

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

DESEMPENHO E PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE CABRAS
EM PASTAGEM DE CAPIM-TOBIATÃ (*Panicum maximum* cv.
Tobiatã) SUPLEMENTADAS NAS FASES PRÉ-PARTO

RAQUEL ORNELAS MARQUES

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação
em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do
título de Mestre.

BOTUCATU - SP
Janeiro – 2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

DESEMPENHO E PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE CABRAS EM
PASTAGEM DE CAPIM-TOBIATÃ (*Panicum maximum* cv. Tobiatã)
SUPLEMENTADAS NAS FASES PRÉ-PARTO

RAQUEL ORNELAS MARQUES

Zootecnista

Orientador: Prof. Dr. HERALDO CESAR GONÇALVES

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Zootecnia como parte
das exigências para obtenção do título de
Mestre.

BOTUCATU - SP
Janeiro – 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

M357d Marques, Raquel Ornelas, 1979-
Desempenho e parâmetros fisiológicos de cabras em pastagem de capim-tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) suplementadas nas fases pré-parto / Raquel Ornelas Marques.
- Botucatu : [s.n.], 2011
ix, 89 f. : grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado)-Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2011
Orientador: Heraldo Cesar Gonçalves
Inclui bibliografia

1. Caprinos. 2. Composição de leite. 3. Suplementação. 4. Pastagem. 5. Prolificidade. I. Gonçalves, Heraldo Cesar II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. III. Título.

"A grandeza de uma nação e seu progresso moral podem ser julgados pela
forma como seus animais são tratados"

(Mahatma Gandhi)

"Os animais e a natureza são pouca coisa para *o homem*,
quando *esse homem* é pouca coisa"

(Anônimo)

Aos meus queridos pais, Edenir e Lúcia, que foram o espelho de conduta e caráter para o meu desenvolvimento, pelo amor incondicional e apoio que me possibilitaram atingir este objetivo.

Ao meu irmão Rodrigo, que sempre me incentivou a nunca desistir.

DEDICO.

Agradecimentos

A Deus, pela minha vida, por todas as oportunidades e vitórias conquistadas.

À Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) - UNESP/Botucatu e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de estudo.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudo.

À Fundação para o Desenvolvimento da UNESP (Fundunesp), pelo auxílio financeiro ao projeto.

Ao meu orientador Prof. Dr. Heraldo Cesar Gonçalves, pelo carinho, pela amizade e paciência, pela dedicação ímpar e presença constante, pelos ensinamentos e conselhos, pelo convívio nos bons e péssimos momentos, por confiar em mim e pelas oportunidades cedidas, por fazer de tudo pelo meu crescimento profissional.

À professora Dra. Simone Fernandes, pela amizade, pelos ensinamentos, por estar sempre disposta a ouvir e dar bons conselhos, e principalmente pelo grande exemplo de respeito, amor e ética pelos animais.

Ao professor Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles, pela amizade, pelos ensinamentos, sugestões e contribuições à dissertação.

À professora Dra. Claudete Regina Alcalde, pela participação na banca e pelas relevantes sugestões e contribuições à dissertação.

A todos os professores que me ajudaram e contribuíram para o meu aprendizado desde a graduação.

Aos funcionários da seção de Pós-graduação, Seila Cristina Cassinelli Vieira e Carlos Pazini Júnior, pela atenção e serviços prestados.

A todos os funcionários da FMVZ, em especial, à Solange Aparecida Ferreira de Souza e ao Renato Agostinho Arruda, do Departamento de Produção Animal e, à Carmem Silva de Oliveira da seção de Graduação, pela amizade, convívio e ajuda ímpar.

À minha querida "irmã" Andréia Zussa, pela grande amizade e compreensão durante todos esses anos. Apesar da distância, você tem um lugar especial no meu coração.

À minha querida amiga Raquel Vasconcelos Lourençon, por sua amizade e companheirismo, pela sua dedicação e respeito pelos animais, pelos bons e tristes momentos compartilhados. Pela ajuda que foi essencial no desenvolvimento deste experimento. Por saber que posso contar sempre com você.

Aos amigos (Aline Oliveira, Fernanda Vieira, Gisele Setznagl, Gil Ignácio Cañizares, Maurício Martins, Luciana Rodrigues, Giuliana Micai, Melissa Emerson, Andréia Toniolo, Guilherme Arruda), por todos os momentos convvidos e compartilhados, e pela ajuda no experimento.

A todos que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

À Rayla e Fran (*in memorian*) e agora Mila pela companhia incansável, alegria e amor incondicional, que sabem os cães transmitir tão puramente.

A todos os animais do capril que participaram deste experimento, meu respeito e gratidão.

SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1. Revisão de Literatura	3
1.1. Alimentação e produção de leite em pasto	3
1.2. Produção e composição química do leite	7
1.3. Desempenho reprodutivo	11
1.4. Adaptabilidade e conforto térmico	14
2. Referências	20
 CAPÍTULO 2 – SUPLEMENTAÇÃO NAS FASES PRÉ-PARTO DE CABRAS MANTIDAS EM PASTAGEM DE CAPIM-TOBIATÃ (<i>Panicum maximum</i> cv. Tobiatã) NO DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO.....	 31
Resumo	31
Abstract	32
Introdução	33
Material e Métodos	34
Resultados e Discussão	41
Conclusões	55
Referências	56
 CAPÍTULO 3 – TOLERÂNCIA AO SOL E PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE CABRAS LEITEIRAS EM PASTAGEM DE CAPIM-TOBIATÃ (<i>Panicum maximum</i> cv. Tobiatã)	 60
Resumo	60
Abstract	61
Introdução	62
Material e Métodos	63
Resultados e Discussão	69
Conclusões	73
Referências	74
 CAPÍTULO 4 – IMPLICAÇÕES	 76

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 2

	Página
Tabela 1- Distribuição das cabras segundo o grupo racial e nível de suplementação de concentrado pré-parto.....	36
Tabela 2- Distribuição das cabras paridas segundo o grupo racial e nível de suplementação de concentrado pré-parto.....	36
Tabela 3- Composição bromatológica das rações concentradas.....	37
Tabela 4- Composição bromatológica do capim-tobiatã no pré e pós-pastejo, nas quatro estações do ano.....	38
Tabela 5- Prolificidade (nº cab/parto) das cabras em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado.....	44
Tabela 6- Peso ao nascer dos cabritos em função do grupo racial da cabra, tipo de parto e nível de suplementação de concentrado.....	45
Tabela 7- Médias do tempo para atingir o pico (TP), produção no pico (PP) e produção de leite total (PL), em função do grupo racial.....	47
Tabela 8- Proporção de sólidos totais e extrato seco desengordurado do leite, em função do grupo racial.....	50
Tabela 9- Proporção de sólidos totais e nitrogênio uréico do leite, em função do controle leiteiro.....	50

CAPÍTULO 3

	Página
Tabela 1- Distribuição das cabras segundo o grupo racial e nível de suplementação de concentrado pré-parto.....	65
Tabela 2- Composição bromatológica das rações concentradas.....	66
Tabela 3- Composição bromatológica do capim-tobiatã no pré e pós-pastejo, nas quatro estações do ano.....	67
Tabela 4- Frequência respiratória e temperatura retal das cabras em função do grupo racial e horário da colheita.....	69
Tabela 5- Valores médios das variáveis de temperatura, umidade relativa do ar e THI, em função do horário de colheita.....	70
Tabela 6- Valores médios das variáveis de temperatura do ar (T°C) e umidade relativa do ar (UR %), nas estações do ano.....	72
Tabela 7- Valores médios de THI nas estações do ano.....	73

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

	Página
Figura 1- Desenho esquemático apresentando as etapas dos ciclos reprodutivo e produtivo e ciclos de pastejo.....	35
Figura 2- Variação do peso vivo (kg) ao longo das colheitas, em função do grupo racial e do nível de suplementação de concentrado.....	42
Figura 3- Variação do escore corporal, em função do grupo racial e do nível de suplementação de concentrado.....	43
Figura 4- Curva de lactação ajustada pelo modelo de Wood (1967).....	46
Figura 5- Produção de leite das cabras ao longo dos controles, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado.....	48
Figura 6- Proporções de gordura do leite das cabras, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado.....	51
Figura 7- Proporções de proteína do leite das cabras, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado.....	52
Figura 8- Proporções de lactose do leite das cabras, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado.....	53
Figura 9- Valores da contagem de células somáticas do leite das cabras em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado.....	54

CAPÍTULO 3

	Página
Figura 1- Desenho esquemático apresentando as etapas dos ciclos reprodutivo e produtivo, os ciclos de pastejo e os controles de frequência respiratória e temperatura retal.....	64
Figura 2- Porcentagens de cabras ao sol, em função do grupo racial horário de avaliação, durante as quatro estações do ano.....	71

ANEXOS

	Página
Tabela 1- Média dos pesos das cabras em função da pesagem e grupo racial e da pesagem e nível de suplementação de concentrado.....	78
Tabela 2- Média do escore corporal das cabras em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e avaliação.....	79
Tabela 3- Quantidades consumidas diariamente de matéria seca (kg) da ração pré-parto e volumoso (estimado), em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado.....	80
Tabela 4- Produção de leite, em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro.....	81
Tabela 5- Proporção de gordura no leite (g/kg), em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro.....	82
Tabela 6- Proporção de proteína no leite (g/kg), em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro.....	83
Tabela 7- Proporção de lactose no leite (g/kg), em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro.....	84
Tabela 8- <i>Log</i> da contagem de células somáticas (cél/ml) do leite, em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro	85
Tabela 9- Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante o outono.....	86
Tabela 10- Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante o inverno.....	87
Tabela 11- Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante a primavera.....	88
Tabela 12- Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante o verão.....	89

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O rebanho caprino no Brasil foi estimado em mais de 9 milhões de cabeças, sendo que 91% encontra-se na região Nordeste (ANUALPEC, 2011). Nas regiões Sudeste e Sul a caprinocultura, depois de uma fase de euforia, se consolidou baseada na criação de raças exóticas e animais oriundos de cruzamentos absorventes em direção a estas raças, principalmente de aptidão leiteira.

Na última década, com a instalação de indústrias laticínistas que processam leite de cabra nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, os produtores sentiram necessidade de se tornarem mais eficientes na atividade por meio do aumento da receita e/ou redução dos custos de produção.

