ac e o Ag se encontram em concentrações equivalentes, interagem e precipitam, formando imunocomplexos estáveis que podem ser visualizados como bandas de precipitação (ROITT et al., 1998). Esse teste apresenta como desvantagem o fato de só detectar altos níveis de imunoglobulinas nos indivíduos, o que promove a permanência de falsonegativos no rebanho caprino (TIGRE et al., 2006; ANDRIOLI et al., 2006c), além disto a detecção pelo anticorpo depende do antígeno utilizado, pois tem sido demonstrado que o IDGA com a gp 135 do CAEV permite maior sensibilidade do que o teste com a p 28 do vírus (KNOWLES JÚNIOR et al., 1994).

Um resultado negativo no IDGA não descarta uma possível infecção, pois pode ocorrer uma demora significativa entre a infecção e a produção de anticorpos, como também é possível que em alguns caprinos acometidos exista expressão insuficiente do vírus para ocasionar uma resposta humoral (MCGUIRE et al., 1990; HANSON et al., 1996).

O ELISA é outro teste preconizado pela OIE, é mais sensível e específico que o IDGA, porém a sua sensibilidade depende do Ag utilizado e do segundo Ac ou conjugado. Muitos são os ELISA empregados para diagnosticar a CAE, competitivos, cinéticos, indiretos, os que utilizam como antígenos proteínas recombinantes ou vírus completos e peptídeos sintéticos, e como conjugados Acs monoclonais ou policlonais marcados com sistema biotina-avidina, peroxidase ou proteína G (OLIVEIRA, 2007). Segundo Pinheiro et al. (2006), o Dot-ELISA ou Dot-Blot é um teste que apresenta a sensibilidade do ELISA e é mais prático e barato.

Um teste mais sensível que o ELISA é o *Western Blot* (WB), que também é conhecido como a imunodeteção de proteínas em filtro de nitrocelulose, é usado na detecção de proteínas e/ou produtos da degradação protéica, caracterização de soros e anticorpos monoclonais, determinação de peso molecular de proteínas, entre outros (BRÍGIDO, 2003).

O WB possui como desvantagem o fato de ser uma técnica laboriosa e demorada, que necessita a separação das proteínas por eletroforese antes que ocorra à transferência das mesmas para a membrana de nitrocelulose (PINHEIRO, 2001), porém apresenta como vantagem a menor ocorrência de reações inespecíficas, o que reduz o aparecimento de resultados falsopositivos e é classificado como o teste complementar, sendo o padrão ouro na validação de outros testes (ZANONI et al., 1989).

Os testes diretos incluem o isolamento e a identificação do vírus, sendo importantes no diagnóstico da infecção viral. Dentre esses testes tem-se a Imunohistoquímica, e métodos de detecção de ácidos nucleicos, como a Hibridização *in situ* (HIS) e a Reação em Cadeia da Polimerase (PCR), que é uma técnica bastante sensível e específica, que é capaz de detectar animais com infecção recente ou que ainda não soroconverteram, além de detectar microrganismos em estado latente, mortos ou que estejam unidos ao material genético do hospedeiro, porém é uma técnica que requer equipamentos sofisticados e mão-de-obra qualificada (ANDRIOLI et al., 2006c; TIGRE et al., 2006).

1. 5. Tratamento

Não há tratamento específico. Os animais acometidos representam fonte de infecção e seus sintomas se agravam com o passar do tempo. A maioria dos caprinos que manifestam alguma sintomatologia, claudicação, perda de peso, decúbito e baixa produção, são descartados ou submetidos à eutanásia (PUGH, 2004).

1. 6. Prevenção e Controle

Devido à ocorrência de caprinos assintomáticos, a falta de vacinas eficazes, a lenta produção de anticorpos e a ampla disseminação da enfermidade, principalmente em rebanhos leiteiros, fazem com que o controle da doença seja complexo e trabalhoso (JOAG et al., 1996), desta forma os programas de controle são essenciais para prevenir o progresso da enfermidade nos rebanhos e estão baseados na prevenção das várias formas de transmissão do vírus (BOHLAND; D' ANGELINO, 2005).

Os rebanhos livres da CAE normalmente se infectam com a adição de novos animais, estes antes de serem adicionados ao rebanho, devem ser isolados e submetidos a exames sorológicos para diagnóstico e confirmação da doença. Realizar limpeza periódica das instalações e exames sorológicos de rotina nos animais pode reduzir a ocorrência de soroconversão (PUGH, 2004; OLIVEIRA, 2006).

Os exames sorológicos devem ser repetidos a cada seis meses ou sempre que tiver condições de encaminhar ao laboratório, porém devem ser realizados em caprinos com mais de quatro meses de vida, pois antes deste período pode haver influência dos anticorpos maternos (OLIVEIRA, 2006). Esses exames são necessários para que seja feita a identificação precoce dos animais portadores da CAE (FROTA et al., 2005) e conseqüentemente adoção de medidas de controle como a segregação ou abate dos mesmos (ZEE; HIRSH, 2003).

O controle mais abrangente depende do correto manejo das crias após o parto, a fim de se evitar a transmissão pelo colostro e/ ou leite de cabras infectadas, associada à identificação dos animais soropositivos, mantendo-os em instalações isoladas, para

evitar o contato físico com os não acometidos ou descartando os soropositivos do rebanho (RADOSTITS et al., 2002).

Os cabritos devem ser separados das mães imediatamente após o nascimento para evitar que mamem e para evitar que ocorra a lambedura da cria pela mãe, pois esta pode facilitar a transmissão do CAEV, possivelmente pela saliva (ROWE et al., 1992; NORD et al., 1998). O colostro deve ser fornecido em mamadeiras individuais, *ad libitum*, três vezes ao dia, durante as primeiras 36 horas de vida, porém antes de ser fornecido às crias, deve ser submetido ao tratamento térmico a 56°C por uma hora, pois a essa temperatura o vírus é inativado, contudo as imunoglobulinas permanecem integras. Após a termização o colostro deve ser congelado e armazenado para formação de um banco, para um posterior fornecimento aos animais (GOUVEIA, 1996; BOMFIM et al., 2006).

Quando é encontrado em uma propriedade casos de prevalência de 5 a 10%, considerada baixa, recomenda-se a erradicação do problema com o abate dos caprinos doentes, quando a prevalência é acima de 10%, considerada alta, pode-se optar pela manutenção dos animais de elevado valor zootécnico, desde que sejam identificados, por exemplo, com colares ou brincos diferentes dos soronegativos, para facilitar a visualização dos mesmos, para que sejam mantidos sob rigorosa vigilância (DOMINGUES; LANGONI, 2001). Em relação aos animais leiteiros, com alto valor zootécnico, podem ser adotadas 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).

Esterilizar agulhas, tatuadores, seringas, tesouras, lâminas de bisturi, entre outros materiais antes de serem utilizados nos procedimentos do rebanho (GOUVEIA et al., 1996). É imprescindível o estabelecimento e manutenção de uma ordem de ordenha na qual as fêmeas soropositivas sempre sejam ordenhadas por último (OLIVEIRA, 2006; SIMARD, 2008), pois acontece uma rápida soroconversão das cabras soronegativas quando estas são ordenhadas junto com as soropositivas (ADAMS et al., 1983).

2. ASPECTOS REPRODUTIVOS

O êxito de qualquer sistema de exploração animal depende principalmente da eficiência reprodutiva do rebanho. Machos e fêmeas precisam produzir gametas férteis, sendo que os machos devem ser capazes de copular adequadamente e as fêmeas manifestar estro detectável e serem acasaladas ou inseminadas no momento certo, considerando-se a vida média dos gametas de ambos os sexos, para que aconteça uma fertilização normal. Após esta, o embrião formado, deve encontrar um ambiente materno cronológica e fisiologicamente adequado ao seu desenvolvimento e nascimento. Durante todo esse período, podem ocorrer danos que culminam em inadequada taxa de nascimento, comprometendo todo o processo produtivo e uma das principais razões destas perdas é a mortalidade embrionária (FONSECA et al., 2005).

Entre os parâmetros que permitem avaliar a eficiência reprodutiva de um rebanho, destacam-se a idade ao primeiro parto, o período de gestação, fertilidade do rebanho ou taxa de gestação, fertilidade ao parto ou taxa de parição, prolificidade, taxa de desmame e intervalo entre partos (IEP), sendo que este corresponde ao período (em dias) compreendido entre duas partições sucessivas. Para a mensuração desses índices são utilizadas as seguintes fórmulas (SOARES FILHO et al., 2001; ANDRIOLI, 2006):

$$\text{Taxa de gestação: } \frac{\text{n}^\circ \text{ de cabras prenhes}}{\text{n}^\circ \text{ de cabras expostas}} \times 100$$

$$\text{Taxa de parição: } \frac{\text{n}^\circ \text{ de cabras paridas}}{\text{n}^\circ \text{ de cabras expostas}} \times 100$$

$$\text{Prolificidade: } \frac{\text{n}^\circ \text{ de crias nascidas}}{\text{n}^\circ \text{ de cabras paridas}}$$

$$\text{Taxa de desmame: } \frac{\text{n}^\circ \text{ de crias desmamadas}}{\text{n}^\circ \text{ de crias nascidas}} \times 100$$

Segundo Cruz; Ferraz (2008) é considerado como variáveis para o IEP, o período de gestação e o período de serviço (PS). O período de gestação é definido como o tempo compreendido entre a concepção e o parto. A duração da gestação é geneticamente estabelecida para cada espécie, mas pode ser influenciada por diversos fatores e por suas interações (SIMPLÍCIO et al., 1990). O período de serviço é o

período de tempo que vai da parição à primeira cobertura fértil. Uma vez ocorrida à parição, é indispensável atentar para que o PS seja o mais curto possível para que se consiga uma alta taxa de fertilidade.

Na espécie caprina a gestação tem duração média 150 dias, com uma variação de 147 a 155 dias (PUGH, 2004). Todavia as médias mais frequentemente observadas para as raças caprinas criadas no país, em especial na região Nordeste, encontram-se entre os 146 e 150 dias (BARBIERE; GIRÃO, 1989 citados por FERNANDES FILHO, 2007). Esta variação pode ser explicada pelo peso das crias ou pelo número de fetos, já que gestações múltiplas costumam demorar menos tempo que gestações simples. A média do período de gestação é uma característica associada à raça e é determinada pelo feto (CRUZ; FERRAZ, 2008).

A manutenção da gestação na cabra ocorre pela atuação da progesterona totalmente sintetizada no corpo lúteo (CL) da cabra gestante, sendo estas totalmente dependentes do CL e o mesmo persiste durante o período de gestação. A concentração plasmática de progesterona conserva-se aumentada até aproximadamente quatro dias antes do parto (PUGH, 2004).

O IEP é considerado por muitos autores como um dos melhores parâmetros para avaliação da eficiência reprodutiva de um rebanho e está diretamente relacionado ao PS. Este que por sua vez corresponde ao período em dias que vai do parto a primeira cobertura fértil, é muito influenciado pelo manejo reprodutivo, sanitário e nutricional. Existe uma relação estreita entre o intervalo entre partos e a involução uterina. Involução esta que ocorre em torno de 30 dias após o parto. Levando em consideração um período correspondente a 60 dias para que a cabra possa retornar a atividade reprodutiva e ficar gestante (CRUZ; FERRAZ, 2008), o IEP pode ser de oito meses e ter três partições a cada dois anos (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

Em sistemas de produção que possuem entraves no fornecimento de alimentação apropriada durante todo o ano, é preferível que a mesma adote o esquema de um parto por ano, o que conseqüentemente reduz o número de crias nascidas por ano, mas com uma menor taxa de mortalidade e cabritos mais pesados a desmama (CRUZ; FERRAZ, 2008). Segundo Fernandes Filho (2007), a taxa de mortalidade pode ser calculada pela seguinte fórmula:

$$\text{Taxa de mortalidade: } \frac{\text{n}^\circ \text{ de crias mortas}}{\text{n}^\circ \text{ de total de crias nascidas}} \times 100$$

Em sistemas de produção caprina que possuem partos múltiplos, pode-se determinar a taxa de gemelaridade. Que segundo LOPES JÚNIOR (2008), pode ser calculada da seguinte forma:

$$\text{Taxa de gemelaridade: } \frac{\text{n}^\circ \text{ de partos múltiplos}}{\text{n}^\circ \text{ total de partos}} \times 100$$

2. 1. Puberdade

Fisiologicamente a puberdade é a idade em que os animais dão início à vida reprodutiva (CRUZ; FERRAZ, 2008) e corresponde à idade da primeira ovulação. Em cabras esta ocorre em torno dos 5 aos 7 meses (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Todavia, com esta idade, a maioria das cabras está em desenvolvimento ponderal, e se for fecundada, terá seu desenvolvimento comprometido, devido à demanda energética solicitada pelo feto. Sendo assim, é aconselhável que as cabras sejam cobertas quando alcançarem 60 a 70% do peso vivo de um caprino adulto da mesma raça (ANDRIOLI, 2006).

2. 2. Estação de monta

Estação de monta é uma temporada na qual os animais são expostos ao acasalamento. Para cabras se recomenda que, a primeira estação de monta tenha um período de 60 a 63 dias, pois, durante este tempo, é possível acompanhar a regularidade do ciclo estral das mesmas, ou seja, o intervalo de tempo em que as cabras apresentam estro, que em média é de 21 dias. Em regiões tropicais, onde a luminosidade não passa por muitas variações no decorrer do ano, como na região Nordeste do país, as cabras, principalmente as nativas, manifestam estro e ovulam por todos os meses, estando à atividade reprodutiva mais relacionada à disponibilidade e qualidade dos alimentos e ao estado de higidez dos animais (RIBEIRO, 1997).

Apesar do ciclo estral de uma cabra ter duração normal de 21 dias, pode haver uma variação devido às diferenças entre raças, estresse ambiental e estágio da estação de monta. O estro dura de 24 a 48 horas, porém possui duração mais curta no início e no

fim da estação de monta; na primeira estação de monta de cabras jovens e na presença do macho. Sendo este imprescindível na detecção do estro. Além desta função, o macho quando colocado em um rebanho de cabras leiteiras em anestro estacional, pode antecipar o início da estação de monta, bem como sincronizar as cabras de maneira eficaz (HAFEZ; HAFEZ, 2004).

2. 3. Diagnóstico de gestação

O diagnóstico de gestação em caprinos tem grande significado econômico e de ordem prática, já que deixa que as matrizes que não foram fecundadas na primeira ou até na segunda cobertura, possam ser novamente cobertas ou inseminadas, dentro de uma mesma estação de monta e também permite diagnosticar as fêmeas gestantes, que passam a ter direito a um manejo diferenciado (ANDRIOLI, 2006).

Além disso, o diagnóstico de gestação serve como uma importante ferramenta na prevenção de perdas econômicas com a alimentação de cabras não-gestantes e o aumento do intervalo entre partos. Diversas técnicas vêm sendo empregadas, com graus variados de eficácia e precocidade. A escolha do método de diagnóstico a ser usado depende de fatores tais como: a disponibilidade de equipamentos; estágio da gestação; laboratório e mão-de-obra qualificada; custo operacional e eficácia desejada. Os métodos que podem ser utilizados são: o diagnóstico presuntivo de gestação, que é verificado pela observação de não retorno ao estro, contudo, é uma metodologia controversa; quantificação de hormônios esteróides como o sulfato de estrona e a progesterona, feita pela técnica de radioimunoensaio (RIA); palpação reto-abdominal; palpação abdominal externa; métodos ultra-sônicos; entre outros (LOPES JÚNIOR, 2008).

3. PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DO LEITE

Em propriedades com exploração leiteira, o período de lactação e a produção de leite diária são características obviamente importantes e são influenciadas por vários fatores referentes ao indivíduo e ao meio onde ele está inserido. Neste, pode ser incluídos os fatores reprodutivos como número de parições e número de cabritos nascidos. Também vale ressaltar que a manutenção prolongada da lactação resultará em redução na eficiência reprodutiva da cabra no decorrer da sua vida produtiva. Todas as raças leiteiras carecem de um período de repouso entre as lactações, que é cerca de 60 dias antes da provável data do parto. Essa interrupção na lactação tem resultado positivo no acúmulo de colostro na glândula mamária, no desenvolvimento do feto, no ganho nutricional da mãe e na sua lactação subsequente (ANDRIOLI et al., 2006b).