Tradicionalmente nos criatórios de caprinos leiteiros, os animais são mantidos confinados em aprisco suspenso de piso ripado com acesso a solário e alimentação fornecida no cocho, com vista em atender as exigências nutricionais e reduzir o efeito da verminose, porém, esse sistema apresenta custo de produção elevado.

A utilização de sistemas de produção baseados no uso de pastagens é uma das ferramentas disponíveis para a redução de custos.

A maioria das informações existentes na literatura sobre alimentação de cabras leiteiras é referente a sistemas de produção em confinamento. Existem poucas informações sobre sistemas que utilizam o pasto como fonte de nutrientes, principalmente, quando aliado a suplementação de alimentos concentrados (MACEDO et al, 2002), podendo estes sistemas serem extensivos ou de semi-confinamento, no qual os animais têm acesso à pastagem apenas algumas horas por dia, aproximadamente das 9 às 18h, permanecendo confinados em instalações o restante do período.

A necessidade de se obter mais informações sobre criação de caprinos leiteiros em pastagem sob manejo rotacionado com taxa de lotação variável, suas necessidades e limitações quanto à ambiência e seu desempenho produtivo e reprodutivo, levaram a realização desta pesquisa, tendo o tema sido tratado em dois capítulos, redigidos sob as normas da Revista Brasileira de Zootecnia, para a qual serão submetidos.

O Capítulo 2, intitulado **Suplementação nas fases pré-parto de cabras mantidas em pastagem de capim-tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) no desempenho produtivo e reprodutivo**, teve como objetivo avaliar a influência dos níveis de suplementação concentrada no período da pré-estação de monta até o parto, sobre o desempenho reprodutivo, produtivo e a composição do leite de cabras de duas raças puras: Alpina e Anglo-Nubiana e mestiças Boer, em sistema de pasto sob manejo rotacionado.

O Capítulo 3, intitulado **Tolerância ao sol e parâmetros fisiológicos de cabras leiteiras em pastagem de capim-tobiatã (*Panicum maximum* cv. Tobiatã)**, teve como objetivo avaliar a influência dos níveis de suplementação concentrada no período da pré-estação de monta até o parto, sobre a permanência ao sol e nos parâmetros fisiológicos de cabras de duas raças puras: Alpina e Anglo-Nubiana e mestiças Boer, em sistema de pasto sob manejo rotacionado.

1. Revisão de Literatura

1.1. Alimentação e produção de leite em pasto

Na caprinocultura, assim como em outras criações, a alimentação é um dos fatores de maior importância, uma vez que constitui a base de qualquer sistema de produção, pois é por meio dela que são fornecidos os nutrientes necessários para a manutenção, reprodução e produção dos animais. O fornecimento de dietas que atendam às necessidades dos animais pode evitar prejuízos econômicos e ambientais, portanto, a elaboração de dietas eficientes e econômicas fundamenta-se no equilíbrio entre a quantidade de nutrientes que o animal precisa e a fornecida pela ração concentrada e/ou volumoso. Os gastos com alimentação representam 60 a 70% dos custos de produção (GONÇALVES et al., 2008).

A utilização correta das pastagens por rebanhos leiteiros pode reduzir os custos de produção, principalmente pela redução nos dispêndios com alimentos concentrados, combustível e mão de obra (HOFFMAN et al., 1993; VILELA et al., 1996). Além disso, Rodrigues (2009) ressalta a influência da alta eficiência fotossintética das gramíneas utilizadas, sobre o baixo custo do quilograma da matéria seca dessas pastagens. A eficiência dos sistemas de produção de leite em pasto, no entanto, depende de vários fatores, como aptidão leiteira do rebanho, sistema de pastejo utilizado, suplementação alimentar da pastagem, valor nutritivo da forragem e nível de consumo de matéria seca pelo animal. Sob regime de pastejo, o consumo de matéria seca é grandemente afetado pela altura da planta, relação folha-caule e densidade volumétrica, assim como, pela disponibilidade de forragem (SANTOS, 1994).

Segundo Bueno (1998) as espécies forrageiras mais adequadas aos caprinos são aquelas de porte médio a baixo, com bom valor nutritivo e elevada produção de forragem por área. Para as condições de São Paulo, recomendam-se, principalmente as gramíneas do gênero *Cynodon* e *Panicum* e as leguminosas, visando aumentar a concentração de proteína e cálcio da dieta.

Com vista à produtividade, Corsi e Santos (1995) aconselham a utilização de espécies cultivadas com características quantitativas superiores, como pastagens de *Panicum maximum* que apresentam alta capacidade de produção de forragem. Em pastagem de capim-tobiatã (*P. maximum* cv. Tobiatã), Sarmiento et al. (1997)

observaram disponibilidade total de 5.500 a 9.900 kg MS/ha, ajustado para um ciclo de pastejo de 4 dias de ocupação, 20 dias de descanso e lotação média de 3,3 UA/ha.

Maiores produções de leite podem ser conseguidas por meio da utilização de pastagens com grande disponibilidade de forragem, permitindo aos animais realizarem uma seleção eficiente do alimento ingerido, o que favorece o consumo de dieta com qualidade nutritiva mais elevada. Em condições de disponibilidade de forragem limitada, a seleção será menos eficiente, a dieta dos animais terá menor valor nutritivo, e conseqüentemente, haverá redução na produção de leite (BUENO, 1998). De acordo com o NRC (1981), animais leiteiros de maior produção diária devem ser suplementados com concentrado para aumentar a densidade energética da dieta e atingir seu requerimento nutricional.

Para Sauvant e Morand-Fehr (2000), o nível de consumo de MS e energia está positivamente relacionado à produção de leite e, qualquer melhora no manejo nutricional, particularmente na qualidade da forragem e da ração, leva a um aumento na produção, sendo dessa forma, fundamental a escolha criteriosa dos alimentos fornecidos. Isto principalmente no período de transição, caracterizado por três semanas anteriores e posteriores ao parto, que é marcado pela rápida mudança no metabolismo animal e, particularmente, por uma queda acentuada no consumo de matéria seca, seguida de uma lenta recuperação pós-parto (RODRIGUES et al., 2007a).

A ingestão de matéria seca pela espécie caprina pode variar acentuadamente de acordo com o estágio fisiológico do animal, do seu nível de produção, idade e raça. Para cabras em lactação varia de 3 a 6% do peso vivo, podendo chegar até 8% em animais de alta produção (GONÇALVES et al., 2001; SILVA et al., 2005). Segundo Sahlu e Goetsch (1998) citado por Resende et al. (2007) ao longo do ciclo de produção, o nível de ingestão de matéria seca atinge o valor mínimo próximo ao parto e o valor máximo entre três a quatro meses pós parto, cerca de um mês após o pico de produção.

O consumo de matéria seca é controlado por fatores físicos, fisiológicos e psicogênicos (RODRIGUES et al., 2007b). O fator físico refere-se à distensão física do rúmen-retículo, o fisiológico é regulado pelo balanço energético e a regulação psicogênica envolve o comportamento animal em respostas a fatores inibidores ou estimuladores no alimento ou no manejo alimentar, que não são relacionados ao valor energético do alimento ou ao efeito de repleção (MERTENS, 1994).

Situações em que os animais apresentam potencial de produção de leite maior do que as pastagens possam sustentar é fundamental que se recorra à suplementação com concentrados, possibilitando aos animais expressarem seu potencial de produção (LUCCI, 1993). Respostas à suplementação dependem da qualidade do volumoso, do potencial genético dos animais e dos sistemas de criação (MACEDO et al., 2002). Damasceno et al. (1997) observaram em cabras leiteiras aumentos lineares na produção de leite com o aumento no fornecimento de concentrado. No entanto Vilela et al. (1997) concluíram que a melhor estratégia seria fornecer maiores quantidades de concentrado nos momentos iniciais da lactação, reduzindo-as a seguir.

A suplementação de energia antes do parto leva a um balanço positivo, ocasionando uma reserva energética em caprinos (MORAND-FEHR; SAUVANT, 1980), e consequentemente, apresentam melhor condição corporal devido à redução da mobilização de gordura (EKNAES et al., 2006), maior produção de leite e ganho de peso (SINGH, 1996). Cabras sem suplementação de concentrado mobilizaram mais reservas corporais antes do pico da lactação, resultando em perda de condição corporal e peso vivo (CISSE et al., 2002).

O conhecimento das relações entre condição corporal e níveis de energia das dietas, bem como do consumo, da produção de leite e da mobilização das reservas corporais, durante o período de transição, é fundamental para se preconizarem medidas de manejo visando máxima eficiência produtiva das cabras no período pós-parto (RODRIGUES et al., 2006a).

O escore de condição corporal é uma medida subjetiva para avaliar a quantidade de reservas corporais, sendo determinado pelo acúmulo de gordura e massa muscular no animal e, tem sido uma ferramenta freqüente no auxílio do manejo de rebanhos leiteiros. A avaliação do escore de cabras pela condição corporal é baseada na observação tátil, por meio da palpação de áreas específicas, como a região dorso-lombar, e da avaliação subjetiva do depósito de tecido adiposo e massa muscular (RODRIGUES et al., 2007a).

A condição corporal ao parto é positivamente correlacionada com a produção de leite durante as primeiras semanas de lactação, com o momento em que a fêmea alcança o pico de produção de leite, com a persistência da lactação e com o período entre o parto e o primeiro estro pós-parto (ANDRIOLI et al., 1992).

Nos trópicos existe elevada flutuação qualitativa e quantitativa das pastagens, o que resulta em ganhos de peso no período das águas e perda no período seco. Essa sazonalidade promove inadequação no atendimento das exigências nutricionais dos animais (EUCLIDES et al.,1998). Essa inadequação também pode ocorrer em cabras prenhes de dois ou mais fetos no terço final da gestação, quando existe um aumento das exigências em nutrientes e energia, para o maior crescimento fetal (cerca de 85% nessa fase) e posterior produção de leite. Concomitantemente, ocorre redução no consumo de matéria seca, decorrente da compressão do rúmen pelo(s) feto(os). O não atendimento dessas exigências nutricionais pode acarretar diminuição de até 40% do peso total no desenvolvimento fetal (MELLOR, 1987) e, principalmente, distúrbios metabólicos na matriz, como hipocalcemia, retenção de placenta e toxemia da gestação.