A lactação é a fase final do ciclo reprodutivo dos mamíferos, sendo que seu desencadeamento ocorre nas proximidades do parto e sua duração varia de forma considerável nas diferentes espécies animais. Logo após o parto a secreção é de colostro, que é rico em gorduras, proteínas e imunoglobulinas, porém pobre em lactose, a mudança da sua composição para o leite normal se dá na maioria dos casos em torno do terceiro ou quarto primeiros dias da lactação (HAFEZ, 1988).

A glândula mamária é dotada da capacidade biossintetizadora de todos os seus componentes maiores, que são as proteínas, lactose e gorduras (BACILA, 2003), possui uma alta atividade metabólica e os produtos secretados são os mesmos para outros tecidos do organismo (FONSECA, 1995). Geralmente, os componentes maiores são produzidos dentro da célula epitelial a partir de precursores lá presentes, componentes menores como vitaminas, sais minerais e imunoglobulinas, são secretados por passagem seletiva de substâncias, sem alteração no perfil químico, através das células epiteliais para o interior do lúmen mamário, acoplados com a água (HAFEZ, 1988).

Durante a secreção ativa de leite, a glândula mamária utiliza glicose e acetato como fonte de energia para o metabolismo do seu próprio tecido, desta forma o consumo de glicose pelo animal é muito importante para síntese e secreção de leite (HAFEZ, 1988; FONSECA, 1995), já que uma vez absorvida pelas células da glândula mamária, a glicose é convertida em glicerol entrando na síntese da gordura do leite, gera ATP quando é metabolizada pelas células e entra na via das pentoses-fosfato

contribuindo na geração de nicotinamida adenina dinucleotídeo fosfato reduzida (NADPH), além de agir como precursora da ribose e da lactose.

3. 1. Lactogênese

A lactogênese é o processo de elaboração dos componentes do leite, a partir de precursores que estão no sangue e é o resultado da ação sinérgica ou conjugada de diversos hormônios, entre os quais estão a prolactina (PRL), a progesterona, estrógenos, insulina e o cortisol. Estrógenos e PRL agem de modo sinérgico na proliferação da glândula mamária, já o cortisol, a insulina e a progesterona, promovem o crescimento e a diferenciação das células epiteliais mamárias (BACILA, 2003).

3. 2. Composição físico-química do leite de cabra

O leite de cabra apresenta em média na sua composição físico-química (em 100mL): 86,6g de água; 4,7g de carboidratos (lactose); 3,3g de proteínas (caseína, α -Lactoalbumina, β -Lactoglobulina, etc); 4,1g lipídeos (vários ácidos graxos, fosfolipídeos, etc); 130mg de Cálcio; 159mg de Cloro; 16mg de Magnésio; 106mg de Fósforo; 181mg de Potássio; 41mg de Sódio; 16mg de Enxofre; 0,27 μ g de Ácido fólico; 134UI de vitamina A; 48 μ g de vitamina B1; 114 μ g de vitamina B2; 0,02 μ g de vitamina B12; 1,4mg de vitamina C e 273 μ g de ácido nicotínico (HAFEZ, 1988; BACILA, 2003).

Além desses componentes, o leite de cabra possui ausência de β -caroteno, devido a isto é um líquido branco, que tem odor e sabor especiais, apresenta alto valor nutritivo (BUENO, 2005) e é o único alimento capaz de fornecer todos os nutrientes imprescindíveis ao desenvolvimento das crias durante os primeiros meses de vida (ZANELA et al., 2008).

Não tem odor típico ou desagradável, porém quando este está presente, é denominado hírcino e é transmitido pelo reprodutor, quando este está próximo as instalações das cabras em lactação, além de impregná-las, pode ser transmitido

diretamente ao leite das cabras e também se deve às más condições de higiene das instalações (QUADROS, 2008).

Segundo a Instrução Normativa 37 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA o leite de cabra deve apresentar as seguintes características físico-químicas: acidez de 13 a 18 graus Dornic ($^{\circ}$ D), densidade em 15 $^{\circ}$ C de 1.028 a 1.034 g/L, extrato seco desengordurado de no mínimo 8,20%, proteína de no mínimo 2,8% e lactose de no mínimo 4,3% (BRASIL, 2000).

A acidez do leite pode ser expressa em $^{\circ}$ D ou em porcentagem (%) de ácido láctico e depende do conteúdo de caseínas, sais minerais e íons. Além destes, outros componentes naturais colaboram para a acidez do leite, como os: fosfatos (0,09%) e demais proteínas (0,01%). Seu valor varia de 13 e 18 $^{\circ}$ D ou 0,12 a 0,17% de ácido láctico (PRATA et al., 1998).

O conhecimento da densidade do leite serve como importante ferramenta quando se pretende calcular o peso do leite requerido ou quando se investiga uma possível adulteração no leite. Sendo que esta pode ocorrer através da adição de água, o que leva a uma diminuição na densidade, pelo desnate e pela a adição de amido que elevam a mesma (AGNESE et al., 2002).

Ter noção dos teores de gordura, proteína, extrato seco total e desengordurado além do percentual de lactose é fundamental para se direcionar a fabricação dos produtos oriundos do leite de cabra como queijos, doces, iogurtes e bebidas lácteas (LAGUNA et al., 1998).

Extrato seco ou matéria seca do leite, é o conjunto de todos os componentes presentes no mesmo, com exceção da água. O percentual de extrato seco é indispensável para se estimar a integridade do leite, sendo que no leite natural é aceitável uma quantidade mínima de 11,41% de extrato seco total e 8,20% de extrato desengordurado (BEHMER, 1984 citado por SIQUEIRA, 2007).

3. 3. Fatores que afetam a composição físico-química do leite

A composição físico-química e a qualidade do leite podem ser afetadas por diversos fatores, como: o clima, temperatura, umidade, idade, número de partos, período de lactação, genética, alimentação, fermentação ruminal, afecções na glândula mamária,

raça, ciclo estral, estado sanitário do animal, fisiologia individual, entre outros fatores (ALVES; PINHEIRO, 2003).

Segundo Linn (1989), a alimentação é o fator que mais influencia a composição do leite, dietas com poucas fibras resultam em uma produção de leite com baixa porcentagem de gordura. A fermentação ruminal exerce uma ação sobre a composição do leite que é muito variável, considerando os diferentes elementos que intervêm como precursores dos componentes do leite.

As afecções da glândula mamária podem ser ocasionadas, por microrganismos como *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus aureus*, *Mycoplasma* sp., vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV), agentes ambientais como os coliformes, entre outros. Estes agentes levam a diminuição na produção e qualidade do leite, na maioria das vezes, devido às mastites clínicas e subclínicas (MOTA, 2008).

Apesar dessa redução na produção e qualidade do leite de cabra o CAEV não altera o aspecto visual do mesmo (KLOTZ, 2008).

3. 4. Síntese e secreção dos componentes do leite

Os nutrientes que entram na composição do leite são provenientes diretamente da dieta ou podem sofrer modificações nos tecidos dos animais antes de alcançar a glândula mamária (FONSECA, 1995).

O leite é sintetizado a partir de nutrientes fornecidos para as células secretoras da glândula mamária pelo sangue e ocorrem em locais distintos nestas células. Os compostos intermediários que entram na síntese de proteína, lactose e gordura são originados no citosol das células e nas organelas mitocondriais. A elaboração das proteínas e provavelmente dos lipídeos, ocorrem no retículo endoplasmático, já a síntese da lactose e a organização das micelas de caseína ocorrem no complexo de Golgi (NORO, 2007; CHORNOBAI, 1998 citado por OSMARI, 2007).

3. 4. 1. Síntese e secreção da água

O maior componente do leite é a água, na qual os constituintes sólidos estão dissolvidos ou em suspensão (HAFEZ, 1988), sua quantidade varia de 78 a 89% do volume total de leite e provém das vesículas de Golgi, a partir da difusão da lactose para o interior das vesículas. Nesta migração, devido ao fato das membranas celulares serem semipermeáveis, há somente a movimentação de água, sendo então incorporada ao leite por osmose (FONSECA, 1995).

3. 4. 2. Síntese e secreção da lactose

A lactose é o principal carboidrato presente no leite, sendo peculiar ao mesmo, já que não ocorre em outros tecidos dos mamíferos (HAFEZ, 1988). É responsável por 50% da pressão osmótica do leite e sua produção ocorre nas células epiteliais da glândula mamária. Para sua síntese são necessárias duas moléculas de glicose, sendo que uma fica intacta e a outra passa por uma série de reações bioquímicas até se transformar em galactose (Figura 8) (BACILA, 2003). Esta se une à glicose por uma ligação β formando a 4-0- β -D-galactopiranosil-D-glucopiranosose, ou seja, lactose. A maioria das reações para a formação da glicose em galactose ocorre no citosol, mas a formação da lactose ocorre no complexo de Golgi (NORO, 2007).

A principal fonte de glicose para os ruminantes é o ácido propiônico (entra na formação de 45 a 60% da lactose) e é oriundo do amido e dos açúcares; seguido de aminoácidos e lipídeos. Estes são provenientes da dieta, onde são fermentados a ácidos graxos voláteis (AGVs), acetato, propionato e butirato, e absorvidos na parede ruminal chegando ao fígado pela veia ruminal ou derivados da neoglicogênese, que é a formação de glicose a partir de fontes que não sejam hexoses. Pouca glicose passa ao intestino delgado, logo, a absorção de glicose é de pouca importância para ruminantes (BARROS, 2002).

A síntese da lactose ocorre pelo estímulo regulatório da PRL, que atua nas células epiteliais da glândula mamária proporcionando a síntese contínua da proteína B

ou α -Lactoalbumina, nos ribossomos do retículo endoplasmático (RE). Além da lactose, outros glicídios podem ser encontrados no leite, como por exemplo, a N-acetil-lactosamina (BACILA, 2003).

A relação existente entre a síntese de lactose e a presença da água no leite, ocorre porque, a concentração de lactose é pouco variável no leite e quanto maior a capacidade do animal produzir lactose, maior deve ser o volume de leite produzido (SILVA, 2008).

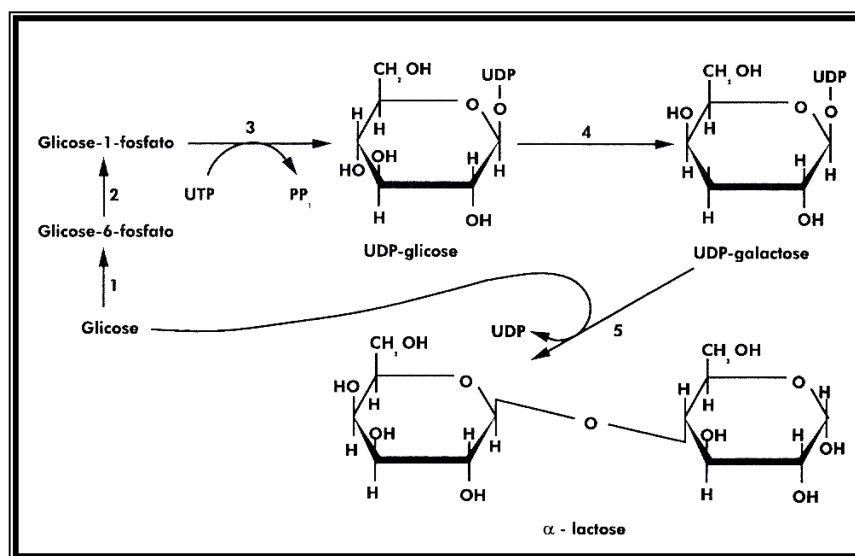


Figura 8: Biossíntese da lactose na glândula mamária. Legenda: 1) hexoquinase; 2) fosfoglicomutase; 3) UDP-glicose-pirofosforilase; 4) UDP-galactose-4-epimerase; 5) lactose-sintetase (BACILA, 2003).

3. 4. 3. Síntese e secreção das proteínas

Durante a lactação, a glândula mamária necessita de grande quantidade de aminoácidos provenientes do sangue para a síntese, no retículo endoplasmático rugoso, das proteínas do leite. Os aminoácidos utilizados nessa síntese são oriundos da dieta e absorvidos no intestino, mas também podem ser provenientes de proteínas que sofreram processo de fermentação e foram incorporadas as proteínas bacterianas (CUNNINGHAN, 2004).

A função natural da proteína do leite é prover ao mamífero jovem, aminoácidos essenciais para que o mesmo desenvolva todos os seus tecidos. A principal proteína do

leite é a caseína uma fosfoproteína com grande habilidade de se ligar ao Cálcio e permanecer dispersa como um complexo coloidal de fosfato de Cálcio (FOX; MCSWEENEY, 1998). Sua concentração muda significativamente com o período da lactação, especialmente nos primeiros dias pós-parto.

As caseínas que compõem o leite são: α -Caseína, mais abundante do leite; β -Caseína e κ -Caseína. Essas três proteínas possuem precursores vindos do sangue, entretanto a γ -Caseína, pode ser produto da degradação da β -Caseína. Outras proteínas como β -Lactoalbumina, α -Lactoalbumina, lactoglobulina, lactoferrina, albumina, enzimas e peptídeos, também estão presentes no leite.

A caseína do leite de cabra, bem como a α -Lactoalbumina e outras frações protéicas do leite de cabra diferem das do leite bovino e, por isso, um alérgico a produtos do leite bovino muitas vezes tolera bem o leite caprino (OSMARI, 2007).

β -Lactoglobulina, caseína e α -Lactoalbumina, correspondem a 95% das proteínas do leite e são sintetizadas no úbere, a soroalbumina e as imunoglobulinas não sintetizadas na glândula mamária, são provenientes do sangue e incorporadas ao leite, sem sofrerem nenhuma alteração química durante a passagem pela glândula. Acredita-se que as três possíveis origens dos precursores sangüíneos das proteínas sintetizadas no úbere são peptídeos, proteínas do plasma e aminoácidos livres, estes contribuem com a maior parte do nitrogênio utilizado para a síntese das proteínas do leite. A utilização dos aminoácidos pela glândula mamária ocorre através da captação celular, que depende da concentração arterial de aminoácidos, do fluxo de sangue para o úbere e do fluxo de aminoácidos através dos tecidos, outra forma de utilização dos aminoácidos é através do metabolismo intracelular (NORO, 2007).

Os aminoácidos absorvidos pelas células epiteliais da glândula mamária são reunidos pelos ribossomos destas células, em curtas cadeias peptídicas, que em forma solúvel, migram para o complexo de Golgi, dentro qual ocorre uma nova condensação que culmina na formação de vários grânulos insolúveis de caseína e também β -Lactoglobulina solúvel. As vesículas de Golgi contendo os grânulos de caseína migram para a superfície apical da célula, onde se funde com a membrana plasmática, neste momento ocorre o processo de pinocitose reversa, onde as proteínas são liberadas para o lúmen do alvéolo. Neste ponto a vesícula de Golgi se torna parte da membrana plasmática que foi perdida durante a formação e secreção da proteína do leite (HAFEZ, 1988; NORO, 2007).

3. 4. 4. Síntese e secreção da gordura

Um dos componentes mais abundantes do leite é a gordura e é o que mais sofre variação, pois ao contrário da lactose e da proteína do leite, a concentração de gordura está intimamente ligada à nutrição, as condições ambientais e a ação de alguns microrganismos, como o CAEV, que reduz os níveis de gordura do leite, principalmente de cabras infectadas, que apresentam mastite indurativa (NORO, 2007; BIRGEL JÚNIOR et al., 2007).

A gordura forma glóbulos que se encontram dispersos no leite como uma emulsão. Estes glóbulos possuem diâmetros com cerca de 1 a 10 microns. O leite de cabra tem uma percentagem mais elevada de glóbulos de pequenos diâmetros, sendo que 28% destes são menores do que 1,5 microns, enquanto que no leite de vaca, o diâmetro dos glóbulos está em torno de 10% (LE JAOUEN, 1981 citado por RIBEIRO; RIBEIRO, 2001).