De acordo com Ortolani (2007), a toxemia da gestação é uma afecção metabólica, determinada por alimentação inadequada durante a gestação, caracterizando-se por uma hipoglicemia, cetose e acidose metabólica, com sintomas nervosos e digestivos que culminam freqüentemente com a morte do animal, particularmente das fêmeas portadoras de dois ou mais fetos, no último terço da gestação. Uma das principais medidas de prevenção é a suplementação alimentar, principalmente energética, no final da prenhez.

A forragem é a fonte mais barata de alimentos para viabilizar a produção de pequenos ruminantes, porém, esse ecossistema traz como desvantagem a verminose, que é considerada o principal problema sanitário na criação de caprinos (BOMFIM; LOPES, 1994) e ovinos (AMARANTE, 2001), sendo que a infecção do hospedeiro ocorre por meio da pastagem contaminada com a forma larval infectante, esta eclodida de ovos depositados em média de cinco a sete dias nas pastagens (PADILHA; GIVES, 1996).

As larvas necessitam de ambientes úmidos e propícios de ingestão pelos animais, buscando refúgio na cobertura vegetal, onde há umidade elevada e proteção contra a radiação solar intensa. Gramíneas forrageiras de hábito de crescimento cespitoso apresentam estruturas que permitem certa penetração de raios solares nas bases das plantas, contribuindo para a redução do número de ovos e larvas infectantes na pastagem pela dessecação (BUENO, 1998).

Segundo Amarante (2001), os vermes ao retirarem o sangue, os nutrientes e até parte dos tecidos dos animais, causam anemia e distúrbios gastrointestinais, diminuindo a produção. O estado nutricional interfere no grau de defesa imunológica do organismo a esses parasitos. Medidas de vermifugação e um manejo alimentar adequado minimizam esse problema.

1.2. Produção e composição química do leite

A produção e a qualidade do leite de cabra estão diretamente relacionadas ao tipo e à qualidade da dieta dos animais, à raça, ao estágio de lactação, ao clima e à ação combinada destes fatores nas condições ambientais de cada país ou região. O manejo alimentar é considerado fator determinante na produção e composição do leite caprino e está diretamente relacionado à quantidade e à qualidade da dieta (QUEIROGA; COSTA, 2004; MORAND-FEHR, 2005)

O estudo do comportamento produtivo do animal ao longo da lactação possibilita o estabelecimento de estratégias no manejo da criação, a fim de se maximizar a produção e a qualidade do leite, permitindo avaliar a influência de fatores genéticos e ambientais sobre características da curva, que incluem: persistência de lactação, tempo para atingir o pico de produção, pico de máxima e produção total de leite.

O estudo da curva de lactação é importante, pois possibilita a identificação de possíveis falhas de manejo de um determinado rebanho, como alimentação deficiente, instalações em sistemas intensivos que não confirmam bem estar, patologias não aparentes, entre outras (GRAMINHA et al., 1996). Permite também que seja acompanhada a evolução da produção leiteira dos animais, com o conhecimento de suas variações ao longo de uma lactação, avaliando um animal ou um grupo deles, estimando sua produção de leite parcial ou total. Além disso, com a elaboração de curvas de lactação, pode-se prever antecipadamente as cabras potencialmente mais produtivas de um rebanho (GALL, 1981), facilitando a tomada de decisões sobre o descarte dos animais.

Segundo Ribeiro (1997a), a curva de lactação típica é composta de uma fase inicial, na qual a produção aumenta desde o parto e que se estende até em média

sessenta dias, dependendo da raça; uma fase de pico, representada pela produção máxima; seguida de uma fase de declínio contínuo até o fim da lactação.

As curvas de lactação representam a relação entre a produção de leite e o tempo decorrido após o parto. O conhecimento do comportamento da curva de lactação é de suma importância para facilitar o manejo nutricional de animais em lactação, pois possibilita a estimativa da produção total de leite, do pico de produção e de sua persistência (MACEDO et al., 2001).

Os principais fatores que podem influenciar os níveis de produção e a curva de lactação de uma cabra são: raça, estação do parto, ordem de parição, peso e idade da cabra, número de crias por parto, ambiente e alimentação (MORAND-FEHR; SAUVANT, 1980; GALL, 1981; WAHOME et al., 1994; RUVUNA et al., 1995).

Existem diferentes modelos matemáticos para o estudo da curva de lactação. Entretanto, os parâmetros utilizados nesses modelos nem sempre se ajustam adequadamente, uma vez que muitos fatores podem estar influenciando a produção (ZAMBOM et al., 2005).

O modelo de Wood tem sido adotado na maioria dos estudos de curva de lactação, pois permite a estimativa de características básicas da curva, como produção máxima de leite, tempo para se atingir essa produção e persistência, com apenas três parâmetros (WOOD, 1967, citado por RIBEIRO; PIMENTA FILHO, 1999).

O pico de produção é o ponto máximo da curva, determinando a sua forma (WOOD, 1967). Produção de leite no pico é correlacionado positivamente com produção de leite na lactação.

A persistência da lactação é definida como a capacidade do animal em manter sua produção de leite após atingir sua produção máxima na lactação, sendo que maiores persistências são consideradas vantajosas, pois sugerem maiores produções totais (COBUCI et al., 2003). Segundo Soares Filho et al. (2001), considera-se que uma curva mantém uma persistência satisfatória quando a produção diminui em torno de 10% de um mês a outro.

A composição do leite caprino é influenciada por diversos fatores como: raça, dieta, ordem de parição, estágio da lactação e condições ambientais (RIBEIRO, 1997b; GUO et al., 2001). A suplementação com concentrado em cabras leiteiras é considerado

o melhor método para manipular a composição do leite (SAUVANT; MORAND-FEHR, 2000).

Como a glândula mamária não sintetiza as vitaminas, assim como os minerais, sua secreção no leite depende do aporte sanguíneo. O leite possui as principais vitaminas, sendo que as vitaminas A, D, E e K são encontradas basicamente na gordura (GONZÁLEZ, 2001).

Segundo Pulina et al. (2008), os principais minerais do leite são: cálcio, fósforo, sódio, potássio e cloro. Outros minerais são encontrados em pequenas quantidades incluindo magnésio, cobre, cobalto, enxofre, ferro, iodo e zinco. A alimentação fornecida aos animais geralmente não altera as quantidades desses minerais.

O estágio da lactação representa importante fator de variação nas características de composição do leite. Pesquisas indicam que os valores de proteína, gordura e lactose aumentam no decorrer da lactação (RIBEIRO et al., 1997; QUEIROGA; COSTA, 2004).

A ordem de lactação é um aspecto fisiológico que influencia a produção de leite e seus constituintes. Cabras primíparas geralmente apresentam menor produção total em relação às multíparas (SILVA et al., 2005; MUNDIM et al., 2007). A produção inicial é menor e o tempo para atingir o pico de lactação é mais tardio (GIPSON; GROSSMAN, 1990). Cabras multíparas apresentam menores porcentagens de gordura, lactose e sólidos totais (RODRIGUES et al., 2006b), e maiores valores para contagem de células somáticas (LIMA JUNIOR et al., 1995), quando comparadas às primíparas.

As diferenças que existem na produção e composição do leite de diferentes raças podem ser atribuídas à composição genética, adaptabilidade e à ingestão de alimento dos animais (PRASAD et al., 2005). Rodrigues (2009) estudou cabras da raça Alpina e observou valores de 3,84; 2,90; 4,00 e 3,10 para porcentagens de gordura, proteína, lactose e *log* de CCS, respectivamente. Para cabras Boer foram observados valores de 7,07; 4,35; 5,37 e 2,94 para os mesmos constituintes, respectivamente. (IASCHI et al., 2004).

Um baixo consumo de energia, alta produção de leite, ou a combinação dos dois fatores podem resultar em leite com reduzido teor de sólidos totais (MORAND-FEHR et al., 1982; SUTTON, 1989).

Sampelayo et al. (1998), ao trabalharem com diferentes fontes protéicas na dieta para cabras em lactação, observaram diferenças nos teores de sólidos totais e proteína do leite. Porém Soryal et al. (2004) com cabras em pasto com e sem suplementação concentrada, observaram que as suplementadas apresentaram maiores teores de sólidos totais e proteína no leite, quando comparadas ao grupo sem suplementação.

Rodrigues (2009) observou que cabras mestiças $\frac{1}{2}$ Alpina + $\frac{1}{2}$ Boer apresentaram teores médios de sólidos totais e proteína superiores às Alpinas puras, independente do sistema de produção utilizado, fato este, que pode ser explicado pela menor produção de leite das mestiças, resultando assim, em um efeito de concentração desses constituintes. Quando as cabras foram suplementadas com concentrado, independente do grupo racial, produziram leite com maior teor de lactose, quando comparadas aos animais sem suplementação, ambos em sistema de produção em pasto, podendo este resultado ser atribuído ao maior consumo de energia das cabras suplementadas.

A gordura é o constituinte do leite mais sensível às mudanças nutricionais, sendo sua concentração alterada por vários fatores, entre eles o tamanho das partículas dos alimentos e da fibra (PULINA et al., 2008). Geralmente, um aumento na quantidade de concentrado ocasiona uma melhora na produção de leite, porém, diminui a quantidade de gordura. Segundo Morand-Fehr et al (2007), sistemas de produção baseados em pastagem resultam em produção de leite com alta quantidade de gordura, devido à elevada quantidade de fibras da dieta.

Mackle et al. (1999) verificaram que vacas sem suplementação apresentaram maior concentração de gordura no leite quando comparadas às vacas com suplementação de concentrado. O mesmo foi observado por Rodrigues (2009), com cabras mestiças com e sem suplementação de concentrado, em sistema de produção em pasto e, relatou que as suplementadas apresentaram menor teor de gordura no leite, em relação às sem suplementação. Tal resultado pode ser explicado pela baixa ingestão de carboidratos estruturais pelas cabras suplementadas, levando a uma baixa produção ruminal de ácido acético, precursor dos ácidos graxos de cadeia curta e longa no leite e, conseqüentemente a uma baixa síntese de gordura.

A lactose é a principal responsável pela extração de água para o leite, sendo diretamente relacionada à regulação da pressão osmótica, e por isso o teor de lactose é

normalmente mantido constante, sendo considerado o constituinte mais estável do leite (GONZÁLES, 2001).