Para a síntese da gordura do leite (Figura 9), são necessários alguns precursores, como glicose, acetato, β -hidroxibutirato e triglicerídios. Estes são sintetizados a partir de ácidos graxos (AGs) provenientes de lipídios do sangue ou da síntese de novo que ocorre dentro das células epiteliais da glândula mamária. Esta síntese consiste na formação de AGs com cadeias pequenas e médias, com menos de 16 carbonos, a partir de precursores do sangue (NORO, 2007).

Cerca de 50% da gordura do leite é produzida no úbere e é composta por AGs, que são sintetizados na glândula mamária e por AGs de cadeia longa, com mais de 18 carbonos, provenientes do plasma sanguíneo (BACILA, 2003).

Diversas análises evidenciam que o leite de cabra possui 18% de AGs de cadeia curta (de 4 a 10 carbonos), o que corresponde ao dobro da quantidade de AGs no leite de vaca. Os AGs do leite de cabra são representados sobre tudo pelos AGs capríco, caprílico e cáprico. Estes são propostos como os responsáveis pelo sabor característico do leite de cabra (FURTADO, 1986 citado por RIBEIRO; RIBEIRO, 2001).

Os triglicerídios correspondem a 98% do total da gordura do leite e são elaborados dentro do retículo endoplasmático epitelial sob a forma de gotas de gordura (HAFEZ, 1988); os diacilglicerídios correspondem a 0,25 a 0,48% do total de gordura;

os monoacilglicerídios, a 0,02 a 0,4%; os glicolipídios a 0,006% e os AGs livres compõem 0,1 a 0,4% do total da gordura do leite (NORO, 2007).

Parece que as gotas de gordura formadas na produção de triglicerídios, aumentam em tamanho quando migram para extremidade apical da célula e acabam pressionando a parede celular em direção à luz do alvéolo. A membrana celular aumenta e engloba a partícula de gordura que é liberada, destacando-se da membrana celular. Às vezes, uma pequena proporção de gotas de gorduras, livre no lume alveolar, parece estar ligada a uma porção do citoplasma, e freqüentemente contendo organelas citoplasmáticas (FONSECA, 1995).

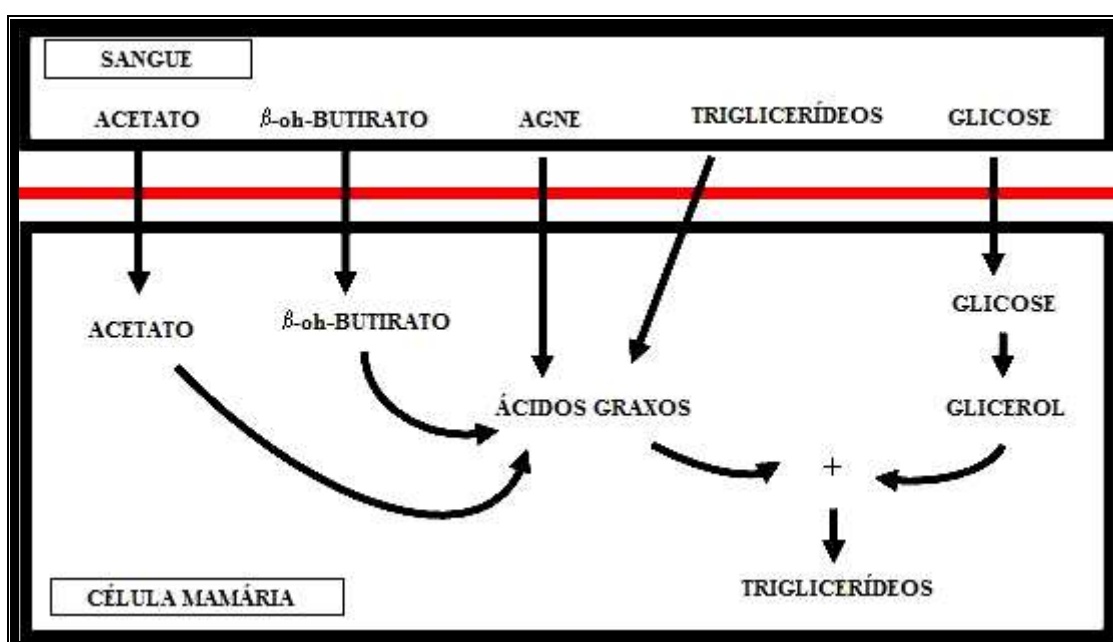


Figura 9: Precursores circulantes no sangue, captados pela célula epitelial mamária, utilizados para a formação de gordura neutra. AGNE=ácidos graxos não esterificados (ENJANBERT, 1994).

3. 4. 5. Secreção de sais minerais

Os sais minerais contidos no leite estão sob a forma de fosfatos, citratos, cloridratos, sulfatos, carbonatos e bicarbonatos de Sódio, Potássio, Magnésio e principalmente Cálcio (FOX; MCSWEENEY, 1998), além destes também estão presentes os microminerais como Cobre, Zinco, Iodo, Flúor, Manganês, Molibdênio e

Cobalto, que possuem importantes funções tanto fisiológicas como nutricionais (OLIVEIRA; CARUSO, 1996).

Esses sais são provenientes do sangue e passam estar no leite após serem absorvidos de forma seletiva ou não pelas células epiteliais mamárias. Do ponto de vista nutritivo os sais minerais mais importantes são cálcio e fósforo (FONSECA, 1995).

O cálcio e o magnésio se encontram física ou quimicamente ligados à caseína, ao citrato ou ao fosfato, essa ligação permite que se acumule uma concentração elevada de cálcio no leite, o que contribui para a manutenção do equilíbrio osmótico com o sangue. Além disto, o citrato, o fosfato, o bicarbonato e as proteínas do leite, atuam como sistemas tampões e a ação conjunta desses componentes permite que o pH do leite fique em torno de 6,6 (NORO, 2007).

3. 4. 6. Secreção de vitaminas

A glândula mamária não sintetiza as vitaminas, portanto as vitaminas presentes no leite são todas oriundas do sangue. Todas as vitaminas lipossolúveis são encontradas no leite, sendo que a vitamina A, presente no leite de cabra é uma das responsáveis pela coloração branca pura, característica da espécie. A vitamina que está em menor quantidade é a E. Das vitaminas hidrossolúveis, as vitaminas do complexo B são produzidas pelos microrganismos do rumem e a vitamina C, que das hidrossolúveis é que está em menor quantidade, se encontra no leite sob duas formas ativas: a de ácido ascórbico e a de ácido dehidroascórbico, que é a forma estável e reversivelmente oxidada (NORO, 2007).

3. 5. Lactopoiese

A lactopoiese é a passagem do leite formado para a luz alveolar. O início subsequente do fluxo de leite com a sua saída da glândula mamária ocorre pelo reflexo neuroendócrino, iniciado pela sensação tátil no mamilo, pela sucção do lactente, pelas mãos do ordenhador ou da teteira a vácuo. Como consequência disto, os nervos

aparentes do mamilo conduzem o estímulo ao sistema nervoso central, que conecta ao núcleo preóptico e estimula a liberação de ocitocina na corrente sanguínea, que atinge as células mioepiteliais da glândula mamária, fazendo com que ocorra uma compressão dos alvéolos, dilatando conseqüentemente os canais lactóforos, facilitando o fluxo de leite, desta maneira o leite é então impelido para a cisterna da teta de onde é ordenhado (BACILA, 2003). No início da lactação os valores basais de ocitocina são maiores do que no final da lactação e a liberação deste hormônio é inibida pela adrenalina (GAONA, 2007).

Acredita-se que até 70% do leite da cabra é encontrado nas cisternas e canais galactóforos mais grossos, ao contrário do que ocorre na vaca, que tem somente 25-30% do leite nessa região. Isto explica o fato da cabra ser menos dependente da ocitocina para a liberação do leite do que a vaca (RIBEIRO, 1997).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

AGNESE, A. P.; NASCIMENTO, A. M. D.; VIEGA, F. H. A.; PEREIRA, B. M.; OLIVEIRA, V. M. Avaliação físico-química do leite cru comercializado informalmente no município de Seropédica-RJ. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 16, n. 94, p. 58 – 61, março, 2002.

ALMEIDA, M. G. A. R.; ANUNCIACÃO, A. V. M.; FIGUEREDO, A.; MARTINEZ, T. C. N.; LABORDA, S. S. Dados sorológicos sobre a presença e distribuição da Artrite - Encefalite Caprina (CAE) no estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 1, n. 3, p. 78 – 83, 2001.

ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. A importância do leite de cabra na nutrição humana. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 16, n. 1, 2003.

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, 1997, Gramado. **Anais...** Gramado, p. MVP 008, 1997.

ANDRIOLI, A. Manejo reprodutivo. In: CHAPAVAL, L.; OLIVEIRA, A. A. F.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A.; DE ARAÚJO, A. M.; OLIVINDO, C. S. **Manual do produtor de cabras leiteiras**. Viçosa, MG: Aprenda Fácil, 2006. Cap. 5, p. 96 -126.

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**, Brasília, v. 41, n. 8, p. 1313 – 1319, agosto, 2006a.

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

ANDRIOLI, A.; SANTOS, D. O.; ELOY, A. M. X. **Manejo reprodutivo de matrizes e reprodutores caprinos em sistema de produção de leite**. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 2006b. 33 p. (Série documento, 65).

ANDRIOLI, A.; SOUZA, K. C.; PINHEIRO, R. R.; SOUSA, F. M. L. **Protocolo para extração do DNA – proviral e PCR do lentivírus caprino em sangue.** Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 2006c. 5 p. (Comunicado Técnico, 72).

ASSIS, A. P. M. V.; GOUVEIA, A. M. G. Evidência sorológica de Lentivírus (Maedi-Visna/ Artrite-Encefalite Caprina) em rebanhos nos estados de MG, RJ, BA e CE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 23º, Olinda. **Anais...** 1994. p. 104.

BACILA, M. **Bioquímica veterinária.** São Paulo: Robe Editorial, 2003, p. 429-447.

BANDEIRA, D. A. B.; DE CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; MELO, L. S. S.; MELO, C. B. Seroprevalence of Caprine Arthritis–Encephalitis Virus in goats in the Cariri region, Paraíba state, Brazil. **The Veterinary Journal**, v. xxx, p. 1 - 3, 2008. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6WXN-4T41PMN-2-1&_cdi=7163&_user=686348&_orig=article&_coverDate=08%2F01%2F2008&_sk=99999999&view=c&wchp=dGLbVlz-zSkWA&md5=ff8713b1df512dcc09d56779c17a0586&ie=/sdarticle.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2008.

BARROS, L. **Transtornos metabólicos que podem ser detectados por meio do leite.** In: Avaliação metabólico-nutricional de vacas por meio de fluidos corporais. CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 29º, Gramado. **Anais...** 2002. p. 72.

BATISTA, M. C. S.; DE CASTRO, R. S.; CARVALHO, F. A..A.; CRUZ, M. S. P.; SILVA, S. M. M. S.; REGO, E. W.; LOPES, J. B. Anticorpos anti-Lentivírus de pequenos ruminantes em caprinos integrantes de nove municípios Piauienses. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v.7, n 2 e 3, p. 75 – 81, 2004.

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 físico-químicas e celulares do leite de caprinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 3, p. 199 – 206, julho/ setembro, 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. **Criação familiar de caprinos e ovinos no Rio Grande do Norte**. Natal: EMATER-RN, EMPARN, Embrapa Caprinos, 2006. Cap. 12. p. 279 – 297.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de inspeção de produtos de origem animal. **Instrução Normativa nº37 de 31 de outubro de 2000**. Aprova o regulamento técnico de identidade e qualidade de leite de cabra. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus/laticinios/legislacao/IN37_01.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2008.

BRÍGIDO, M. M. *Western blot*: imunodeteção de proteínas em membrana de nitrocelulose. In: AZEVEDO, M. O.; FELIPE, M. S. S.; BRÍGIDO, M. M.; MARANHÃO, A. Q.; DE-SOUZA, M. T. **Técnicas básicas em biologia molecular**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2003. Cap. 13. p. 187 – 201.

BRODIE, S. J.; PEARSON, L. D.; ZINK, M. C.; BICKLE, H. M.; ANDERSON, B. C.; MARCOM, K. A.; DEMARTINI, J. C. Ovine lentivirus expression and disease. Virus replication, but not entry, is restricted to macrophages of specific tissues. **The American Journal of Pathology**, v. 146, p. 250 – 263, 1995.

BUENO, L. M. C. Leite de cabra: excelente alimento funcional. **Revista de Leite e Derivados**, v. 83, p. 52 – 60, março/ abril, 2005.

CALLADO, A. K. C.; DE CASTRO, R. S.; TEIXEIRA, M. F. S. Lentivírus de pequenos ruminantes (CAEV e Maedi-visna): revisão e perspectivas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 87 – 97, julho/ setembro, 2001.

CASTRO, R. S.; AZEVEDO, E. O.; TABOSA, I.; NASCIMENTO, S. A.; OLIVEIRA, M. M. M. Anticorpos para o Vírus da Artrite-Encefalite Caprina em animais sem raça definida (SRD) de abatedouros dos estados de Pernambuco e Paraíba. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, Recife, v. 5, n. 2 – 3, p. 121 – 123, 2002.

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**, Belo Horizonte, v. 46, n. 5, p. 571 – 572, 1994.

COFFIN, J. M. Retroviridae: the viruses and their replication. In: FIELDS, B. N.; KNIPE, D. M.; HOWLEY, P. N. et al. **Fields Virology**. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1996. p. 1767 – 1847.

CORK, L. C.; HADLON, W. J.; CRAWFORD, T. B. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **The Journal of Infectious Disease**, Chicago, v. 129, p. 134 – 141, 1974.

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

CRAWFORD, T. B.; ADAMS, D. S.; CHEEVERS, W. P.; CORK, L. C. Chronic arthritis in goats caused by a retrovirus. **Science**, v. 207, n. 4434, p. 997 – 999, February, 1980.

CRUZ, J. F.; FERRAZ, R. C. N. **Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos**. Disponível em: <http://www.neppa.uneb.br/textos/publicacoes/anais/manejo_reprodutivo_barreiras.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2008.

CUNHA, R. G.; NASCIMENTO, M. D. Ocorrência de anticorpos para o vírus da artrite-encefalite caprina em soros de caprinos do estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 72 – 75, 1995.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária**. 3º Ed, Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 579p.

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

EAST, N. E.; ROWE, J. D.; DAHLBERG, J. E.; THEILEN, G. H.; PEDERSEN, N. C. Modes of transmission of Caprine Arthritis-Encephalitis Virus infection. **Small Ruminant Research**, v. 10, p. 251 – 262, 1993.

ENJALBERT, F. Biosynthèse des constituents du lait chez la vache. **Recueil de Médecine Vétérinaire**, v. 170, n. 6 – 7, p. 353 – 358, 1994.

FERNANDES FILHO, J. I. C. **Desempenho reprodutivo de cabras mestiças Boer, Anglo-Nubiana e SPRD acasaladas durante a época chuvosa no estado do Ceará**. 2007, 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

FONSECA, F. A. **Fisiologia da lactação**. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 137p.

FONSECA, J. F.; TORRES, C. A. A.; MAFFILI, V. V.; BORGES, A. M.; ESPESCHIT, C. J. B.; BALBINOT, P. Z.; OLIVEIRA, R. F. M.; LEITE, P. A. G. Desempenho reprodutivo de cabras alpinas tratadas com hCG cinco dias após o acasalamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 508 – 513, 2005.

FOX, P. F.; McSWEENEY, P. L. H. **Dairy chemistry and biochemistry**. London: THOMSON SCIENCE, 1998. 396 p.

FROTA, M. N. L.; SILVA, J. B. A.; ARAÚJO, S. A. C.; TEIXEIRA, M. F. S. Artrite-encefalite caprina em cabritos de rebanhos com programa de controle no Estado do Ceará. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 147 – 152, abril/junho, 2005.

GAONA, R. C. **Papel dos hormônios na lactação**. 2001. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/endocrino_lactacao.pdf>. Acesso em: 23 maio 2007.

GONDA, M. A.; BRAUN, M. J.; CLEMENTS, J. E.; PYPER, J. M.; WONG-STAAAL, F.; GALLO, R. C.; GILDEN, R. V. Human T-cell lymphotropic virus type III shares sequence homology with a family of pathogenic lentiviruses. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 83, n. 11, p. 4007 – 4011, June, 1986.

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, 15^o, Campo Grande. **Anais...** 1996, p. 286.