O nitrogênio uréico depende do metabolismo de proteína e energia no rúmen, sendo assim, considerado um bom indicador do balanço energético-protéico da dieta. Segundo Bonanno et al. (2008), o nitrogênio uréico do leite (NUL) em cabras, também pode ser utilizado como ferramenta para detectar o excesso de concentração de proteína na dieta e selecionada no pasto, sendo possível dessa forma balancear o concentrado para que a suplementação seja adequada. A composição das forragens e do suplemento e o consumo de matéria seca podem ser considerados responsáveis pelos níveis de NUL em um rebanho. A concentração de uréia no leite está correlacionada positivamente com a produção de leite (GODDEN et al., 2001).

A contagem de células somáticas (CCS) é utilizada como indicador da qualidade microbiológica do leite e estado de saúde da glândula mamária (HAENLEIN, 2002; RODRIGUES et al., 2006b). Os caprinos apresentam CCS fisiológica elevada, devido ao tipo de secreção das células epiteliais da glândula mamária. Segundo Zeng (1996), não seria rara a ocorrência de cabras com contagens superiores à 1.000.000 cel/ml. Uma nutrição inadequada pode predispor as cabras a problemas metabólicos, aumentando a susceptibilidade da glândula mamária a infecções (PULINA et al., 2008). No final da lactação ocorre um aumento da CCS, mesmo na ausência de infecções intramamárias (RODRIGUES, 2009).

1.3. Desempenho reprodutivo

A eficiência de um sistema de produção animal é determinada por eventos produtivos e reprodutivos inerentes às fêmeas, bem como ao desenvolvimento de suas proles. Entre as características reprodutivas, a fertilidade e a prolificidade são os componentes de maior importância para o sistema de produção da espécie caprina (SIMPLÍCIO 1980; MIES FILHO, 1982; MOUCHREK; MOULIN, 1987; SIMPLÍCIO et al., 1990; RIBEIRO et al., 1999). Outro índice zootécnico que se deve levar em consideração para o sucesso da criação é o peso ao nascer das crias, por ter relação positiva com a sobrevivência dos cabritos.

Os eventos reprodutivos são altamente dependentes do ambiente de criação e do manejo, principalmente da alimentação, sendo que esta influencia a capacidade da matriz em desmamar crias pesadas e a manutenção de boa condição corporal durante a lactação, apresentando impacto direto sobre o início da atividade reprodutiva para o ciclo de produção seguinte (MORAND-FEHR, 2005).

O desempenho reprodutivo do rebanho é influenciado por fatores intrínsecos ao animal, tais como capacidade biológica do macho e da fêmea para se reproduzir, taxa de ovulação, produção e liberação de sêmen, fecundação, sobrevivência embrionária, habilidade materna, capacidade de adaptação ao meio ambiente; e fatores extrínsecos, como nutrição, saúde, instalações, umidade relativa do ar e do solo, temperatura ambiente, regime de exploração entre outros (SIMPLÍCIO et al., 1990).

A nutrição se destaca como um dos fatores mais importantes para alcançar altas taxas reprodutivas, que segundo Hafez (1993), quando o estado nutricional está em bom nível, a gestação é um processo anabólico, que beneficia o crescimento do feto e incrementa o peso corporal da mãe, o qual diminui durante a lactação. Porém, quando deficiente, causa abortos, nascimento de cabritos subdesenvolvidos e mortalidade de recém-nascidos (RODRIGUES, 1988; SIMPLÍCIO et al., 1990; MAIA; COSTA, 1997).

Durante a estação de monta é interessante que as fêmeas estejam em condição de ganho de peso, pois uma boa condição corporal influencia positivamente a taxa de ovulação, a concepção e a sobrevivência embrionária (GONZALEZ-STAGNARO, 1991; MELLADO et al., 1994, 1996). Portanto, a suplementação com concentrado no período anterior à estação de cobrição, é importante para que as fêmeas refaçam suas reservas corporais que foram consumidas durante a gestação e lactação anteriores, a fim de estimular um aumento na taxa de ovulação e, conseqüentemente, maior número de animais concebidos (ECONOMIDES; LOUCA 1987; OLIVEIRA 1992).

Segundo Simplício et al. (1990), Maia e Costa (1997), Silva e Araújo (2000), o tipo de parto em cabras é influenciado pelo nível nutricional da fêmea no momento da concepção e durante a gestação. Portanto, a matriz em bom estado nutricional oferece ambiente uterino favorável para um correto desenvolvimento fetal (FERNANDES et al., 1985; SILVA; ARAÚJO, 2000).

Índices reprodutivos como fertilidade e prolificidade são influenciados pelo ano, ordem de parto, ambiente, alimentação (SIMPLÍCIO et al., 1990; GONÇALVES, 1996;

RIBEIRO, 1997b; RIBEIRO et al., 1999), e também pela raça e /ou grupo genético do animal (RODRIGUES, 1988; MAIA; COSTA, 1997; RIBEIRO, 1997b; MEDEIROS et al., 1998; SILVA; ARAÚJO, 2000).

A fertilidade indica a proporção de animais que se reproduzem em relação ao número de animais em condições reprodutivas, ou seja, é o número de partos em relação ao número de fêmeas expostas ao bode ou artificialmente inseminadas. Portanto, quando esse valor é baixo, indica que o número de animais efetivamente se reproduzindo está abaixo do número potencial e fatalmente ocorrerá impacto sobre a idade ao primeiro parto e o intervalo de partos (SIMPLÍCIO et al., 1990; GONÇALVES, 1996; RIBEIRO et al., 1999; SOARES FILHO et al., 2001). O efeito do ano, por meio das condições climáticas, de manejo e nutricionais dos animais, no período de estação de monta e no início da gestação, provavelmente seja o responsável pela variação da fertilidade em caprinos (SIMPLÍCIO, 1980; SIMPLÍCIO et al., 1990; MAIA; COSTA, 1997).

Medeiros et al. (1991) estudaram o comportamento reprodutivo de um rebanho de caprinos da raça Anglo-Nubiana, em regime de criação semi-intensivo, durante três anos, e observaram índices de parição de 73,0; 76,9 e 84,6% para o primeiro, segundo e terceiro anos, respectivamente. Os autores concluíram que o aumento da taxa de parição durante os anos de estudo, foi provavelmente devido à melhoria das condições de alimentação, aspecto sanitário e manejo reprodutivo do rebanho.

A prolificidade é a capacidade de produzir muitos descendentes, sendo um atributo inerente ao indivíduo; é uma característica de ordem fisiológica com variações dentro da espécie e da raça, apresentando grande influencia na eficiência reprodutiva (SIMPLÍCIO et al., 1990; RIBEIRO, 1997b). O índice de prolificidade é usado para expressar o número de cabritos nascidos por cabra por parto, ocorridos no mesmo período (SIMPLÍCIO et al., 1990).

Segundo Gonçalves (1996) o aumento do número de cabritos nascidos por ano, possibilita uma maior intensidade de seleção, e conseqüentemente, maiores ganhos genéticos são esperados.

As taxas de mortalidade em caprinos estão associadas positivamente com a prolificidade e negativamente com o peso ao nascer (SIMPLÍCIO et al., 1990;

MEDEIROS et al., 1998; SILVA; ARAÚJO, 2000), sendo que este último está correlacionado negativamente ao percentual de partos múltiplos (MEDEIROS, 2004).

O nascimento de apenas um cabrito, principalmente de cabras de segunda ordem de parto em diante, além de significar menos animais disponíveis, pode ocasionar o nascimento de animais muito pesados que podem causar problemas no parto. Já uma prolificidade superior a três também não é desejável, pois é muito desgastante para a cabra e pode acarretar nascimentos de crias muito leves, prejudicando a sua viabilidade (RIBEIRO et al., 1999).

O baixo peso ao nascer tem sido relatado como causa mais freqüente de mortalidade das crias no período pós-parto, e esse fator assume grande importância na viabilidade e sobrevivência de animais jovens, tendo reflexo direto no número de animais disponíveis no rebanho, seja qual for o objetivo da exploração, com forte impacto no retorno econômico de todos os sistemas de produção de caprinos, (RIBEIRO et al., 1998).

O peso da cria é influenciado pelo tipo de parto, onde as crias de partos simples superam às de partos múltiplos (FERNANDES et al., 1985), pelo sexo, sendo que os machos superam às fêmeas (SILVA; ARAÚJO, 2000), pela raça, peso e idade da mãe ao parto (FERNANDES et al., 1985).

O peso e o escore corporal adequados, aliados a uma correta nutrição da fêmea durante cada fase da gestação, principalmente no terço final, resulta em crias com maior peso ao nascer (MAIA; COSTA, 1997; LEAL; REIS, 1998; SILVA; ARAÚJO, 2000). Ribeiro et al. (1998) citam que cabras primíparas podem parir cabritos mais leves, uma vez que geralmente ainda estão em fase de desenvolvimento e têm um peso corporal inferior ao que atingirão em sua maturidade. Contudo, em idade mais avançada, também tendem a parir cabritos mais leves.

1.4. Adaptabilidade e conforto térmico

O clima é um fator importante que atua no comportamento dos animais domésticos, limitante e preponderante na maioria das criações. Em regiões tropicais, a temperatura na maior parte do ano, apresenta valores mais elevados que as do corpo dos

animais, dificultando os mecanismos de perda de calor e comprometendo o desempenho produtivo (LIRA; AZEVEDO, 2001).

Estudos de etologia dos animais de interesse zootécnico são utilizados (CARVALHO et al., 2001) porque o entendimento dos hábitos de pastejo, do horário das atividades, da relação dos animais com a qualidade e quantidade de forragem e com outros fatores do meio, contribui para o bem-estar (GONYOU, 1994) e desempenho (FRASER; BROOM, 1990) nos diferentes sistemas de criação.

Os caprinos possuem um comportamento mais ativo que os ovinos no pasto, o que reflete em maior tempo gasto em pastejo, devido a grande seleção exercida pelos animais na escolha do alimento (SANTOS, 1994). Apresentam também horários de pastejo determinados pela temperatura e umidade ambiente, sendo que não apreciam pastear quando o orvalho da manhã ainda não secou (BUENO, 1998).

A atividade de pastejo dos caprinos sofre alterações das condições climáticas, nas diversas estações do ano. No verão o pastejo ocorre com maior intensidade no período da manhã até às 11h00 e à tarde das 15h00 até o anoitecer, com o período intermediário apresentando menor atividade de pastejo, porém, sem ocorrer paralisação total, como ocorre com ovinos e bovinos nos horários mais quentes do dia. No entanto, no inverno a distribuição da atividade é mais uniforme durante todo o dia (SANTOS, 1994).