GOUVEIA, A. M. G. **Relatório de consultoria**: área sanidade animal. Sobral, CE: Embrapa – CNPC, 1996. 122 f.

GOUVEIA, A. M. G. **Relatório de consultoria**: setor sanidade animal. Sobral, CE: Embrapa – CNPC, 1994. 162 f.

GOUVEIA, A. M. G.; COURA, M. A.; BRANDÃO, H. M.; ATANÁSIO, C. Distribuição sorológica do lentivírus caprino em amostragem por demanda. In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, 1998, p. 116.

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.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. São Paulo: Manole, 2004. 513 p.

HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. São Paulo: Manole, 1988, p. 322-345.

HANSON, J.; HYDBRING, E.; OLSSON, K. A long term study of goats naturally infected with Caprine Arthritis-Encephalitis Virus. **Acta Veterinary Scandinavian**, v. 37, n. 1, p. 31 – 39, 1996.

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

JOHNSON, C. **Preventing Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV) and Johne's Disease in your dairy goat herd**. Disponível em: <http://www.extension.umn.edu/meatgoats/components/pdfs/CaprineArthritis_Johnson.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2008.

JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. **Patologia veterinária**. São Paulo: Manole. 2000. p. 339 – 343.

KLOTZ, S. **Le CAEV**. Disponível em: <[http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/8cb279f7ace047aac1256c0f004cf0d5/b7f1c11a2b415735c125721d00663086/\\$FILE/gds2006.pdf](http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/8cb279f7ace047aac1256c0f004cf0d5/b7f1c11a2b415735c125721d00663086/$FILE/gds2006.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2008.

KNOWLES JÚNIOR, D. P.; EVERMANN, J. F.; SHROPSHIRE, C.; VANDERSCHALIE, J.; BRADWAY, D.; GEZON, H. M.; CHEEVERS, W. P. Evaluation of Agar Gel Immunodiffusion serology using caprine and ovine lentiviral antigens for detection of antibody to Caprine-Arthritis Encephalitis Virus. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 32, n. 1, p. 243 – 245, January, 1994.

KONISHI, M.; TSUDUKU, S.; HARITANI, M.; MURAKAMI, K.; TSUBOI, T.; KOBAYASHI, C.; YOSHIKAWA, K.; KIMURA, K. M.; SENTSU, H. An epidemic of Caprine Arthritis-Encephalitis in Japan: isolation of the virus. **Journal of Veterinary Medical Science**, v. 66, n. 8, p. 911 – 917. August, 2004.

LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S.; NUNES, R. G. F. Avaliação físico-química do leite de cabra cru em três rebanhos mestiços na região de Sobral, Ceará, Brasil. **Revista do**

Instituto Laticínio Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 53: 1 – 300, n. 304, p.153 – 157, 1998.

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: 18 dez. 2008.

LARA, M. C. C. S. H.; BIRGEL JUNIOR, E. H.; BIRGEL, E. H. Possibility of vertical transmission of Caprine Arthritis-Encephalitis Virus in neonate kids. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 4, p. 553 – 555, 2005.

LEITE, B. L. S.; MODOLO, J. R.; PADOVANI, C. R.; STACCHISSINI, A. V. M.; CASTRO, R. S.; SIMÕES, L. B. Avaliação da taxa comparativa de ocorrência da Artrite-Encefalite Caprina a Vírus pelas regionais de defesa agropecuária do estado de São Paulo, Brasil, e seu mapeamento por meio de sistema de informações geográficas. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71, n. 1, p. 21 – 26, 2004.

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

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

LINN, J. G. Altering the composition of milk trough management practices. **Feedstuffs**, p 16, July, 1989.

LOPES JÚNIOR, E. S. **Manejo reprodutivo de ovinos e caprinos**. Disponível em: <<http://www.pecnordeste.com.br/pecnordeste/doc/caprinovionocultura/Edilson%20Soares%20Lopes%20J%C3%BAnior.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2008.

MADUREIRA, K. M.; GOMES, V. **Prevalência da Artrite-Encefalite Caprina (CAE) em propriedades leiteiras do estado de São Paulo**. 2007. Disponível em: <http://www.unifian.edu.br/programasinst/Revistas/revistas2007/veterinaria/Prevalencia_da_artrite_encefalite.pdf>. Acesso em: 18 dez. 2008.

MCGUIRE, T. C.; O'ROURKE, K. I.; KNOWLES, D. P.; CHEEVERS, W. A. Caprine Arthritis-Encephalitis lentivirus transmission and disease. **Current Topics In Microbiology And Immunology**, v. 160, p. 61 – 75, 1990.

MELO, A. C. M.; FRANKE, C. R. Soroprevalência da infecção pelo vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV) no rebanho de caprinos leiteiros da região da grande Fortaleza, Ceará, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 27, n. 1, p. 113 – 177, 1997.

MELO, C. B.; DE CASTRO, R. S.; OLIVEIRA, A. A.; FONTES, L. B.; CALLADO, A. K. C.; NASCIMENTO, S. A. Estudo preliminar sobre a infecção por lentivírus de pequenos ruminantes em ovinos e caprinos de Sergipe. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE BUIATRIA, 5º, Salvador. **Anais...** Salvador: SBB, 2003, p.47 – 48.

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

MOTA, R. A. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 2, n. 3, p. 57 – 61, setembro, 2008.

NARAYAN, O.; JOAG, S. V.; CHEBLOUNE, Y.; ZINK, M. C.; CLEMENTS, J. E.; Visna-maedi: the prototype lentiviral disease. In: NATHANSON, N. (Coord). **Viral Pathogenesis**, Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers, 1997. p. 657 – 668.

NARAYAN, O.; CLEMENTS, J. E.; STRANDBERG, J. D.; CORK, L. C.; GRIFFIN, D. E. Biological characterization of virus causing Leukoencephalitis and Arthritis in goats. **Journal of General Virology**, v. 50, n. 1, p. 69 – 79, September, 1980.

NORD, K.; HOLSTAD, G.; EIK, L. O.; GRONSTOL, H. Control of Caprine Arthritis-Encephalitis Virus and *Corynebacterium pseudotuberculosis* infection in a Norwegian goat herd. **Acta Veterinary Scandinavian**, v. 39, n. 1, p. 109 – 117, 1998.

NORO, G. **Síntese e secreção do leite**. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/bioquimica/posgrad/BTA/sintese_leite.pdf>. Acesso em 23 maio 2007.

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: Aprenda Fácil, 2006. Cap. 6. p. 128 – 155.

OLIVEIRA, A. J.; CARUSO, J. G. **Leite**: obtenção e qualidade do produto fluido e derivados. Piracicaba: FEALQ, 1996. 80 p.

OLIVEIRA, B. F. L.; BERGAMASCHI, K. B.; CRUZ, M. H. C.; SANTOS, D. D.; CRUZ, A. D.; CRUZ, J. F. Prevalência de lentivirose em rebanhos caprinos e ovinos na região Sudoeste da Bahia. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ – UESC, 12º, Ilhéus. **Anais...** Ilhéus: UESC, 2006. p. 134 – 135.

OLIVEIRA, M. M. M. **Diagnóstico e controle de lentivírus de pequenos ruminantes (LVPR) em caprinos.** 2007. 114 f. Tese (Doutorado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.

OLSEN, J. C. EIAV, CAEV and other lentivirus vector systems. **Somatic Cell and Molecular Genetics**, New York, v. 26, n. 1 – 6, p. 131 – 145, 2001.

OSMARI, E. K. **Produção e qualidade do leite em cabras ½ Bôer x ½ Saanen, em lactação, suplementadas com diferentes volumosos.** 2007. 84 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2007.

PAULA, N. R. O. **Estudo da patogenia do lentivírus caprino e evolução clínica em reprodutores infectados natural e experimentalmente.** 2006. 35 f. Projeto (Doutorado em Ciências Veterinárias) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006.

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.; 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, 24º, Goiânia. **Anais...** Goiânia. 1996. p. 161.

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**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 449 – 454, 2001.

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

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; YORINORI, E. H.; ANDRIOLI, A. Comparação de três técnicas de produção do antígeno do lentivírus caprino utilizado no teste de Imunodifusão em Gel de Ágar. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 453 – 458, 2005.

PINHEIRO, R. R.; OLORTEGUI, C. D. C.; GOUVEIA, A. M. G.; ARAUJO, S. C.; ANDRIOLI, A. Desenvolvimento de Dot-blot para detecção de anticorpos para o Vírus da Artrite Encefalite Caprina em caprinos. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 101, n. 557 – 558, p. 51 – 56, 2006.

PRATA, L. F.; RIBEIRO, A. C.; REZENDE, K. T.; CARVALHO, M. R. B.; RIBEIRO, S. D. A.; COSTA, R. G.; Composição perfil nitrogenado e características do leite caprino (Saanen). Região Sudeste, Brasil. Campinas, **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 18 n. 4, p. 428 – 432, outubro/ dezembro, 1998.

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

QUADROS, D. G. **Leite de cabra: produção e qualidade**. Disponível em: <<http://www.caprítec.com.br/pdf/LeiteCabraProducaoQualidade.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 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 eqüinos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 1098 – 1101.

RAMOS, O. S.; SILVA, A. C. S.; MONTENEGRO, A. J. D.; FREITAS, J. A.; WATANABE, N. A. Anticorpos para o Vírus da Artrite Encefálica no município de Castanhal – Pará. **Revista de Ciências Agrárias (Belém)**, Belém, v. 26, p. 107 – 111, 1996.

REA-BOUTROIS, A.; VILLET, S.; GREENLAND, T.; MEHLEN, P.; CHEBLOUNE, Y.; VERDIER, G.; LEGRAS-LACHUER, C. Small ruminant lentivírus *tat* protein induces apoptosis in caprine cells *in vitro* by the intrinsic pathway. **Virology**, v. 383, n. 1, p. 93 – 102, January, 2009.

REISCHAK, D. **Lentivírus de Pequenos Ruminantes: Imunofluorescência utilizando isolados brasileiros para diagnóstico sorológico de infecção em ovinos e caprinos**. 2000. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

REISCHAK, D.; RAVAZZOLO, A. P.; MOOJEN, V. Imunofluorescência utilizando isolados brasileiros no diagnóstico sorológico de infecção por lentivírus em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 7 – 12, 2002.

RIBEIRO, E. L. A.; RIBEIRO, H. J. S. S. Uso nutricional e terapêutico do leite de cabra. **Semina: Ci. Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, p. 229 – 235, julho/ dezembro, 2001.

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

ROITT, I.; BROSTOFF, J. MALE, D. **Immunology**. 5^a ed, London: Mosby, 1998. 423 p.

ROWE, J. D.; EAST, N. E.; Risk factors for transmission and methods for control of Caprine Arthritis-Encephalitis Virus infection. **Veterinary Clinics of North America: Food animal practice**, v. 13, n. 1, p. 35 – 53, March, 1997.

ROWE, J. D.; EAST, N. E.; THURMOND, M. 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**, Illinois, v. 53, p. 2386 – 2395, 1992.

SELL, B. E. **Prevalência de anticorpos para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina em soros de caprinos no estado de Santa Catarina**. 2000. 23 f. Monografia (Especialização em Sanidade Animal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2000.

SILVA, J. S.; DE 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**, Belo Horizonte, v. 57, n. 6, p. 726 – 731, 2005.

SILVA, P. H. F. **Aspectos bioquímicos e tecnológicos da água como constituinte dos produtos lácteos**. Disponível em: <http://www.milknet.com.br/artigostec_ver.php?id=8>. Acesso em: 23 jan. 2008.

SIMARD, C. Contrôle de L'Artrite Encéphalite Caprine: une approche rentable. In: COLLOQUE SUR LA CHÈVRE, 7^e, Québec. **Anais...** Québec. 2002. p. 1 – 13. Disponível em: <http://www.agrireseau.qc.ca/caprins/Documents/Simard_Carole.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2008.

SIMPLÍCIO, A. A.; MACHADO, R.; ALVES, J. A. Manejo reprodutivo de caprinos em regiões tropicais. In: **Caprinocultura e ovinocultura**. Sociedade Brasileira de Zootecnia, Piracicaba: FEALQ. p. 34 – 56, 1990.

SIQUEIRA, I. N. **Características físico-química e pesquisa de resíduos de antibióticos no leite de cabra cru nas mini-usinas do Cariri Paraibano**. 2007. 66 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2007.

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.

SOARES FILHO, G.; MCMANUS, C.; MARIANTE, A. S. Fatores genéticos e ambientais que influenciam algumas características de reprodução e produção de leite em cabras no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1. p 133 – 140, 2001.

SOTOMAYOR, C.; MILCZEWSKI, V. Relato de um rebanho ovino infectado pelo Vírus Maedi-Visna no estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 15°, Gramado. **Anais...** Gramado, 1997. p. 179.

SOUZA, 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**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1363-1367, novembro/ dezembro, 2005.

TIGRE, D. M.; CAMPOS, G. S.; SARDI, S. I. Isolamento e identificação do Vírus da Artrite Encefalite Caprina, a partir do co-cultivo de células mononucleares do sangue com células de membrana sinovial de cabra. **Revista de Ciências Médicas e Biológicas**, Salvador, v. 5, n. 2, p. 124 – 131, maio/ agosto, 2006.

TRAVASSOS, C.; BENOÎT, C.; VALAS, S.; SILVA, A. G.; PERRIN, G. Caprine Arthritis-Encephalitis Virus in semen of naturally infected bucks. **Small Ruminant Research**, v. 32, n. 2, p. 101 – 106, 1999.

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.

ZANELA, M. B.; SCHMIDT, V.; PINTO, A. T.; MACHADO, M.; SOUZA, P. A. S. C.; F. SILVA, F. P.; REICHERT, S.; RIBEIRO, M. E. R. **Produção e composição química do leite de cabra na EXPOINTER 2006 – RS**. Disponível em: <<http://www.terraviva.com.br/IICBQL/p034.pdf>>. Acesso em: 02 maio 2008.

ZANONI, R.; KREIG, A.; PETERHANS, E. Detection of antibodies to Caprine Arthritis-Encephalitis Virus by protein G enzyme-linked immunosorbent assay and immunoblotting. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 27, n. 3, p. 580 – 582, March, 1989.

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

ZINK, M. C.; JOHNSON, L. K. Pathobiology of lentivirus infections of sheep and goats. **Virus Research**, v. 32, n. 2, p. 139 – 154, May, 1994.

ZINK, M. C.; YAGER, J. A.; MYERS, J. D. Pathogenesis of Caprine Arthritis-Encephalitis Virus cellular localization of viral transcripts in tissue of infected goats. **The American Journal of Pathology**, v. 136, n. 4, p. 843 – 854, April, 1990.

CAPÍTULO 2

**PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE MATRIZES ANGLO-NUBIANA X
SAANEN SOROPOSITIVAS E SORONEGATIVAS PARA O VÍRUS DA
ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA**

**(REPRODUCTIVE PARAMETERS OF GOATS ANGLO-NUBIANA X
SAANEN SEROPOSITIVE AND SERONEGATIVE FOR THE CAPRINE
ARTHRITIS-ENCEPHALITIS VIRUS)**

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros reprodutivos de matrizes ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV), criadas no semi-árido nordestino. Em um intervalo de oito meses, foram realizadas duas estações de monta, com duração de 45 dias cada. Reprodutores com mesmo grupo genético das matrizes e rufiões sem raça definida, diagnosticados soronegativos para o CAEV pelo teste de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e “Western Blot” (WB). Foi utilizada uma proporção macho: fêmea de 1:30 e não foi observada diferença ($P > 0,05$) nas avaliações reprodutivas, entre grupos, nos seguintes parâmetros: duração da gestação, fertilidade, fertilidade ao parto, prolificidade, taxa de natimortos, taxa de aborto, parto distórcico/ retenção de placenta e taxa de mortalidade das crias aos 30 dias. Na primeira avaliação somente a taxa de gemelaridade apresentou diferença ($P < 0,05$) entre grupos. Em contra partida na segunda avaliação reprodutiva, o grupo soropositivo teve as taxas de infertilidade, de serviços por concepção, de mortalidade das crias a desmama superiores aos do grupo soronegativo. Foi possível concluir que o CAEV pode contribuir no comprometimento de parâmetros reprodutivos de rebanhos caprinos.