Em sistemas de criação em pasto a radiação solar representa a maior fonte de calor adquirida pelos animais através do ambiente. Uma alternativa para evitar o estresse térmico causado pela radiação solar é o uso do sombreamento natural ou artificial, que diminui a incidência de radiação sobre o animal, favorecendo a homeotermia e, conseqüentemente, beneficiando o conforto térmico (ROSA et al. 2010).

Quando da utilização de animais leiteiros em sistemas de produção em pasto, é importante considerar a adaptabilidade destes ao ambiente, pois o estresse causado pelos diferentes elementos climáticos, principalmente temperatura e umidade, afeta de maneira negativa os processos básicos de crescimento, reprodução e lactação de caprinos leiteiros. Outro ponto a considerar refere-se à adaptação de diferentes raças ao sistema de pastejo, seu comportamento frente às adversidades ambientais e as

alternativas de manejo, capazes de minimizar o impacto do meio ambiente sobre a produtividade dessas raças.

Medeiros et al. (2008) ao avaliarem as respostas fisiológicas de cabras leiteiras das raças Saanen e Anglo-Nubiana em ambientes de sol, sombreado e parcialmente sombreado, verificaram que a incidência da radiação solar, tanto pela manhã como no período da tarde, afetaram menos os animais da raça Anglo-Nubiana, evidenciando diferenças entre raças, devendo ser levado em consideração à raça e suas reações fisiológicas às condições ambientais antes da mesma ser introduzida em determinada região e indicada para utilização em sistema de produção em pasto.

Do ponto de vista bioclimático, apesar dos caprinos serem considerados animais rústicos, a associação entre elevada temperatura, alta umidade do ar e radiação solar, pode acarretar alterações comportamentais e fisiológicas, como elevação da temperatura retal, aumento da frequência respiratória, diminuição na ingestão de alimentos, aumento na ingestão de água e redução do nível de produção (BRASIL et al., 2000; SOUZA et al., 2010). Animais leiteiros, principalmente oriundos de clima temperado, quando criados em regiões tropicais, em sistema de produção em pasto sofrem grandemente com o aspecto do clima (FURTADO, 2007).

Os índices de conforto térmico, determinados por meio dos fatores climáticos, servem como indicativos para caracterizar o conforto e o bem-estar animal (ALBRIGHT, 1993; MARTELLO et al., 2004). Por meio das mensurações de temperatura e umidade do ar, calcula-se o Índice de Temperatura e Umidade (THI), sendo este índice um importante método para avaliar o conforto térmico dos animais em um determinado ambiente. De acordo com Hahn (1993) um valor de THI igual a 70 ou menos indica condição normal, não estressante; um valor entre 71 e 78 é crítico, entre 79 e 83 indica perigo e acima de 83 já constitui uma emergência.

A temperatura do ar é considerada o fator climático com influência mais importante sobre o ambiente físico do animal (MCDOWELL, 1974), e a umidade atmosférica é outra variável que influencia marcadamente o balanço calórico em ambientes quentes em que a perda de calor por evaporação é crucial à homeotermia (YOUNG, 1988). Num ambiente de alta temperatura e baixa umidade relativa o animal perde umidade rapidamente, provocando irritação cutânea e desidratação (SILVA, 2000a). Em ambientes caracterizados pela alta temperatura e umidade do ar, a perda de

calor do animal pode ser reduzida (FURTADO, 2007), prejudicando os processos de dissipação de calor (ARMSTRONG, 1994).

Os dois parâmetros fisiológicos considerados como melhores indicadores de conforto térmico e adaptabilidade a ambientes adversos são a temperatura retal e a frequência respiratória (BROWN-BRANDL et al., 2003). Outro parâmetro seria a temperatura do pelame, pouco usada por ser menos precisa, devido à influência da cor do pêlo, sendo esta considerada um meio de proteção para o animal, por envolver a reflexão da radiação solar. Segundo Silva (2000b), pesquisas com bovinos mostraram que pêlos brancos fornecem proteção máxima contra o calor radiante e pêlos pretos dão proteção mínima, com variações intermediárias entre as duas cores.

A temperatura retal é bastante utilizada para determinar a homeotermia, por ser representativa da temperatura metabólica, e uma vez que ocorra elevação acima da normalidade para a espécie, indica que o animal está estocando calor, podendo o estresse térmico manifestar-se. Em caprinos a temperatura retal normalmente varia de 38,5 e 40,5 °C e vários fatores são capazes de causar variações neste parâmetro, dentre eles, a estação do ano e o período do dia (KOLB et al., 1987).

A frequência respiratória é o mecanismo mais usado pelos animais com o intuito de trocar calor com o ambiente, visando o conforto térmico (SILVA, 2000a). A mesma é obtida por meio da auscultação dos movimentos respiratórios ou visualmente contando-se os movimentos respiratórios na região abdominal (SILVA et al., 2010). Para caprinos a frequência respiratória normal varia de 12 a 25 movimentos respiratórios por minuto, podendo esse valor ser influenciado pelo trabalho muscular, temperatura ambiente, ingestão de alimentos, gestação, idade e tamanho (GUTLER et al., 1987; KOLB et al., 1987; DUKES; SWENSON, 1996)

Medeiros et al. (2008) ao avaliarem os parâmetros fisiológicos de cabras leiteiras das raças Saanen e Anglo-Nubiana em ambientes de sol, sombreado e parcialmente sombreado, observaram que os animais criados em ambiente de sol apresentaram alterações significativas da frequência respiratória e temperatura retal, uma vez que sofreram mais com o estresse térmico.

Ao avaliar os efeitos do estresse térmico sobre a produção e composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras Alpinas com produção média de leite de 2,5 kg/dia, Brasil et al. (2000) observaram que animais submetidos ao estresse

térmico apresentaram redução no consumo de alimento, aumento da ingestão de água e redução na produção de leite. Os autores também verificaram que houve alteração na composição do leite, com redução na porcentagem de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, não observada alteração para os teores de cálcio e fósforo.

Os animais para terem máxima produtividade, dependem de uma faixa de temperatura ambiente adequada. São definidas zonas de conforto térmico e termoneutralidade específicas para as diferentes espécies animais, em que não há gasto de energia ou atividade metabólica para aquecer ou esfriar o corpo. Para os caprinos, os limites térmicos da zona de conforto variam de 0°C a 30°C, sendo a termoneutralidade entre 13°C e 21°C, e o limite de umidade relativa do ar ideal para animais domésticos varia de 60 a 70% (MÜLLER, 1989). Bianca e Kunz (1978) mostraram que cabras leiteiras, em condições estressantes (40,0 °C e 30% UR) tiveram a temperatura retal e a frequência respiratória elevadas.

Do ponto de vista de produção, este aspecto reveste-se de muita importância, pelo fato de dentro dessa zona, os nutrientes ingeridos pelos animais serem utilizados exclusivamente para o seu crescimento e desempenho (BAÊTA; SOUZA, 1997).

Quando o animal está em estresse térmico, pode ocorrer uma diminuição drástica no consumo de matéria seca, não atendendo suas exigências nutricionais e, conseqüentemente, deprimindo os índices produtivos. Para amenizar esse problema, caprinos leiteiros devem ser suplementados com concentrado para aumentar a concentração energética e atingir seu requerimento nutricional, sem haver uma extensa mobilização de gordura corporal (RODRIGUES, 2009).

Com relação à resposta comportamental, Baccari Junior (2001) verificou que os bovinos de origem européia, não bem adaptados geneticamente ao calor, procuram sombra nas horas mais quentes do dia, tentando amenizar os efeitos do estresse térmico causado pela radiação solar direta. Havendo também um aumento no número de visitas ao bebedouro e procura por sombra.

A interação animal x ambiente deve ser considerada quando se busca maior eficiência na exploração pecuária, pois as diferentes respostas do animal às peculiaridades de cada região são determinantes no sucesso da atividade produtiva (NEIVA et al., 2004). Desta forma, o conhecimento das variáveis climáticas, sua interação com os animais e as respostas comportamentais, fisiológicas e produtivas são

preponderantes na adequação do sistema de produção aos objetivos da atividade (KOLB et al., 1987; NEIVA et al., 2004).

Pesquisas referentes às condições climáticas associadas com estudos dos parâmetros fisiológicos como frequências cardíaca e respiratória e temperatura retal (FERREIRA et al., 2006; SILVA et al., 2007; MORAIS et al., 2008; MAIA et al., 2009) são importantes para se conhecer a adaptabilidade dos animais criados em determinada região (SOUZA et al., 2007), servindo ainda para comparar diferentes grupos genéticos (SANTOS et al., 2003; NEIVA et al., 2004; TURCO et al., 2004; MARTINS JUNIOR et al., 2007; SOUZA et al., 2008).

Diante disto, muito ainda se tem a elucidar, sobre as respostas fisiológicas de raças leiteiras ao estresse climático, o que proporcionará alternativas de manejo, capazes de minimizar o impacto do meio ambiente sobre o desempenho destes animais, obtendo assim condições ótimas para o desenvolvimento zootécnico dos rebanhos.

2. Referências

ALBRIGHT, J. L. Feeding behaviour of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, p. 485-491, 1993.

AMARANTE, A. F. T. Controle de endoparasitoses em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/SBZ, 2001. p. 461-473. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/Informativos/ovinos/repman4.htm>> Acesso em: 3 out. 2010.

ANDRIOLI, A.; SIMPLÍCIO, A. A. A.; MACHADO, R. Influência da época de parição no comportamento reprodutivo pós-parto de cabras sem raça definida. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 27, p. 65-72, 1992.

ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA – **ANUALPEC**. São Paulo: Instituto FNP, 2011. 378 p.

ARMSTRONG, D. V. Heat stress interaction with shade and cooling. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, p. 2044-2055, 1994.

BACCARI JUNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: UEL, 2001. 142 p.

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais, conforto animal**. Viçosa, UFV, 1997. 246 p.

BIANCA, W.; KUNZ, P. Physiological reactions of three breeds of goats to cold, heat and high altitude. **Livestock Production Science**, Amsterdam, v. 5, p. 57-9, 1978.

BONANNO, A.; FEDELE, V.; DI GRIGOLI, A. Grazing management of dairy goats on Mediterranean herbaceous pasture. In: CANNAS, A.; PULINA, G. (Ed.). **Dairy goats feeding and nutrition**. Wallingford: CAB International, 2008. p. 189-220.

BONFIM, T. C. B.; LOPES, C. W. G. Levantamento de parasitos gastrintestinais em caprinos da região serrana do Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, Viçosa, MG, v. 3, n. 2, p. 119-124, 1994.

BRASIL, L. H. A. et al. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 6, p. 1632-1641, 2000.

BROWN-BRANDL, T. M. et al. Comportamento de ovinos submetidos a três níveis de temperatura ambiente. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 20, p. 231-242, 2003.

BUENO, M. S. Produção de leite de cabra a pasto. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 5., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FMVZ, 1998. p. 45-52.

CARVALHO, P. C. F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: MATTOS, W. R. S. (Org.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: Fealq, 2001. p. 853-871.

CISSÉ, M. et al. Grazing behavior and milk yield of Senegalese Sahel goat. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 43, p. 85-95, 2002.

COBUCI, J. A. et al. Persistência da lactação - uma revisão. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, Maracaibo, v. 11, n. 3, p. 163-173, 2003.

CORSI, M.; SANTOS, P. M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 275-303.

DAMASCENO, J. C. et al. Produção e composição do leite de cabras recebendo suplementação com concentrado em diferentes níveis. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. 1 CD- ROM.

DUKES, H. H.; SWENSON, H. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 856 p.

ECONOMIDES, S.; LOUCA, A. Flock management in intensive goat systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília, DF. **Proceedings...** Brasília, DF: EMBRAPA, CNPC, 1987. v. 1, p. 867-883.

EKNAES, M. et al. Changes in body reserves and milk quality throughout lactation in dairy goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 63, p. 1-11, 2006.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 27, p. 246-254, 1998.

FERNANDES, A. A. O. et al. Efeito do cruzamento sobre o crescimento de caprinos no Ceará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 20, n. 1, p. 109-114, 1985.

FERREIRA, F. et al. Parâmetros fisiológicos de bovinos cruzados submetidos ao estresse calórico. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, p. 732-738, 2006.

FRASER, A. F.; BROOM, D. M. **Farm animal behavior and welfare**. 3. ed. London: CABI, 1990. 278 p.

FURTADO, G. D. **Avaliação da resposta comportamental morfofisiológica e produção de cabras leiteiras puras e mestiças no semi-árido do Rio Grande do Norte**. Natal. 2007. 61 p. Tese (Doutorado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.

GALL, C. Milk production. In: GALL, C. **Goat production**. New York: Academic Press, 1981. p. 309-344.

GIPSON, T. A.; GROSSMAN, M. Lactation curves in dairy goats: a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 3, p. 383-396, 1990.

GODDEN, S. M. et al. Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 1128-1139, 2001.

GONÇALVES, H. C. **Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas e reprodutivas de caprinos**. 1996. 141 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1996.

GONÇALVES, A. L. et al. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, p. 1886-1892, 2001.

GONÇALVES, A. L. et al. Padrão nictermal do pH ruminal e comportamento alimentar de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 2, p. 366-376, 2008.

GONYOU, H. W. Why the study of animal behavior is associated with the animal welfare issue. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, n. 8, p. 2171-2177, 1994.

GONZÁLES, F. H. D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLES, F. H. D.; DURR, J. W.; FONTANELI, R. S. (Ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p. 5-22.

GONZALEZ-STAGNARO, C. Control y manejo de los factores que afectan al comportamiento reproductivo de los pequeños rumiantes en el medio tropical. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUCLEAR AND RELATED TECHNIQUES IN ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH, 1991. Viena. **Proceedings...** Viena, 1991. p. 405- 421.

GRAMINHA, C. V.; RESENDE, K. T.; RIBEIRO, S. D. A. et al. Estudo comparativo entre as curvas de produção real e a curva de produção teórica em cabras leiteiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p. 552-553.

GUO, M. R. et al. Seasonal changes in the chemical composition of commingled goat milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, p. 79-83, 2001. (suppl. E).

GÜTLER, H. et al. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 612 p.

HAENLEIN, G. F. W. Relationship of somatic cell counts in goat milk to mastitis and productivity. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 45, p. 435-439, 2002.

HAFEZ, E. S. E. **Reproduction in farm animals**. 6. ed. Philadelphia: Lea e Fibiger, 1993. cap.15, p. 335.

HAHN, G. L. **Bioclimatologia e instalações zootécnicas**: aspectos teóricos e aplicados. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28 p.

HOFFMAN, K. et al. Quality and evaluation and concentrate supplementation of rotational pasture grazed by lactating cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, p. 2651-2663, 1993.

IASCHI, S. P. A. et al. Comparison of the milk quality of the South African Boer and Australian rangeland goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 53, p. 181-184, 2004.

KOLB, E.; KETZ, A.; GÜRTLER, H. **Fisiologia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1987. 612 p.

LEAL, T. M.; REIS, J. de C. Desempenho produtivo de cabritos sem raça definida (SRD). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais....** Botucatu: SBZ, p. 140-142, 1998.

LIMA JÚNIOR, A. D.; NADER FILHO, A.; VIANNI, M. C. E. Fatores condicionantes da mastite subclínica caprina em criatórios do Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 47, n. 4, p. 463-474, 1995.

LIRA, G. A.; AZEVEDO, N. C. D. **Criação lucrativa de cabras leiteiras**. Técnicas de criação lucrativa de caprinos, 2001. 10 p.

LUCCI, C. S. Manejo de vacas leiteiras a pasto. **Revista leite B. Caderno de tecnologia**, São Paulo, v. 86, p. 145-147, 1993.

MACEDO, V. P. et al. Comportamento da curva de lactação de cabras mestiças Saanen em função da suplementação de concentrado e do sistema de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 6, p. 2093-2098, 2001. Suplemento.

MACEDO, V. P. et al. Efeito da estratégia de suplementação com concentrado no desempenho de cabras mestiças Saanen, em dois sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 460-466, 2002. Suplemento.

MACKLE, T. R. et al. Variation in the composition of milk protein from pasture-fed dairy cows in late lactation and the effect of grain and silage. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, Wellington, v. 42, p. 147-154, 1999.

MAIA, M.; COSTA, A. N. Avaliação do desempenho reprodutivo de um rebanho de cabras da raça Canindé, na zona semi-árida do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 26, n. 1, p. 46-53, 1997.

MAIA, A. S. C.; SILVA, R. G.; ANDRADE, P. C. Efeitos da temperatura e da movimentação do ar sobre o isolamento térmico do velo de ovinos em câmara climática. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 104-108, 2009.

MARTELO, L. S. et al. Avaliação do microclima de instalações para gado de leite com diferentes recursos de climatização. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 263-273, 2004.

MARTINS JÚNIOR, L. M. et al. Respostas fisiológicas de caprinos Boer e Anglo-Nubiana em condições climáticas de Meio-Norte do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, p. 1-7, 2007.

McDOWELL, R. E. **Bases biológicas de la producción animal em zonas tropicales**. Zaragoza: Acribia, 1974. 692 p.

MEDEIROS, L. F. D. et al. Avaliação de alguns caracteres reprodutivos e produtivos de caprinos da raça Anglonubiana, no Estado do Rio de Janeiro. **Arquivos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro**, Itaguaí, v. 14, n. 1, p. 65-82, 1991.

MEDEIROS, L. F. D. et al. Peso ao nascer, prolificidade e mortalidade de caprinos da raça Anglo-nubiana. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ, 7., 1998, Seropédica. **Anais...** Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1998. p. 213-214, 1998.

MEDEIROS, L. F. D. **Características de reprodução, peso ao nascer e mortalidade de caprinos Anglo-Nubianos, no município do Rio de Janeiro**. 2004. 85 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, Seropédica, 2004.

MEDEIROS, L. F. D. et al. Reações fisiológicas de caprinos das raças Anglo- Nubiana e Saanen mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 65, n. 1, p. 7-14, 2008.

MELLADO, M.; VERA, A.; LOERA, H. Reproductive performance of crossbred goats in good or poor body condition exposed to bucks before breeding. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 14, p. 45-48, 1994.

MELLADO, M.; CANTÚ, L.; SUÁREZ, J. E. Effects of body condition, length of breeding period, buck:doe ratio, and month of breeding on kidding rates in goats under extensive conditions in arid zones of Mexico. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 23, p. 29-35, 1996.

MELLOR, D. J. Nutritional effects on the fetus and mammary gland during pregnancy. **Proceedings of Nutrition Society**, London, v. 46, p. 249-257, 1987.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization**. Madison: American Society Agronomy, 1994. p. 450-493.

MIES FILHO, A. **Reprodução dos animais e inseminação artificial**. 5. ed. Porto Alegre: Sulina, 1982. v. 1, p. 176.

MORAIS, D. A. E. F. et al. Variação anual de hormônios tireoideanos e características termorreguladoras de vacas leiteiras em ambiente quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, p. 538-545, 2008.

MORAND-FEHR, P.; SAUVANT, D. Composition and yield of goat milk as affected by nutritional manipulation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 63, p. 1671-1680, 1980.

MORAND-FEHR, P.; CHILLIARD, Y.; SAUVANT, D. Goat milk and its components: secretory mechanisms and influence of nutritional factors. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3., 1982. **Proceedings...** Tucson, 1982. p. 113-121.

MORAND-FEHR, P. Recent developments in goat nutrition and application: a review. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 60, p. 25-43, 2005.

MORAND-FEHR, P. et al. Influence of farming and feeding systems on composition and quality of goat and sheep milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 68, p. 20-34, 2007.

MOUCHREK, E.; MOULIN, C. H. S. Comportamento sexual de fêmeas caprinas sem raça definida (SRD) no Estado de Minas Gerais. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 13, n. 146, p. 3-8, 1987.

MÜLLER, P. B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Porto Alegre: Sulina, 1989. 262 p.

MUNDIM, A.V. et al. Influência da ordem e estádios da lactação no perfil bioquímico sanguíneo de cabras da raça Saanen. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 2, p. 306-312, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of goats**. Washington, D.C.: National Academy Press, 1981. 87 p.

NEIVA, J. N. M. et al. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 668-678, 2004.