Palavras-chave: doença, fertilidade, prolificidade, serviços por concepção, taxa de infertilidade

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the reproductive parameters of seropositive and seronegative $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubian x $\frac{1}{2}$ Saanen goats with the Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV), raised in semi-arid region. In an interval of eight months, two breeding seasons were held with duration of 45 days each. Bucks with same genetic group of the goats and teasers without defined breed, diagnosed as seronegatives for CAEV for the test of Agar Gel Immunodiffusion (AGID) and Western Blot (WB). Were used with a proportion male: female of 1:30 and difference was not observed ($P > 0.05$) between groups in reproductive assessments in the following parameters: gestation lengths, fertility, birth fertility, prolificacy, rate of abortion, retention of placenta and dystocia, mortality rate of the kids at 30 days. In the first evaluation only the rate of twinning has statistical difference ($P < 0.05$). The opposite was observed in the second reproductive evaluation, the group seropositive had the rates of infertility, services for conception, mortality of weaning kids higher than the groups seronegatives. The results indicated that CAEV can contribute in compromising the reproductive parameters of goats flocks.

Key words: conception for services, disease, fertility, infertility rate, prolificacy

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a produção de caprinos vem se firmando como importante alternativa pecuária, sendo cada vez mais importante na geração de recursos para o Brasil (GONÇALVES et al., 2001). Principalmente para a região Nordeste, onde estão concentrados 91,36% do rebanho caprino nacional (IBGE, 2008). A importância socioeconômica desses animais criados nesta região consiste na produção de leite e carne, que servem de alimento e fonte de proteína animal de custo reduzido, para as populações de classe baixa e média, e na produção de peles que geram emprego e renda (SILVA; ARAUJO, 2000).

Entretanto observa-se baixa produtividade nessa região, devido às falhas nos manejos nutricional, sanitário e aqueles ligados à escrituração zootécnica. O aspecto sanitário do rebanho influencia diretamente na reprodução, sejam com enfermidades causadas por agentes etiológicos diversos, que afetam diretamente ou indiretamente o sistema reprodutor (LOPES JÚNIOR, 2008). Essas doenças geralmente são diagnosticadas tardiamente e não são controladas de maneira apropriada, comprometendo a performance reprodutiva do rebanho, além de originar perdas econômicas significativas aos caprinocultores (PINHEIRO et al., 2003).

Dentre essas enfermidades que comprometem o desempenho reprodutivo destaca-se a Artrite-Encefalite Caprina (CAE), uma infecção incurável, de caráter crônico e debilitante (SOUZA et al., 2005), que foi introduzida no Brasil no início da década de 80, a partir da importação de caprinos de raças exóticas de países que apresentam elevada prevalência do vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV) (PINHEIRO, 2001).

A CAE atua negativamente na produtividade do rebanho, uma vez que reduz em 5,6% o peso dos cabritos ao nascer, em 23,7% da taxa de crescimento antes e de 72,1% desta taxa depois do desmame (GREENWOOD, 1995). Além dessas reduções, os reprodutores infectados com o CAEV que apresentam graves problemas articulares tornam-se incapazes de realizarem a monta natural sendo descartados do rebanho (PINHEIRO et al., 1999).

O CAEV é um retrovírus envelopado, que possui distribuição cosmopolita e pertence à subfamília Lentivirinae, gênero Lentivirus (ALVES, 1999). É um vírus

complexo, não oncogênico, ocasiona lesões de natureza linfoproliferativa e é caracterizado por um período longo de incubação, evolução lenta e progressiva (GONDA et al., 1986; JONES et al., 2000). Esse vírus infecta *in vivo* células do sistema monocítico-fagocitário de caprinos (CORK et al., 1974) e *in vitro* as células da membrana sinovial caprina, com formação de sincícios. Além dos sincícios terem sido demonstrados em células da granulosa, também foi demonstrado que as células do oviduto caprino são susceptíveis à infecção pelo CAEV (LAMARA et al., 2001; 2002). O vírus também já foi detectado em células não espermáticas presentes no sêmen de animais infectados, demonstrando que possivelmente a monta natural e a inseminação artificial, podem representar um risco na transmissão do CAEV (TRAVASSOS et al., 1998; 1999; ANDRIOLI et al., 1999; 2002)

Matrizes caprinas naturalmente infectadas apresentam o DNA pró-viral em diversos tecidos do trato reprodutor feminino, como útero, ovidutos e glândula mamária. A presença do vírus nestes tecidos pode colaborar para a transmissão da CAE (FIENI et al., 2002), porém a principal via de transmissão é a digestiva, com ingestão de leite e/ou colostro de cabras infectadas (PUGH, 2004). Caprinos de qualquer raça, idade e sexo, podem ser acometidos pelo CAEV e geralmente não apresentam sintomatologia clínica, contudo permanecem soropositivos durante toda a sua existência (CORK et al., 1974; CUTLIP et al., 1992).

Existem poucos relatos na literatura técnico-científica sobre as implicações do vírus da Artrite-Encefalite Caprina na esfera produtiva, principalmente em regiões de clima tropical. Sendo assim objetivou-se com este estudo avaliar os parâmetros reprodutivos de matrizes ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV), criadas no semi-árido nordestino.

MATERIAL E MÉTODOS

PERÍODO E LOCAL

O estudo foi realizado no período de agosto de 2007 a outubro de 2008, na Fazenda Santa Rita, Unidade experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no município de Sobral, numa região semi-árida do sertão cearense, a 3° 41' 32" de latitude Sul e 40° 20' 53" de longitude Oeste, numa altitude de 75m. O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana (MILLER, 1971), 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, com médias máximas de 32°C e mínimas de 22°C e pluviosidade média de 759mm/ano.

ANIMAIS

As matrizes e os reprodutores utilizados, eram provenientes do cruzamento de reprodutores da raça Anglo-Nubiana com matrizes da raça Saanen. Na primeira avaliação reprodutiva foram utilizadas 100 cabras, quatro reprodutores e quatro rufiões sem raça definida (SRD). Na segunda avaliação reprodutiva, foram utilizados os mesmos animais, porém no intervalo entre uma estação e outra houve um óbito. As cabras ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen eram de 1ª, 2ª e 3ª ordens de parto, idade entre 14 e 38 meses e escore corporal entre 2,0 e 3,0.

EXAME CLÍNICO, HEMOGRAMA E VERMIFUGAÇÃO

Todos os animais antes de participarem das duas avaliações reprodutivas, foram submetidos a exame clínico e hemograma completo. As coletas de sangue foram realizadas por punção da veia jugular utilizando-se sistema vacutainer[®], com tubos de

5mL com anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), cada tubo foi devidamente identificado e encaminhado ao laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foi realizado o hemograma completo.

No exame clínico foram avaliados: frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal, movimento ruminal, coloração de mucosas, linfonodos (PUGH, 2004) e o índice articular clínico (IAC) (PINHEIRO et al., 2005). No exame clínico e hemograma foi possível observar que caprinos apresentavam bom estado de higidez e, portanto, estavam em plenas condições de participarem do estudo.

O FAMACHA foi o método utilizado para controle da parasitose gastrointestinal e consistia na avaliação da coloração da mucosa ocular semanalmente. Segundo Van Wyk et al. (1997), a coloração da mucosa varia de 1 a 5 graus FAMACHA e vermifugação deve ser feita quando a coloração da mucosa apresenta grau de 3 a 5.

PROVAS SOROLÓGICAS

As provas sorológicas de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e *Western Blot* (WB), foram realizadas segundo metodologia descrita por Gouveia et al. (2000) e Pinheiro (2001), respectivamente.

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 devidamente identificado e encaminhado ao laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foram centrifugados a 1500xg por 15 minutos, separados os soros, armazenados em tubo tipo eppendorf[®] e congelados a -20°C. Os testes de IDGA e WB detectam anticorpos contra o vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV).

Inicialmente, todos os animais utilizados no estudo foram testados sorologicamente para diagnóstico da CAE. Após resultados dos testes, nenhum rufião e nenhum reprodutor apresentaram anticorpos para o CAEV. Das 100 matrizes utilizadas na primeira estação de monta, 57 foram diagnosticadas soronegativas e as 43 restantes, tiveram diagnóstico positivo 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. Apesar de estarem separadas as cabras receberam o mesmo manejo nutricional, sanitário e reprodutivo.

O IDGA e o WB foram repetidos a cada 60 dias, no intuito de diagnosticar alguma soroconversão no grupo soronegativo. À medida que soroconvertiam, as cabras eram transferidas de piquetes, desta forma na segunda estação de monta foram utilizadas 54 soropositivas e 45 soronegativas para CAEV, totalizando 99 matrizes. Os rufiões e os reprodutores permaneceram soronegativos para o vírus.

ALIMENTAÇÃO

No período que compreendeu a primeira estação de monta, além da pastagem irrigada de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), as cabras tinham acesso à água e a suplementação mineral *ad libitum*. Pela manhã recebiam uma quantidade individual de 400 gramas (g) de concentrado composto de 71,6% de milho grão (*Zea mays* L.) e 28,4% de farelo soja (*Glycine max* L.).

Do final de março até início de junho de 2008, período que compreendeu a segunda estação de monta, as matrizes continuavam em pastagem irrigada e passaram a receber concentrado 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, onde cada cabra recebia 350g pela manhã e 350g à tarde, além de sal mineral e água *ad libitum*.

De junho em diante, a quantidade de concentrado foi reduzida para 400g por cabra/dia.

ESTAÇÃO DE MONTA

A primeira estação de monta ocorreu de agosto a outubro de 2007, com duração de 45 dias. Foram utilizadas 57 soronegativas e 43 soropositivas, sendo que para cada grupo de fêmeas, utilizou-se dois rufiões sem raça definida (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 eram quatro reprodutores $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, soronegativos para CAEV, com proporção macho: fêmea de 1:30, 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 num período de três meses e meio ($3\frac{1}{2}$) após o parto anterior (abril a maio de 2008). Nesta foram utilizadas 99 matrizes $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen, sendo 54 soropositivas e 45 soronegativas para CAEV. Foi adotado o mesmo esquema 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.

As partições correspondentes à primeira estação de monta ocorreram de janeiro a fevereiro de 2008 e os 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 desmamadas entre 83 e 89 dias.

PARÂMETROS AVALIADOS

Os parâmetros avaliados foram: duração da gestação; fertilidade ou taxa de gestação; fertilidade ao parto ou taxa de partição; serviços por concepção; prolificidade; taxa de gemelaridade; peso dos cabritos ao nascimento e a desmama; peso das matrizes ao parto, sexo das crias; período de serviço, intervalo entre parto, tipo de parto, presença ou ausência de parto distócico/ retenção de placenta, taxa de abortos e de natimortos, taxa de natalidade e de desmame, taxa de mortalidade aos 30 dias e ao desmame.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas no PROC FREQ e GLM do SAS (SAS Institute, 1996), através de análise de frequência pelo teste de χ^2 e interpretação das

médias por análise de variância pelos quadrados mínimos, com níveis de 5% e 1% de significância (SNEDCOR; COCHRAN, 1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a primeira estação de monta, das 43 cabras soropositivas para CAEV, somente 27 foram cobertas e 19 pariram, enquanto que das 57 soronegativas, 39 foram cobertas e 25 levaram a prenhez a termo. A segunda estação de monta ocorreu oito meses após a primeira, durante este período foram realizados quatro testes sorológicos e foi observado que 12 cabras do grupo soronegativo haviam soroconvertido. Nesse período uma destas fêmeas soropositivas veio a óbito após uma septicemia, desta forma na segunda estação de monta foram utilizadas as mesmas matrizes da primeira, porém 99 cabras.

Das 99 matrizes $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana x $\frac{1}{2}$ Saanen utilizadas na segunda estação de monta, 45 eram soronegativas e 54 soropositivas. Todas as soronegativas foram cobertas e levaram a prenhez a termo e das soropositivas 46 foram cobertas e somente 25 pariram. As matrizes que não manifestaram estro conseqüentemente não foram cobertas.

No período da primeira avaliação reprodutiva, boa parte das matrizes soropositivas não apresentava nenhuma sintomatologia característica da infecção pelo CAEV e as que apresentavam, artrite, conseguiam se locomover e se alimentar normalmente. Foi avaliado o índice articular clínico (IAC), e observou-se que o grupo soropositivo apresentou um índice superior ao das cabras soronegativas nas duas avaliações reprodutivas (Tabela 1). As cabras infectadas tiveram boa parte dos resultados reprodutivos, na primeira avaliação reprodutiva superiores aos observados em matrizes soronegativas.

Porém o mesmo não foi observado na segunda avaliação, onde os valores dos parâmetros reprodutivos encontrados no grupo soronegativo na segunda avaliação foram superiores ao das soropositivas em quase sua totalidade, menos na taxa de gemelaridade que nas duas tomadas de dados foi superior no grupo soropositivo, além disto, algumas cabras soropositivas ainda continuavam assintomáticas e aquelas que apresentavam alguma sintomatologia clínica característica da CAE, estavam mais debilitadas. Isto pode ter contribuído para um menor desempenho reprodutivo das soropositivas frente às soronegativas, visto que as cabras com dificuldade em se locomover reduzem a ingestão de alimentos, o que compromete a sua fisiologia, já que a

energia absorvida pelos alimentos é direcionada para a manutenção do animal e não para a reprodução.

Este fato também foi observado por Salles et al. (1998), que ressaltaram que com o avançar da infecção pode-se ter alterações nos parâmetros reprodutivos, não por uma ação direta do vírus sobre o sistema reprodutivo, mas talvez pelo estado de desnutrição que as cabras possam atingir, porém Greenwood (1995), afirma que já foi evidenciado que a proliferação do CAEV provoca modificações no útero e aumento da produção de prostaglandina E₂, com posterior luteolise, o que pode contribuir para um aumento das falhas reprodutivas em cabras infectadas com o vírus, principalmente na taxa de fertilidade.

Quanto ao tipo de parto (simples, duplo ou triplo), as cabras soropositivas apresentaram nas duas partições, frequência de partos com mais de uma cria significativamente mais elevada do que o grupo soronegativo, o mesmo foi observado por Greenwood (1995).

Na segunda avaliação reprodutiva, foi observada diferença estatística, quanto ao peso vivo (PV) das matrizes ao parto. Verificou-se que as cabras soronegativas apresentaram peso superior ao das soropositivas (Tabela 1). Também foi observada diferença estatística quando o PV das mesmas foi comparado com o sexo das crias ($P < 0,01$), com a ordem de parto, 1^a, 2^a e 3^a ($P < 0,05$) e com a duração da gestação ($P < 0,05$).

Não foi observada diferença estatística ($P > 0,05$) nas duas avaliações reprodutivas, nos seguintes parâmetros: duração da gestação, fertilidade, fertilidade ao parto, prolificidade, taxa de natimortos, taxa de aborto, parto distórcico/ retenção de placenta, taxa de mortalidade das crias aos 30 dias (Tabela 1).

Na primeira avaliação dos serviços por concepção (SC) os valores encontrados não diferiram estatisticamente entre si. Na segunda avaliação o grupo infectado com o CAEV teve o valor encontrado superior ao do soronegativo, o que diferiu estatisticamente ($P < 0,05$) (Tabela 1). Como as cabras soropositivas precisaram ser cobertas mais vezes pelos reprodutores, para que ficassem prenhes, pode ter contribuído para uma maior taxa de SC nesse grupo.

Tabela 1. Duração da gestação, Índice Articular Clínico das cabras, peso vivo das cabras, peso vivo das crias ao nascer e a desmama, fertilidade, fertilidade ao parto, taxa de infertilidade, serviço por concepção, prolificidade, taxa de gemelaridade, natimortos, abortos, parto distórcico, taxa de mortalidade das crias aos 30 dias e a desmama, das avaliações reprodutivas de cabras ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen, soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.