OLIVEIRA, E. R. Suplementação protéica e energética para cabras leiteiras. In: SIMPÓSIO NORDESTINO SOBRE CAPRINOS E OVINOS DESLANADOS, 1992, Taperoá. **Anais...** Taperoá: Associação Paraibana dos Criadores de Caprinos e Ovinos, 1992. p. 1-16.

ORTOLANI, E. L. Toxemia da prenhez dos pequenos ruminantes. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV-UFG, 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. p. 197-202.

PADILHA, T.; GIVES, P. M. Controle microbiano das formas de vida livre dos nematódeos trichostrongilídeos: uma alternativa para a higienização das pastagens. In: PADILHA, T. (Ed.). **Controle dos nematódeos gastrintestinais em ruminantes**. Coronel Pacheco: EMBRAPA, CNPGL, 1996. p. 215-235.

PRASAD, H.; TEWARI, H.A.; SENGAR, O. P. S. Milk yield and composition of the beetal breed and their crosses with Jamunapari, Barbari and Black Bengal breeds of goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 58, p. 195-199, 2005.

PULINA, G. et al. Nutrition and quality of goat's milk. In: CANNAS, A.; PULINA, G. (Ed.). **Dairy goats feeding and nutrition**. Wallingford: CAB International, 2008. p. 1-30.

QUEIROGA, R. C. R. E.; COSTA, R. G. Qualidade do leite caprino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS. RAÇAS NATIVAS PARA O SEMI-ÁRIDO, 1., 2004, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2004. p. 161-171.

RESENDE, K. T.; FERNANDES, M. H. M. R.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Nutrição e alimentação de cabras leiteiras. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA EV-UFG, 2., 2007, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2007. p. 259-276.

RIBEIRO, M. N. **Estudo da curva de lactação de um rebanho caprino no estado da Paraíba**. 1997. 91 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1997a.

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

RIBEIRO, M. N.; ALBUQUERQUE, L. G.; PIMENTA FILHO, E. C. Comparação de funções matemáticas no ajuste da curva de lactação de cabras mestiças no cariri paraibano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 272-274.

RIBEIRO, A. C. et al. Estudo dos efeitos ambientais sobre o peso ao nascimento em caprinos das raças Saanen e Alpina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 329-331.

RIBEIRO, M. N.; PIMENTA FILHO, E. C. Estudo de efeitos ambientais que influem na forma da curva de lactação de cabras mestiças no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, n. 4, p. 868-874, 1999.

RIBEIRO, S. D. de A. et al. **Índices de desempenho produtivo dos rebanhos usuários do PROCAPRI**. Programa Computacional para Gerenciamento para Rebanhos Caprinos – PROCAPRI. Jaboticabal: UNESP, 1999. 4 p.

RODA, D. S. et al. Comportamento e infestação parasitária de caprinos submetidos a diferentes sistemas de pastejo. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 52, n. 2, p. 139-146, 1995.

RODRIGUES, A. **Característica de reprodução, crescimento, mortalidade e produção de leite em caprinos Parda Alemã, Anglo Nubiana e Sem Raça Definida (SRD) nos cariris paraibanos**. 1988. 92 p. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, Areia, 1988.

RODRIGUES, C. A. F. et al. Influência da condição corporal e da concentração de energia nas dietas no periparto sobre o desempenho de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1560-1567, 2006a.

RODRIGUES, L. et al. 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, 2006b.

RODRIGUES, C. A. F. et al. Avaliação do consumo e de metabólitos plasmáticos de cabras gestantes com duas condições corporais alimentadas com dietas formuladas com diferentes níveis de energia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 4, p. 945-952, 2007a.

RODRIGUES, C.A.F. et al. Consumo, digestibilidade e produção de leite de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de proteína bruta e energia líquida. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 5, p. 1658-1665, 2007b.

RODRIGUES, L. **Sistemas de produção de caprinos de leite e carne em pasto ou confinamento**. 2009. 117 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.

ROSA, R. T. et al. Avaliação de estresse térmico em bovinos da raça Brahman sob regime de pasto. In: CONGRESSO MUNDIAL DA RAÇA BRAHMAN, 15., 2010, Uberaba, **Anais...** 2010. 5p. Disponível em: http://www.brahmancongress.com/artigos/Resumos_Cientificos.htm> Acesso em: 12 jun. 2011.

RUVUNA, F. et al. Lactation curves among crosses of Galla and East African with Toggenburg and Anglo Nubian goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 16, p. 1-6, 1995.

SAMPELAYO, M. R. et al. The use of diets with different protein sources in lactating goats: composition of milk and its suitability for cheese production. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 31, p. 37-43, 1998.

SANTOS, L. E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3., 1994, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 1994. p. 1-27.

SANTOS, F. B. et al. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos exóticos (Boer e Anglo-Nubiana) e naturalizados (Moxotó e Pardo Sertanejo) sob as condições de clima semi-árido. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SINCORTE, 2003. 1 CD-ROM.

SARMENTO, C. M. B. et al. Avaliação de um sistema de pastejo intensivo em pastagem de Tobiatã (*Panicum maximum*, BRA 001503). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. 1 CD-ROM.

SAUVANT, D.; MORAND-FEHR, P. Quantitative analysis of dairy goat response to concentrate supply. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7., 2000, França. **Proceedings...** Tours: International Goat Association, 2000. p. 80-81.

SILVA, R. G. **Introdução à bioclimatologia animal**. São Paulo: Nobel, 2000a. 450 p.

SILVA, R. G. Um modelo para a determinação do equilíbrio térmico de bovinos em ambientes tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, p. 1244-12552, 2000b.

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

SILVA, F. S. et al. Abordagem Bayesiana da curva de lactação de cabras Saanen de primeira e segunda ordem de parto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 40, n. 1, p. 27-33, 2005.

SILVA, R. G.; MORAIS, D. A. E. F.; GUILHERMINO, M. M. Evaluation of thermal stress indexes for dairy cows in tropical regions. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, p. 1192-1198, 2007. Suplemento.

SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SILVA, G. A. Parâmetros fisiológicos e hematológicos de caprinos em função da adaptabilidade ao semi-árido. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Santa Cecília, v. 6, n. 3, p. 1-6, 2010.

SIMPLÍCIO, A. A. Reprodução na espécie caprina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 7-16, 1980.

SIMPLÍCIO, A. A.; MACHADO, R.; ALVES, J. U. Manejo reprodutivo de caprinos em regiões tropicais. Caprinocultura e Ovinocultura. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 33-67.

SINGH, N. P. Supplementary feeding of goats during lactation. **Indian Journal of Small Ruminants**, New Delhi, v. 2, n. 1, p. 7-10, 1996.

SOARES FILHO, G.; MCMANUS, C.; MARIANTE, 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, MG, v. 30, n. 1, p.133-140, 2001.

SORYAL, K. A. et al. Effect of feeding systems on composition of goat milk and yield of Domiati cheese. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 54, p. 121-129, 2004.

SOUZA, B. B. et al. Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindí no Semi-Árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, p. 883-888, 2007.

SOUZA, B. B.; SOUZA, E. D.; SILVA, R. M. N. et al. Respostas fisiológicas de caprinos de diferentes grupos genéticos no Semi-Árido paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, p. 314-320, 2008.

SOUZA, B. B. et al. Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e mestiços ½ Saanen + ½ Boer no semi-árido Paraibano. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Santa Cecília, v. 6, n. 2, p. 47-51. 2010.

SUTTON, J. D. Altering milk composition by feeding. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, p. 2801-2814, 1989.

TURCO, S. H. N. et al. Respostas fisiológicas de caprinos e ovinos em confinamento a céu aberto, nas condições climáticas do semi-árido nordestino. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1 CD-ROM.

VILELA, D. et al. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 25, p. 1228-1244, 1996.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; REZENDE, J. C. Efeito do concentrado de alta densidade energética no início da lactação sobre a produção de leite em pastagem de *coastcross* (*Cynodon dactylon* L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. 1 CD-ROM.

YOUNG, B. A. Effect of environmental stress on nutrient needs. In: CHURCH, D. C. (Ed.). **The ruminant animal**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. p. 456-467.

WAHOME, R. G.; CARLES, A. B.; SCHWARTZ, H. J. An analysis of the variation of the lactation curve of small east African goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 15, p. 1-7, 1994.

WOOD, P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. **Nature**, London, v. 206, p. 164-165, 1967.

ZAMBOM, M. A. et al. Curva de lactação e qualidade do leite de cabras Saanen recebendo rações com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 34, n. 6, p. 2515-2521, 2005. Suplemento.

ZENG, S. S. Comparisons of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v. 21, p. 221-225, 1996.

CAPÍTULO 2

SUPLEMENTAÇÃO NAS FASES PRÉ-PARTO DE CABRAS MANTIDAS EM PASTAGEM DE CAPIM-TOBIATÃ (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) NO DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO

RESUMO – Foram utilizadas 60 cabras (20 Alpina, 17 Anglo-Nubiana e 23 mestiças Boer), com peso corporal médio de $49,33 \pm 1,41$ kg, mantidas em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiatã e suplementadas com dois níveis de concentrado: 300 (NS30) e 600 g/kg (NS60) das exigências diárias, avaliadas desde a pré-estação de monta, até, em média 110 dias de lactação. O controle leiteiro foi realizado a cada 14 dias, estimando-se as características da curva de produção: tempo para atingir o pico (TP), produção no pico (PP) e produção de leite até 110 dias de lactação (PL); os constituintes: gordura, proteína, lactose, sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), nitrogênio uréico (NU) e contagem de células somáticas (CCS); além da prolificidade das cabras e o peso ao nascer dos cabritos. O grupo racial influenciou a curva de lactação, sendo que as Alpinas e Anglo-Nubianas apresentaram maior TP, PP e PL. Os teores de proteína, ST e ESD foram influenciados pelo grupo racial, tendo as mestiças Boer apresentado maiores teores. Os teores de gordura, lactose e o *log* da CCS foram influenciados pelo tratamento, sendo o NS30 com maiores valores, e pelo grupo racial, tendo as mestiças Boer apresentado maiores valores para teores de gordura e *log* da CCS, e as mestiças Boer e as Alpinas maiores valores para a lactose. O NU foi influenciado pelo estágio da lactação. A prolificidade e o peso ao nascer foram influenciados pelo grupo racial e tratamento, sendo que as Anglo-Nubianas e mestiças Boer do NS60 apresentaram melhores resultados. Os cabritos de partos simples tiveram maiores pesos ao nascer. A raça Anglo-Nubiana pode ser indicada para esse sistema de produção, por apresentar boa produção de leite e melhor condição corporal. A suplementação NS60 favoreceu o peso ao nascer e a prolificidade.