Parâmetros	1ª avaliação reprodutiva		Média da 1ª avaliação	2ª avaliação reprodutiva		Média da 2ª avaliação	Média geral
	CAEV			CAEV			
	Soropositivas	Soronegativas		Soropositivas	Soronegativas		
Duração da gestação (dias)	149,37 ± 2,22 ^a	150,24 ± 2,28 ^a	149,86 ± 2,27	148,90 ± 3,92 ^a	150,30 ± 2,0 ^a	149,61 ± 2,86	149,87 ± 2,58
Índice articular clínico (cm) das cabras	5,72 ± 1,07 ^a	5,14 ± 0,40 ^b	5,38 ± 0,80	6,05 ± 1,20 ^a	5,26 ± 0,54 ^b	5,60 ± 0,97	5,51 ± 0,91
Peso vivo das cabras ao parto (Kg)	39,82 ± 6,95 ^a	38,60 ± 5,01 ^a	39,13 ± 5,88	41,62 ± 7,11 ^{ab}	43,59 ± 5,45 ^b	43,24 ± 6,06	41,50 ± 6,30
Peso vivo das crias ao nascer (Kg)	3,14 ± 0,58 ^{ab}	3,14 ± 0,63 ^{ab}	3,13 ± 0,60	2,82 ± 0,79 ^b	3,45 ± 0,87 ^a	3,20 ± 0,78	3,22 ± 0,71
Peso vivo das crias a desmama (Kg)	13,30 ± 5,23 ^a	13,26 ± 3,62 ^a	13,33 ± 4,45	14,59 ± 3,67 ^b	15,88 ± 2,37 ^b	15,56 ± 2,83	14,67 ± 3,71
Fertilidade (%)	92,59 ^a (25/27)	94,87 ^a (37/39)	93,94 (62/66)	58,69 ^a (27/46)	100,00 ^a (45/45)	79,12 (72/91)	85,35 (134/157)
Fertilidade ao parto (%)	70,37 ^a (19/27)	64,10 ^a (25/39)	66,67 (44/66)	54,35 ^a (25/46)	100,00 ^a (45/45)	76,92 (70/91)	72,61 (114/157)
Taxa de infertilidade (%)	7,41 ^a (2/27)	5,13 ^a (2/39)	6,06 (4/66)	41,30 ^b (19/46)	0 ^a (0/45)	20,88 (19/91)	14,65 (23/157)
Serviços por concepção	1,21 ^{ab} (23/19)	1,16 ^{ab} (29/25)	1,18 (52/44)	2,16 ^b (54/25)	1,00 ^a (45/45)	1,41 (99/70)	1,32 (151/114)
Prolificidade (crias/cabra)	1,37 ^a (26/19)	1,08 ^a (27/25)	1,20 (53/44)	1,48 ^a (37/25)	1,31 ^a (59/45)	1,37 (96/70)	1,31 (149/114)
Taxa de gemelaridade (%)	36,84 ^a (7/19)	8,00 ^b (2/25)	20,45 (9/44)	44,00 ^a (11/25)	33,33 ^a (15/45)	37,14 (26/70)	30,70 (35/114)
Taxa de natimortos (%)	0 ^a (0/26)	3,70 ^a (1/27)	1,89 (1/53)	10,81 ^a (4/37)	1,69 ^a (1/59)	5,21 (5/96)	4,03 (6/149)
Taxa de aborto (%)	0 ^a (0/25)	0 ^a (0/37)	0 (0/62)	3,70 ^a (1/27)	2,22 ^a (1/45)	2,78 (2/72)	1,49 (2/134)
Parto distórcico/retenção de placenta (%)	0 ^a (0/19)	0 ^a (0/25)	0 (0/44)	0 ^a (0/25)	0 ^a (0/45)	0 (0/70)	0 (0/114)
Taxa de Natalidade (%)	96,30 ^a (26/27)	69,23 ^a (27/39)	80,30 (53/66)	80,43 ^a (37/46)	131,11 ^b (59/45)	105,49 (96/91)	94,90 (149/157)
Taxa de Mortalidade aos 30 dias (%)	11,54 ^a (3/26)	3,70 ^a (1/27)	7,55 (4/53)	8,11 ^a (3/37)	1,69 ^a (1/59)	4,17 (4/96)	5,37 (8/149)
Taxa de desmame aos 83-89 dias (%)	88,46 ^a (23/26)	96,29 ^a (26/27)	92,45 (49/53)	59,46 ^a (22/37)	98,31 ^a (58/59)	83,33 (80/96)	86,57 (129/149)
Taxa de mortalidade a desmama 83-89 (%)	11,54 ^{ab} (3/26)	3,70 ^a (1/27)	7,55 (4/53)	40,54 ^b (15/37)	1,69 ^a (1/59)	16,67 (16/96)	13,42 (20/149)

*Letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si ao nível de 5%.

A duração da gestação (DG), nas duas avaliações encontra-se dentro da normalidade para a espécie caprina que é de aproximadamente 150 ± 2 dias (HAFEZ; HAFEZ, 2004). Valor semelhante à duração da gestação encontrada neste estudo foi obtida por Greenwood (1995), onde as soropositivas tiveram duração da gestação de $149 \pm 0,7$ dias e as soronegativas de $152,5 \pm 1,1$. Provavelmente o menor período de gestação observado no grupo soropositivo pode ter ocorrido devido a uma maior frequência de partos com mais de uma cria, porém segundo este autor, há uma tendência ao longo do tempo de redução da duração da gestação das fêmeas soropositivas em relação às soronegativas, provavelmente pelo fato do vírus prejudicar o suprimento de nutrientes para o feto. Talvez este comprometimento no suprimento de nutrientes que o vírus provavelmente pode proporcionar, tenha de certa forma, contribuído para uma maior taxa de natimortos na segunda avaliação reprodutiva no grupo infectado.

Na segunda avaliação, foi possível notar que todas as matrizes soronegativas levaram o parto a termo, sendo observado que a taxa de fertilidade e de fertilidade ao parto foram de 100,00%, valores esses que podem ser considerados excelentes em qualquer sistema de produção animal. Apesar de não ter sido encontrada diferença estatística significativa entre os grupos, esse resultado de 100% no grupo soronegativo pode ser explicado, pelo fato de ter sido melhorada alimentação das cabras dias antes do início da segunda estação de monta, o que pode ter contribuído para uma melhor taxa de ovulação, porém o grupo infectado apesar de ter recebido a mesma alimentação, não apresentou melhora nesses índices (Tabela 1). A taxa de infertilidade encontrada no grupo infectado na segunda avaliação reprodutiva foi de 41,30% e diferiu estatisticamente do grupo soronegativo.

A média geral da taxa de gestação (TG) ou fertilidade foi de 85,35% e a média geral da prolificidade foi de 1,31 crias/cabra. Para Fonseca et al. (2005), os valores encontrados foram de 80% e de $1,75 \pm 0,60$ taxa de gestação e prolificidade, respectivamente.

A fertilidade ao parto (FP) ou taxa de parição não diferiu estatisticamente nas duas observações e teve uma média geral de 72,61% e foi inferior ao observado por Fernandes Filho (2007), que foi de 79,1%, em cabras mestiças Anglo-Nubiana x SRD.

Como a CAE é uma doença de caráter crônico, que normalmente leva a debilidade do animal, este muitas vezes não consegue se alimentar adequadamente, o que pode levar a quadros de estresse, e isto pode ter contribuído para a fertilidade das soropositivas terem sido tão inferior ao das soronegativas, pois como as mesmas

receberam o mesmo sistema de manejo e alimentação, além do fato dos dois grupos terem sido submetidos às mesmas condições climáticas e até mesmo parasitárias, o único diferencial é o fato de estarem infectadas ou não com o vírus e apresentarem sintomatologia característica da infecção pelo vírus. Segundo Hafez; Hafez (2004), a eficiência reprodutiva de um rebanho depende da fertilidade, sendo que esta diminui nas proximidades do equador, em climas quentes, quando as fêmeas estão parasitadas, com enfermidades ou com outras situações que causem estresse.

No que diz respeito ao sexo das crias, na primeira avaliação reprodutiva foi observado que 47,17% destas eram do sexo macho (M) e 52,83% fêmea (F). Na segunda avaliação 54,17% das crias eram do sexo M e 45,83% F, não sendo observada diferença estatística entre os sexos e avaliações reprodutivas. Segundo Fernandes Filho (2007), o sexo da cria ao nascer também influencia o seu peso ao nascimento, sendo capaz de resultar em menores taxas de mortalidade, e em cabritos mais pesados ao desmame e ao abate.

Foi encontrada diferença estatística significativa quando o PV das crias ao nascimento (Tabela 1) foi comparado ao sexo das mesmas ($P < 0,05$) e ao PV das cabras ao parto ($P < 0,01$). Isto se deve ao fato das crias do sexo M, normalmente nascem mais pesados do que as fêmeas. Os valores médios do PV das crias ao nascimento neste estudo foram inferiores aos encontrados por Greenwood (1995). Porém os valores da segunda avaliação reprodutiva corroboram com Bohland; D'Angelino (2005), que observaram um menor peso vivo em crias nascidas de matrizes soropositivas.

O valor médio do PV das crias ao desmame foi de $14,67 \pm 3,71$ Kg e superior ao encontrado por Fernandes Filho (2007), em mestiços de Anglo-Nubiana x SRD, que foi de $11,26 \pm 1,91$ Kg. Não foi observada diferença estatística entre os grupos na primeira e na segunda tomada de dados, somente quando as avaliações foram comparadas ($P < 0,05$).

Neste estudo o período de serviço (PS) teve uma média geral de 88 ± 10 dias. No grupo infectado foi de 86 ± 12 dias e no soronegativo de 89 ± 9 , não sendo observada diferença estatística ($P > 0,05$) entre os grupos. O intervalo entre partos (IEP) teve uma média geral de $236,18 \pm 8,72$ dias. No grupo soropositivo foi de $235,77 \pm 2,71$ dias e no grupo soronegativo de $241,53 \pm 3,32$ dias, não diferindo estatisticamente entre si.

O IEP menor nas fêmeas soropositivas pode ser explicado, pelo fato de uma maior frequência de partos duplos em matrizes que apresentavam anticorpos anti-CAEV, como consequência tem-se normalmente uma DG mais curta neste tipo de parto.

Além disto, existe o efeito do vírus na duração da gestação, segundo Greenwood (1995), que pode ter contribuído para um IEP mais curto nas infectadas.

No sistema de produção adotado neste estudo objetiva-se obter três partos em dois anos, isto é confirmado por Hafez; Hafez (2004), que relatou um IEP de oito meses em sistemas de criação que objetivam três crias em dois anos. Bohland; D'Angelino (2005), encontraram um IEP superior ao encontrado neste estudo, que foi de $335,5 \pm 40,4$ dias para as cabras infectadas e de $341,6 \pm 16,3$ dias para soronegativas, também não foi observada diferença estatística significativa entre os grupos.

A taxa de natalidade no grupo soronegativo, na segunda parição, foi superior ao das demais observações e quase três vezes maior do que os encontrados no mesmo grupo na primeira avaliação reprodutiva. Isso provavelmente ocorreu pelo fato de ter ocorrido um enriquecimento na alimentação, antes da segunda estação de monta, o que também contribuiu para uma melhora em outros parâmetros nesse grupo.

Não foi observada ocorrência de partos distórcicos e nem retenção de placenta durante todo o estudo. A taxa de mortalidade das crias a desmama no grupo infectado diferiu estatisticamente do grupo soronegativo nas duas avaliações reprodutivas. A maioria dos cabritos, principalmente os nascidos de matrizes infectadas, morreram devido a causas alheias a Artrite-Encefalite Caprina, como por exemplo, picada de cobra, septicemias, entre outras causas.

CONCLUSÕES

Foi possível concluir-se que o Vírus da Artrite-Encefalite Caprina pôde contribuir no comprometimento de parâmetros reprodutivos de rebanhos caprinos, principalmente na taxa de infertilidade, serviços por concepção e peso vivo das crias ao nascer.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. S. F. **Teste de Imunodifusão em Gel de Agarose no diagnóstico da Artrite Encefalite Caprina utilizando antígenos do lentivírus caprino e ovino.** Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 1999. 3 p. (Comunicado Técnico, 51)

ANDRIOLI, A.; GOUVEIA, A. M. G.; PINHEIRO, R. R.; ROCHA, M. A.; MARTINS, A.; SANTOS, D. O. Detecção do DNA pro-viral do lentivírus caprino em sêmen de bodes naturalmente infectados. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, n. 3, p. 420 – 421, 1999.

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

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.

CORK, L. C.; HADLON, W. J.; CRAWFORD, T. B. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **The Journal of Infectious Disease**, Chicago, v. 129, p. 134 – 141, 1974.

CUTLIP, R. C.; LEHMKUHL, H. D.; SACKS, J. M.; WEAVER, A. L. Prevalence of antibody to Caprine Arthritis-Encephalitis Virus in goat in the United States. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 200, p. 802 – 805, 1992.

FERNANDES FILHO, J. I. C. **Desempenho reprodutivo de cabras mestiças Boer, Anglo-Nubiana e SPRD acasaladas durante a época chuvosa no estado do Ceará.** 2007, 47 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

FIENI, F., ROWE, J., VAN HOOSEAR, K, BURUCOA, C.; OPPENHEIM, S.; ANDERSON, G.; MURRAY, J.; BONDURANT, R. Presence of Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV) infected cells in flushing media following oviductal-stage embryo collection. **Theriogenology**, v. 57, n. 2, p. 931 – 940, January, 2002.

FONSECA, J. F.; TORRES, C. A. A.; MAFFILI, V. V.; BORGES, A. M.; ESPESCHIT, C. J. B.; BALBINOT, P. Z.; OLIVEIRA, R. F. M.; LEITE, P. A. G. Desempenho reprodutivo de cabras Alpinas tratadas com hCG cinco dias após o acasalamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 508 – 513, 2005.

GONÇALVES, H. C.; ALMEIDA E SILVA, M.; WECHSLER, F. S.; RAMOS, A. A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de caprinos leiteiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 719 – 729, 2001.

GONDA, M. A.; BRAUN, M. J.; CLEMENTS, J. E.; PYPER, J. M.; WONG-STAAAL, F.; GALLO, R. C.; GILDEN, R. V. Human T-cell lymphotropic virus type III shares sequence homology with a family of pathogenic lentiviruses. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 83, p. 4007 – 4011, June, 1986.

GOUVEIA, A. M. G.; MELO, L. M.; PIRES, L. L.; PINHEIRO, R. R. Microimunodifusão em Gel de Agar 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 NewSouth Wales, Australia. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 1 – 2, n. 22, p. 71 – 87, 1995.

HAFEZ, B.; HAFEZ, E. S. E. **Reprodução animal**. São Paulo: Manole, 2004. 513 p.

IBGE. **Efetivos de rebanho por tipo de rebanho**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=t&o=22&i=P>>. Acesso em: 18 dez. 2008.

JONES, T. C.; HUNT, R. D.; KING, N. W. **Patologia veterinária**. São Paulo: Manole. 2000. p. 339 – 343.

LAMARA, A.; FIENI, F.; MSELLI-LAKHAL, L.; TAINTURIER, D.; CHEBLOUNE, Y. Epithelial cells from goat oviduct are highly permissive for productive infection with Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV). **Virus Research**, v. 87, n. 1, p. 69 – 77, July, 2002.

LAMARA, A., FIENI, F., MSELLI-LAKHAL, L., TAINTURIER, D., CHEBLOUNE, Y. Efficient replication of Caprine Arthritis–Encephalitis Virus in goat granulose cells. **Virus Research**, v. 79, n. 1 – 2, p. 165 – 172, November, 2001.

LOPES JÚNIOR, E. S. **Manejo reprodutivo de ovinos e caprinos**. Disponível em: <<http://www.pecnordeste.com.br/pecnordeste/doc/caprinovionocultura/Edilson%20Soares%20Lopes%20J%C3%BAnior.pdf>>. Acesso em: 18 mar. 2008.

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

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.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A. Medidas carpo-metacarpianas como índice articular clínico em caprinos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 170 – 173, 2005.

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 de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 23, n. 3, p. 421 – 423, 1999.

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

SALLES, H. O.; ANDRIOLI, A.; SOARES, A. T.; SOBRINHO, P. A. M. Influência da Artrite Encefalite Caprina na resposta superovulatória. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 8, n. 1, p. 37 – 40, 1998.

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

SILVA, F. L. R.; ARAÚJO, A. M. Desempenho produtivo em caprinos mestiços no semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 4, p. 1028 – 1035. 2000.

SNEDCOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical Methods**. Iowa: The Iowa State Univ. Press, 1980.

SOUZA, 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**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1363 – 1367, 2005.

TRAVASSOS, C.; BENOÎT, C.; VALAS, S.; SILVA, A. G.; PERRIN, G. Caprine arthritis-encephalitis virus in semen of naturally infected bucks. **Small Ruminant Research**, v. 32, n. 2, p. 101 – 106, 1999.

TRAVASSOS, C.; BENOÎT, C.; VALAS, S.; SILVA, A. G.; PERRIN, G. Detection of caprine arthritis encephalitis virus in sperm of experimentally infected male goats. **Veterinary Research**, v. 29, n. 6, p. 579 – 584, November/ December, 1998.

VAN WYJK, 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. 1997. p. 51 – 63.

CAPÍTULO 3

**IMPLICAÇÕES DO VÍRUS DA ARTRITE-ENCEFALITE CAPRINA NA
PRODUÇÃO E NA QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE DE CABRAS
MISTIÇAS**

**(IMPLICATIONS OF THE CAPRINE ARTHRITIS-ENCEPHALITIS VIRUS IN
GOAT PRODUCTION AND PHYSICOCHEMICAL COMPONENTS IN THE
MILK OF CROSSBRED GOATS)**

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar as implicações do Vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV), na produção e na qualidade físico-química do leite de cabras ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen, criadas no semi-árido nordestino. Foi avaliada durante sete meses a produção leiteira de 44 cabras, pertencentes ao rebanho da Embrapa Caprinos e Ovinos, situada em Sobral, CE. Destas, 19 eram soropositivas e 25 soronegativas para o CAEV, diagnosticadas pelos testes de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e *Western Blot* (WB). A ordenha era manual e diária, com coletas de amostras de leite individuais a cada 28 dias, para avaliação da gordura, sólidos totais, proteína, lactose, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas (CCS). Quando as médias gerais foram comparadas entre grupos, foi possível observar que a produção total de leite, a CCS e os níveis de gordura e de sólidos totais apresentaram diferença estatística. No período de lactação avaliado o CAEV reduziu em 26% a produção leiteira, em 5% os níveis de gordura e em 3% os sólidos totais do leite das cabras soropositivas, além de aumentar neste grupo a CCS em 32%. Concluí-se que o vírus comprometeu a produção leiteira e a qualidade do leite, principalmente nos níveis de gordura do leite, sólidos totais e na CCS.

Palavras-chave: contagem de células somáticas, gordura do leite, IDGA, proteína do leite, sólidos totais do leite

ABSTRACT

The present study had the objective evaluate the implications of the Caprine Arthritis-Encephalitis Virus (CAEV), in the production and in the physical-chemical quality of the milk of ½ Anglo-Nubian x ½ Saanen goats, raised in the Brazilian northeastern semi-arid. For seven months, was evaluate the milk production of 44 goats, from the National Goat and Sheep Research Center, EMBRAPA, located in Sobral, CE. From those, 19 were seropositives and 25 seronegatives for CAEV, diagnosed by Agar Gel Immunodifusion (AGID) and Western Blot (WB) tests. The milking was manual and daily, and were sampled individually every 28 days, for evaluation of the fat, total solids, protein, lactose, degreased dry extract and somatic cells count (SCC). When the general averages were compared among groups, it was possible to observe that the total milk production, SCC and the fat levels and of total solids showed statistical difference. In the period evaluated the CAEV reduced in 26% the milk production, in 5% the levels of fat and in 3% the total solids of the milk of the goats seropositives, besides increasing the SCC in 32% for this group. Was concluded that the virus committed the milk production and the quality of the milk, mainly the fat, total solids of the milk and the SCC.

Key words: AGID, milk fat, milk protein, milk total solids, somatic cells count

INTRODUÇÃO

A exploração de caprinos voltada para a produção de leite e derivados apresenta acentuado crescimento no país, devido à crescente demanda e à uma melhor remuneração obtida com os produtos lácteos (MOTA, 2008). Esse crescimento é bem evidente no Nordeste brasileiro, seguido da região Sul, onde também ocorreram importações de cabras com alta produção leiteira, como as da raça Saanen, visando aprimorar o plantel (LUZ et al., 1999). Porém com essas importações também foram introduzidas no rebanho doenças infectocontagiosas, como a Artrite-Encefalite Caprina (CAE), que acarreta prejuízos econômicos consideráveis ao caprinocultor, em decorrência da redução da produção leiteira, dos níveis de gordura do leite, da duração da lactação, além de aumentar a taxa de descarte dos caprinos com artrite, oriundos de rebanhos soropositivos (GREENWOOD, 1995; RADOSTITS et al., 2002; PINHEIRO et al., 2005b; LARA, 2006).

A CAE é uma enfermidade multissistêmica, de caráter crônico e debilitante, apresenta como principais formas clínicas: artrite, pneumonia e mastite, observadas em animais adultos e mais raramente a leucoencefalomielite em caprinos jovens (PUGH, 2004). É causada por um retrovírus, denominado Vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV), que infecta células do sistema monocítico-fagocitário de caprinos de qualquer raça, sexo e idade (CORK et al., 1974), que uma vez acometidos permanecem soropositivos por toda vida (CUTLIP et al., 1992). O CAEV possui distribuição cosmopolita e é mais prevalente em países com sistemas intensivos de produção (REISCHAK et al., 2002).

Dentre as sintomatologias clínicas da CAE, a forma mamária é a que tem grande significado econômico, devido ao comprometimento da produção leiteira e predisposição a infecções secundárias da glândula mamária (SMITH; CUTLIP, 1988; LERONDELLE, 1988). Apesar dessa redução, o vírus não altera a aparência do leite de cabra (KLOTZ, 2008).

Além da importância para as crias o leite de cabra, pode agir também como veiculador de doenças, como no caso da CAE, onde a ingestão de colostro e/ou leite é a principal via de transmissão da enfermidade. Desta forma como medida de controle,

para inativação do CAEV, o colostro/leite antes de serem fornecidos às crias devem passar por um tratamento térmico a 56°C por uma hora (GOUVEIA, 1996).

O controle da CAE é complexo e trabalhoso, principalmente em rebanhos leiteiros, onde os animais passam a maior parte do tempo confinado. A ampla disseminação da enfermidade no rebanho, a ocorrência de animais assintomáticos, a falta de vacinas eficazes e a lenta produção de anticorpos, faz com que os programas de controle, que são baseados na prevenção das várias formas de transmissão do vírus, sejam essenciais para prevenir o progresso da enfermidade nos rebanhos caprinos (JOAG et al., 1996; BOHLAND; D'ANGELINO, 2005).

No Brasil as condições de produção, identidade e qualidade do leite de cabra destinado ao consumo humano, são regulamentados pela Instrução Normativa 37 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2000). A composição do leite dessa espécie é alterada de acordo com a raça, estágio de lactação, ciclo estral, condições ambientais, fermentação ruminal, idade, alimentação, estado sanitário do animal, fisiologia individual, entre outros fatores (ALVES; PINHEIRO, 2003). Objetivou com este estudo avaliar as implicações do Vírus da Artrite- Encefalite Caprina (CAEV), na produção e na qualidade físico-química do leite de cabras ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen, criadas no semi-árido nordestino.

MATERIAL E MÉTODOS

PERÍODO EXPERIMENTAL

O estudo foi realizado no período de janeiro a agosto de 2008, na Fazenda Santa Rita, Unidade experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no município de Sobral, numa região semi-árida do sertão cearense, à 3° 42' de latitude Sul e 40° 21' de longitude Oeste, numa altitude de 83 m. O clima da região, pela classificação de Köppen, é Aw de Savana (MILLER, 1971), 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, com médias máximas de 32°C e mínimas de 22°C e pluviosidade média de 759 mm/ano.

ANIMAIS

O grupo experimental era formado por 44 matrizes ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen, provenientes do cruzamento de reprodutores da raça Anglo-Nubiana com matrizes da raça Saanen. As cabras eram de 1ª, 2ª e 3ª ordem de parto e idade entre 14 e 38 meses, escore corporal entre 2,0 e 3,0 e peso vivo entre 35 a 39 Kg.

EXAME CLÍNICO, HEMOGRAMA E VERMIFUGAÇÃO

As cabras antes de participarem do experimento, foram submetidas a exame clínico e hemograma completo. As coletas de sangue foram realizadas por punção da veia jugular utilizando-se sistema vacutainer[®], com tubos de 5mL com anticoagulante ácido etilenodiamino tetra-acético (EDTA), cada tubo foi devidamente identificado e encaminhado ao laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foi realizado o hemograma completo.

No exame clínico foram avaliados: frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura retal, movimento ruminal, coloração de mucosas, linfonodos (PUGH, 2004) e o índice articular clínico (IAC) (PINHEIRO et al., 2005a). No exame clínico e hemograma foi possível observar que caprinos apresentavam bom estado de higiene e, portanto, estavam em plenas condições de participarem do estudo.

O FAMACHA foi o método utilizado para controle da parasitose gastrointestinal e consistia na avaliação da coloração da mucosa ocular semanalmente. Segundo Van Wyk et al. (1997), a coloração da mucosa varia de 1 a 5 graus FAMACHA e vermifugação deve ser feita quando a coloração da mucosa apresenta grau de 3 a 5.

PROVAS SOROLÓGICAS

As provas sorológicas de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) e *Western Blot* (WB), foram realizadas segundo metodologia descrita por Gouveia et al. (2000) e Pinheiro (2001), respectivamente.

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 devidamente identificado e encaminhado ao laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, onde foram centrifugados a 1500 x g por 15 minutos, separados os soros, armazenados em tubo tipo eppendorf[®] e congelados a -20°C. O IDGA e o WB detectam anticorpos contra o vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV).

Inicialmente, todas as cabras utilizadas no estudo foram testadas sorologicamente para diagnóstico da CAE. Após resultados dos testes, foram diagnosticadas 19 cabras soropositivas e 25 soronegativas para o CAEV. As matrizes ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen foram separadas em piquetes distintos com pastagem irrigada de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) e os grupos soropositivo e soronegativo permaneceram sem contato físico, durante todo o experimento. Apesar de estarem separadas as cabras receberam o mesmo sistema de manejo nutricional, sanitário e reprodutivo. Os testes eram realizados a cada 60 dias, no intuito de observar alguma soroconversão no grupo soronegativo, porém não houve nenhuma soroconversão em todo o período experimental.

ALIMENTAÇÃO

Além de pastejar em pastagem irrigada de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), as matrizes caprinas tinham acesso à água e a suplementação mineral *ad libitum*. O concentrado era composto (percentual na matéria natural) de: 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, onde cada cabra recebia 700g, divididos em dois turnos. De junho em diante, a quantidade de concentrado foi reduzida para 400g por cabra, só no turno matutino, no intuito de induzir a secagem.

AValiação DA PRODUÇÃO LEITEIRA

A ordenha era manual e realizada somente no período da tarde. Era estabelecido que as cabras soropositivas fossem ordenhadas por último. Eram retirados os três primeiros jatos em caneca de fundo escuro e utilizava-se pré-dipping com iodo a 0,3%, após 30 segundos os tetos eram secos com toalha de papel, sendo uma para cada teto e ao término da ordenha era realizado o pós-dipping com solução de iodo com glicerina a 0,4% (CHAPAVAL et al., 2006).

O leite proveniente da ordenha individual era colocado em caneca de alumínio previamente tarada e pesado logo após a esgota total dos tetos. O procedimento era realizado diariamente e os valores em quilogramas (Kg) anotados em planilhas de controle leiteiro, totalizando um período sete meses de ordenha.

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

Amostras de leite individuais foram coletadas a cada 28 dias para a determinação da acidez, densidade, lactose, gordura, proteínas, sólidos totais, extrato seco desengordurado e contagem de células somáticas (CCS). Nas coletas de leite, após a retirada dos três primeiros jatos em caneca de fundo escuro, o pré-dipping era feito com álcool 70% (KIRK, 2008), pois o iodo poderia interferir em algum resultado. Após 30 segundos em contato com o álcool os tetos eram secos com toalha de papel descartável, sendo uma para cada teto, procedia-se a ordenha normalmente e após a mesma era utilizado o pós-dipping com iodoglicerinado a 0,4% (CHAPAVAL et al., 2006).

O leite das cabras era pesado e homogeneizado, em seguida era coletado 300mL em frascos plásticos, para determinação da acidez e densidade e 40mL em frasco plástico com capacidade para 50mL, contendo uma pastilha de conservante Bronopol[®] (2-bromo-2-nitro-propano-1,3-diol), para a determinação da gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado e CCS. Os fracos foram devidamente identificados e acondicionados em caixas isotérmicas contendo gelo reciclável. A que continha os frascos de 300mL foi encaminhada para o Laboratório da Usina de Beneficiamento do Leite da Embrapa Caprinos e Ovinos e a com frascos de 50mL foi encaminhada para o Laboratório de Qualidade do Leite (LQL) da Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG.

No Laboratório da Usina de Beneficiamento do Leite da Embrapa Caprinos e Ovinos, as amostras de leite foram submetidas às análises de acidez titulável, segundo metodologia de Dornic (°D) e densidade (g/L) a 15°C com Termolactodensímetro (IAL, 1985).

Para a realização das outras análises do leite foi utilizado o equipamento Somacount 300[®] (BENTLEY INSTRUMENTOS, 1995). Para a CCS foi empregado o método de citometria de fluxo e para obtenção da gordura, proteína e lactose do leite foi empregada a espectrometria de absorção no infravermelho médio. As determinações relativas a sólidos totais e extrato seco desengordurado, foram calculadas pelo software que acompanha o equipamento, utilizando os valores obtidos para lactose, gordura e proteína.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas no PROC FREQ e GLM do SAS (SAS Institute, 1996), através de interpretação das médias por análise de variância pelos quadrados mínimos, com 5% de significância (SNEDCOR; COCHRAN, 1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em sete meses de lactação a produção total de leite foi de 165,21Kg, sendo 184,53Kg e 145,88Kg para o grupo soronegativo e soropositivo, respectivamente. A média geral desse período foi de $23,60 \pm 1,44$ Kg, o que equivale a uma produção média de leite animal/dia de 894 gramas. A média da produção leiteira para o grupo soronegativo foi de $26,36 \pm 1,05$ Kg, o que corresponde a uma produção 940 gramas de leite de cabra/ dia. Para o grupo soropositivo a média de produção de leite foi de $20,84 \pm 0,90$ Kg e uma produção diária de 740 gramas de leite por cabra. Quando este parâmetro foi comparado entre grupos, observou-se diferença estatística ($P < 0,05$).

O grupo soropositivo produziu uma média de 5,52Kg de leite a menos do que o grupo soronegativo, correspondendo a uma redução em 26% na produção leiteira das cabras infectadas com o CAEV. Este achado é semelhante os encontrados por Greenwood (1995) e Bohland; D'Angelino (2005), porém superior ao encontrados por Smith; Cutlip (1988) e Martínez Navalón et al. (2002), que encontraram uma redução de aproximadamente 9%.

No primeiro mês de lactação não houve diferença estatística significativa entre os grupos quando a produção leiteira foi comparada, porém o mesmo não foi observado com o avançar da lactação, havendo diferença estatística ($P < 0,05$) entre os grupos (Tabela 1). Rodrigues et al. (2006), também observaram que a produção leiteira diminui gradativamente ao final da lactação.

É nítido o fato da produção de leite no grupo infectado ser inferior ao do grupo soronegativo. Quando a produção leiteira foi comparada com o mês de lactação, com o grupo e com a ordem de parto, foi observada diferença ($P < 0,01$). Segundo Simard (2008), ao redor dos ductos lactíferos da glândula acometida pelo CAEV, ocorre uma invasão por folículos linfóides, que comprimem os ácinos, o que leva a redução da excreção de leite.

Os valores de acidez e densidade (Tabela 1) deste estudo encontram-se dentro do preconizado pela Instrução Normativa 37 (BRASIL, 2000), sendo que a média geral para acidez foi de $14,17 \pm 1,63$ °D, no grupo soropositivo foi de $14,03 \pm 1,97$ e para o soronegativo de $14,29 \pm 1,69$ °D, não houve diferença estatística entre grupos. Para a densidade a média geral foi de $1.031,15 \pm 1,27$ g/L, sendo $1.031,11 \pm 1,47$ e $1.031,20 \pm 1,32$ g/L para o grupo soronegativo e soropositivo, respectivamente.

Com relação aos demais parâmetros físico-químicos do leite, as amostras conservadas com o Bronopol[®] tiveram suas análises em até 96 horas após a coleta, pois a partir do quinto dia, o conservante altera alguns componentes do leite, principalmente a gordura. Foi possível observar que a média geral e o desvio padrão de extrato seco desengordurado, $7,69 \pm 0,45\%$ e da lactose, $3,87 \pm 0,33\%$, encontrados neste estudo estão abaixo do preconizado pela Normativa 37, o único parâmetro que está acima ao preconizado por esta normativa foi o de proteínas com $3,09 \pm 0,45\%$.

Tabela 1: Produção leiteira total (quilogramas), densidade (g/L) e acidez (°D) do leite de cabras ½ Anglo-Nubiana x ½ Saanen, soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.

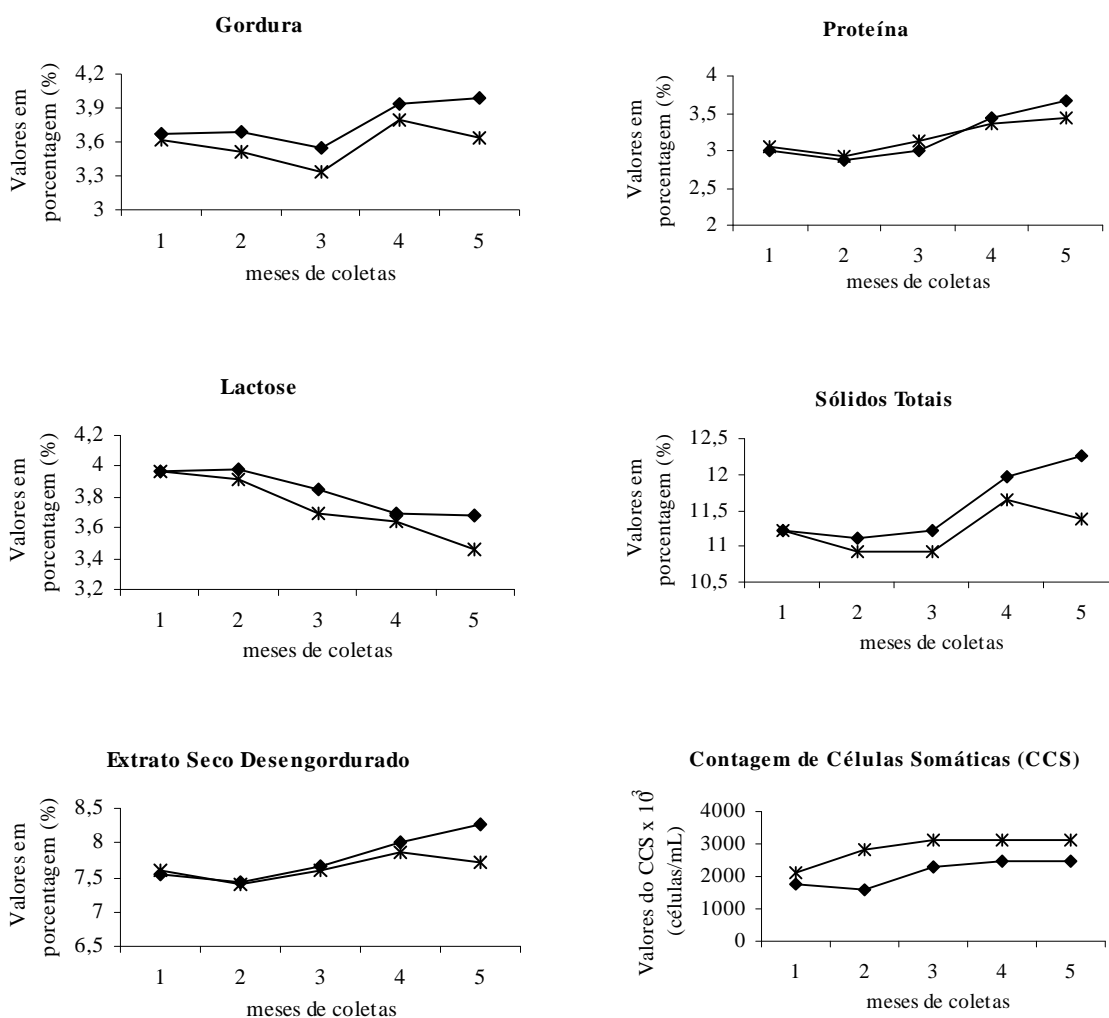
Mês	Produção leiteira (Kg)		Densidade (g/L)		Acidez (°D)	
	CAEV		CAEV		CAEV	
	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	Positivo
1	39,49 ^{aA}	34,76 ^{aA}	-	1.031,88 ^a	-	12,00 ^c
2	36,21 ^{abA}	29,67 ^{abB}	1.031,37 ^{aA}	1.031,58 ^{abA}	13,17 ^{dA}	13,37 ^{dA}
3	31,61 ^{bA}	24,61 ^{bB}	1.031,36 ^{aA}	1.031,44 ^{abA}	14,40 ^{bcA}	14,22 ^{bcA}
4	26,22 ^{cA}	20,27 ^{cB}	1.030,96 ^{abA}	1.031,44 ^{abA}	13,96 ^{cA}	14,05 ^{cA}
5	22,74 ^{dA}	16,32 ^{dB}	1.030,44 ^{bA}	1.030,33 ^{bA}	14,92 ^{aA}	14,62 ^{abA}
6	17,75 ^{eA}	12,07 ^{eB}	1.031,39 ^{aA}	1.030,50 ^{bB}	14,86 ^{abA}	14,73 ^{abA}
7	10,51 ^{fA}	8,18 ^{fB}	1.031,38 ^{aA}	1.030,73 ^{bA}	14,69 ^{abB}	15,85 ^{aA}

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna de cada parâmetro distinto, não diferem pelo teste t ($P>0,05$). Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha de cada parâmetro distinto, não diferem pelo teste t ($P>0,05$).

Quando as médias gerais foram comparadas entre grupos, não foi observada diferença estatística significativa nos seguintes parâmetros: extrato seco desengordurado, lactose e proteína (Figura 1), corroborando com os achados por Nord; Adnoy (1997) e Martínez Navalón et al. (2002) e diferindo dos encontrados por Birgel Júnior et al. (2007), que encontraram diferença estatística significativa entre os grupos com relação à lactose, sendo observados maiores valores desse carboidrato no grupo soronegativo e também diverge de Turin et al. (2005), que encontraram valores de proteínas no grupo soronegativo superiores ($3,48 \pm 0,56$) aos do grupo soropositivo ($2,95 \pm 0,49\%$).

Porém quando a média geral dos demais parâmetros físico-químicos (Figura 1) foi comparada, observou-se diferença estatística ($P<0,05$), para os níveis de gordura, $3,76 \pm 0,09$ e $3,58 \pm 0,08\%$, de sólidos totais, $11,55 \pm 0,13$ e $11,22 \pm 0,11\%$ e de CCS, $2123,42 \pm 262,55$ e $2868,52 \pm 221,24 \times 10^3$ células/mL, do grupo soronegativo e soropositivo, respectivamente. Turin et al. (2005); Birgel Júnior et al. (2007), encontraram resultados semelhantes ao deste estudo, no qual observaram que cabras soropositivas apresentam uma contagem de células somáticas superior ao do grupo soronegativo.

O resultado para os sólidos totais são confirmados por Birgel Júnior et al. (2007), em cabras da raça Saanen e Pardo Alpina, porém os valores de gordura encontrados contrastam com Turin et al. (2005), que encontraram valores médios de gordura inferiores para o grupo soronegativo, $2,77 \pm 0,76$, do que os encontrados nas soropositivas, $3,04 \pm 0,82\%$, provavelmente isto ocorreu, porque o estudo realizado por esses autores foi com primíparas, provavelmente com o avançar das lactações e da enfermidade o quadro observado por eles possa ser invertido. Smith; Cutlip (1988), também observaram redução significativa nos níveis de gordura de cabras infectadas em detrimento as soronegativas pelo CAEV.



Legenda: (◆-) Grupo negativo para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina (CAEV)
 (-*)- Grupo positivo para o CAEV

Figura 1: Médias dos quadrados mínimos da gordura (%), proteína (%), lactose (%), sólidos totais (%), extrato seco desengordurado (%) e contagem de células somáticas ($\times 10^3$ células/mL) no leite de cabras $\frac{1}{2}$ Anglo-Nubiana $\times \frac{1}{2}$ Saanen, soropositivas e soronegativas para o vírus da Artrite-Encefalite Caprina.

Como a gordura do leite é composta por ácidos graxos de cadeia longa e curta, a redução deste parâmetro no leite talvez possa ter ocorrido não somente por uma ação direta do vírus na glândula mamária, mas também por uma ação indireta do CAEV em dificultar a locomoção de cabras com artrite, estas que sem pastejar adequadamente, não ingerem forragem, a qual está intimamente relacionada à produção de gordura no leite, pois fornecem os ácidos graxos de cadeia longa, além disto, a fermentação dos alimentos no rúmem produz ácidos graxos de cadeia curta que são utilizados pela glândula mamária na produção de gordura. Reduzindo este componente no leite, conseqüentemente tem-se também redução nos sólidos totais do leite.

No período de lactação avaliado foi possível observar que o grupo soropositivo teve uma redução em 26% na produção leiteira, em 5% nos níveis de gordura do leite e em 3% nos níveis de sólidos totais presentes no leite, além de um aumento em 32% na contagem de células somáticas. Deste modo, caso o caprinocultor optasse pela venda do leite ele teria redução de sua receita em função do volume de leite produzido e, caso escolhesse produzir queijo e outros derivados, ele não teria muito êxito em agregar valor a esses produtos, já que obteria menor quantidade desses produtos no grupo soropositivo, devido à redução nos níveis de gordura no leite.

CONCLUSÕES

Concluí-se que o CAEV contribuiu para um comprometimento na produção leiteira e na qualidade do leite, principalmente nos níveis de gordura do leite, sólidos totais do mesmo e aumento da contagem de células somáticas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, F. S. F.; PINHEIRO, R. R. A importância do leite de cabra na nutrição humana. **Revista Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 16, n. 1, 2003.

BENTLEY INSTRUMENTS. **Somacount 300**: operator's manual. Chaska, 1995. 12p.

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 físico-químicas e celulares do leite de caprinos. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 74, n. 3, p. 199 – 206, julho/ setembro, 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.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de produtos de origem animal. **Instrução Normativa nº37 de 31 de outubro de 2000**. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/alimentus/laticinios/legislacao/IN37_01.pdf>. Acesso em: 20 mar. 2008.

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, 2006, 218 p.

CORK, L. C.; HADLON, W. J.; CRAWFORD, T. B. Infectious leukoencephalomyelitis of young goats. **The Journal of Infectious Disease**, Chicago, v. 129, p. 134 – 141, 1974.

CUTLIP, R. C.; LEHMKUHL, H. D.; SACKS, J. M.; WEAVER, A. L. Prevalence of antibody to Caprine Arthritis-Encephalitis Virus in goat in the United States. **Journal of American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 200, p. 802 – 805, 1992.

GOUVEIA, A. M. G. **Relatório de consultoria**: Área sanidade animal. Sobral, CE: Embrapa – CNPC, 1996. 122 f.

GOUVEIA, A. M. G.; MELO, L. M.; PIRES, L. L.; PINHEIRO, R. R. Microimunodifusão em Gel de Agar 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 NewSouth Wales, Australia. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 1 – 2, n. 22, p. 71 – 87, 1995.

IAL, Instituto Adolfo Lutz. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: Normas analíticas. 1985, 533p.

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

KIRK, J. H. **Sterile Milk Sampling**. Disponível em: <http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/INF-DA_SAMPLING.HTM>. Acesso em: 16 jan. 2008.

KLOTZ, S. **Le CAEV**. Disponível em: <[http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/8cb279f7ace047aac1256c0f004cf0d5/b7f1c11a2b415735c125721d00663086/\\$FILE/gds2006.pdf](http://www.gds38.asso.fr/web/gds.nsf/8cb279f7ace047aac1256c0f004cf0d5/b7f1c11a2b415735c125721d00663086/$FILE/gds2006.pdf)>. Acesso em: 02 maio 2008.

LARA, M. C. C. S. H. Artrite-Encefalite dos Caprinos. **Biology**, v. 68, n. 1 – 2, p. 21 – 23, 2006

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

LUZ, M. T. B.; DRUNKLER, D. A.; HENN, R.; FETT, R. Leite de cabra: hipoalergenicidade, composição química e aspectos nutricionais. **Revista do Instituto Laticínio Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 54, n. 306, 23 p. 1999.

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 Ruminantes**, v. 3, n. 3, p. 26 – 30, 2002.

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

MOTA, R. A. Aspectos epidemiológicos, diagnóstico e controle das mastites em caprinos e ovinos. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 2, n. 3, p. 57 – 61, setembro, 2008.

NORD, K.; ADNOY, T. Effects of infection by Caprine Arthritis-Encephalitis Vírus on Milk production of goats. **Journal of Dairy Science**, v. 80, p. 2391 – 2397, 1997.

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.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A. Medidas carpo-metacarpianas como índice articular clínico em caprinos. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 4, p. 170 – 173, 2005a.

PINHEIRO, R. R.; GOUVEIA, A. M. G.; YORINORI, E. H.; ANDRIOLI, A. Comparação de três técnicas de produção do antígeno do lentivírus caprino utilizado no teste de imunodifusão em gem de ágar. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v. 42, n. 6, p. 453 – 458, 2005b.

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

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

REISCHAK, D.; RAVAZZOLO, A. P.; MOOJEN, V. Imunofluorescência utilizando isolados brasileiros no diagnóstico sorológico de infecção por lentivírus em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, p. 7 – 12, 2002.

RODRIGUES, L.; SPINA, J. R.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; DIAS, A. C.; SANCHES, A.; RESENDE, K. T.. Produção, composição do leite e exigências nutricionais de cabras Saanen em diferentes ordens de lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 447 – 452, 2006.

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

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: 28 jan. 2008.

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.

SNEDCOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical Methods**. Iowa : The Iowa State Univ. Press, 1980.

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 WYJK, 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. 1997. p. 51 – 63.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível concluir que o Vírus da Artrite-Encefalite Caprina pode contribuir no comprometimento de parâmetros reprodutivos, produtivos e na qualidade do leite, sobretudo nos níveis de gordura do leite, sólidos totais do leite e na contagem de células somáticas.

O Vírus da Artrite-Encefalite Caprina não afetou os parâmetros reprodutivos das cabras na primeira avaliação reprodutiva, porém na segunda avaliação observou-se que a maioria dos parâmetros avaliados no grupo soropositivo foram inferiores aos do grupo soronegativo, demonstrando que o caráter crônico da enfermidade e a debilidade progressiva dos animais podem interferir nos parâmetros reprodutivos.

Por atuar diretamente na glândula mamária o vírus da Artrite-Encefalite Caprina comprometeu a produção leiteira, porém não podemos afirmar que a redução dos níveis de gordura e sólidos totais do leite ocorreu por uma ação direta do vírus sobre a glândula mamária ou se essa redução ocorreu devido à dificuldade em se locomover, que algumas cabras soropositivas apresentavam o que consequentemente poderia atrapalhar na ingestão de alimentos por esses animais.

PERSPECTIVAS

Estudar mais profundamente a ação do vírus da Artrite-Encefalite Caprina no sistema reprodutor feminino, pois se sabe que o vírus afeta, mas não como isto ocorre.

Avaliar o rendimento de queijo para saber certamente quanto que o produtor de caprinos estaria deixando de ganhar com isto.

Realizar um estudo econômico sobre o efeito do vírus na esfera reprodutiva e produtiva de caprinos, focando o quanto isto influencia negativamente na lucratividade do caprinocultor.

Como não está completamente desvendada à ação do vírus na glândula mamária e como este pode interferir na síntese dos componentes do leite, a realização de um estudo semelhante, porém em condições de confinamento, para se ter certeza que a redução na produção de gordura, não ocorre somente pelo fato dos animais não conseguirem fazer um pastejo adequado, mas também por uma ação direta do vírus na glândula mamária se faz necessário.