Palavras-chave: caprinos, composição de leite, peso ao nascer, produção de leite, prolificidade, suplementação

**SUPPLEMENTATION IN PRE-BIRTH OF GOATS KEPT IN TOBIATÃ
GRASS PASTURE (*Panicum maximum* cv. Tobiatã) IN PRODUCTIVE AND
REPRODUCTIVE PERFORMANCE**

ABSTRACT – Were used 60 goats (20 Alpine breed, 17 Anglo-Nubian breed and 23 crossbred Boer), with average body weight of 49.33 ± 1.41 kg, kept on pasture of *Panicum maximum* cv. Tobiatã and supplemented with two levels of concentrated: 300 (NS30) and 600 g/kg (NS60) of the daily requirements in relation to dry matter intake, evaluated from pre-breeding season, average 110 days of lactation. The milk recording was realized every 14 days, estimating the characteristics of the production curve: time to peak (TP), peak production (PP) and milk production until 110 days of lactation (MP) the constituents: fat, protein, lactose, total solids (TS), dry extract defatted (DED), urea nitrogen (UN) and somatic cell count (SCC), and the prolificacy of the goats and the birth weight of the kids. The racial group influenced the lactation curve, and Alpine goats and Anglo-Nubian showed higher TP, PP and MP. The levels of protein, TS and DED were influenced by the racial group, and crossbred Boer presented the highest levels. The levels of fat, lactose and the SCC *log* were influenced by the treatment, and the NS30 with the highest values, and by the racial group, the crossbred Boer presented the highest values for fat and SCC *log*, and the crossbred Boer and Alpines had the highest values for lactose. The UN was influenced by the stage of lactation. The prolificacy and the birth weight were influenced by racial group and the treatment, being that the Anglo-Nubian and crossbred Boer from NS presented best results. The kids of single birth had superior birth weights. The Anglo-Nubian breed can be indicated for this production system, by presenting good milk production and body condition. Supplementation NS60 favored the birth weight and prolificacy.

Keywords: birth weight, goats, milk composition, milk production, prolificacy, supplementation

Introdução

Na última década nas regiões Sudeste e Sul do Brasil ocorreu um aumento nas indústrias de laticínios que processam leite de cabra, exigindo dos produtores maior eficiência da exploração por meio do aumento da receita e/ou redução dos custos de produção.

Tradicionalmente caprinos leiteiros são criados em confinamento, necessitando de instalações maiores e recebendo todo o alimento no cocho, porém, esse sistema apresenta um custo de produção elevado. A utilização de sistemas de produção baseados no uso de pastagens é uma das ferramentas disponíveis para a redução desses custos. Porém, a eficiência dos sistemas de produção de leite em pasto depende de vários fatores, como sistema de pastejo, disponibilidade e valor nutritivo da forragem, suplementação da pastagem e aptidão leiteira dos animais.

Se houver uma queda na quantidade e qualidade da forragem, devido à sazonalidade ou, se os animais apresentarem potencial de produção de leite maior que as pastagens possam sustentar, é fundamental que se recorra à suplementação com concentrados e/ou volumosos de boa qualidade, possibilitando aos animais expressarem seu potencial de produção (Lucci, 1993).

O nível de consumo de MS e energia durante a lactação está positivamente relacionado à produção de leite e, qualquer melhora no manejo nutricional, particularmente na qualidade da forragem e da ração, leva a um aumento na produção, sendo que a suplementação com concentrado para cabras em lactação é o principal método de manipular a produção e composição do leite (Sauvant & Morand-Fehr, 2000).

A adequada suplementação de energia durante a prenhez possibilita a estocagem de reserva energética corporal, proporcionando melhor condição corporal ao parto, minimizando os efeitos negativos da mobilização de gordura no início da lactação (Eknaes et al., 2006), e maior produção de leite e ganho de peso (Singh, 1996).

Conhecer as relações entre condição corporal e níveis de energia das dietas, bem como a ingestão, ganho de peso, produção de leite e a mobilização das reservas corporais, relacionadas a cada estágio fisiológico dos animais, é fundamental para se

preconizar medidas de manejo visando máxima eficiência produtiva do rebanho (Rodrigues et al., 2006a).

Dentre as características reprodutivas a fertilidade e a prolificidade são os componentes de maior importância para o sistema de produção na espécie (Simplício et al., 1990; Ribeiro et al., 1999), pois havendo bons índices reprodutivos, haverá um grande número de cabritos nascidos por ano, possibilitando uma maior intensidade de seleção do rebanho (Gonçalves, 1996) e, conseqüentemente, melhorando sua produção, independente do objetivo da criação. O nível nutricional da matriz no momento da concepção, época, ano, raça, idade e peso da cabra, são fatores que podem influenciar a taxa de prolificidade e fertilidade dos animais (Medeiros et al., 1998; Silva & Araújo, 2000).

Em virtude da carência de informações sobre criação de caprinos leiteiros em pastagem como fonte de nutrientes, o presente trabalho teve como objetivos avaliar a influência dos níveis de suplementação concentrada no período desde a pré-estação de monta até o parto, sobre o desempenho reprodutivo, produtivo e a composição do leite de cabras de duas raças puras: Alpina e Anglo-Nubiana e mestiças Boer, em pastagem de capim-tobiatã sob manejo rotacionado.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu - SP, na Área de Produção de Caprinos, localizada na Fazenda Lageado e aprovado pela comissão local de ética e experimentação animal, sob protocolo nº 20/2010 – CEUA.

A área experimental tem como coordenadas geográficas: 22°52' de latitude sul e 48°26' de longitude oeste, situando-se a 800 m de altitude. O padrão climático de Botucatu, segundo Köppen é do tipo Cwa temperado quente mesotérmico, com precipitação pluvial média anual de 1.479 mm (Cunha et al., 1999) e o período considerado seco vai de maio a setembro (30% da precipitação anual).

Foram utilizadas 60 cabras, sendo: 20 da raça Alpina, 17 da raça Anglo-Nubiana e 23 mestiças Boer (11 ½ Boer + ½ Alpina e 12 ¾ Boer + ¼ Alpina), primíparas e multíparas, com peso corporal médio de 49,33±1,41kg, mantidas em pastagem de

Panicum maximum cv. Tobiatã, sob manejo rotacionado com taxa de lotação variável, e suplementadas com dois níveis de concentrado, fornecidos desde a pré-estação de monta, até o parto. As taxas de lotação foram ajustadas a cada três dias por meio de animais reguladores, dos mesmos grupos raciais, que eram colocados e removidos de cada piquete de acordo com a disponibilidade de forragem.

Os animais foram mantidos na pastagem das 08h00 às 18h00. A área utilizada foi de aproximadamente 0,6 ha, dividida em 10 piquetes de aproximadamente 500 m², com período de ocupação de três dias e período de descanso de 27 dias. Cada piquete dispunha de bebedouro automático e área de descanso de livre acesso, provida de sombra artificial fornecida por sombrite (75% de retenção da radiação solar) localizado no corredor de acesso aos piquetes.

A estação de monta das cabras iniciou-se no final do verão e se estendeu até o fim do outono, com duração de 90 dias. Os partos ocorreram entre o meio do inverno e primavera (Figura 1).

Foram realizados 13 ciclos de pastejo, cada um composto por três dias de ocupação e 27 dias de descanso, de acordo com a Figura 1.

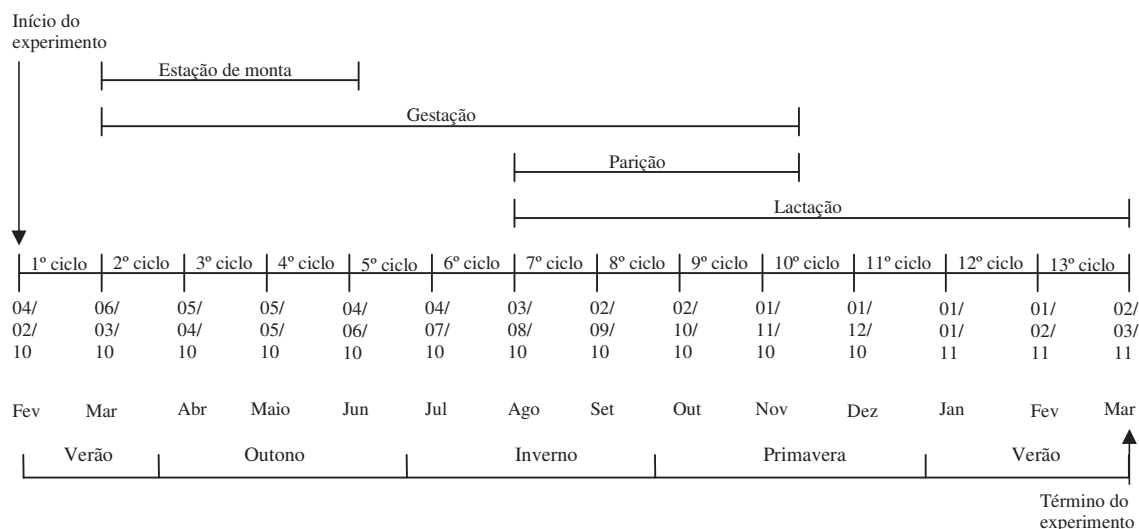


Figura 1 – Desenho esquemático apresentando as etapas dos ciclos reprodutivo e produtivo e ciclos de pastejo.

Foram avaliados dois níveis de suplementação de concentrado desde a pré-estação de monta até o parto: 300 g/kg (NS30) e 600 g/kg (NS60) das exigências nutricionais diárias (NRC, 2006), com base no consumo de 22 g/kg de peso vivo em

matéria seca, iniciando um mês antes da estação de monta e prolongando-se até o parto, cuja lactação foi avaliada.

A distribuição das cabras segundo o grupo racial e nível de concentrado pré-parto está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das cabras segundo o grupo racial e nível de suplementação de concentrado pré-parto

Grupo Racial	Nível de suplementação de concentrado ¹				Total
	NS30		NS60		
	Primípara	Múltipara	Primípara	Múltipara	
Alpina	5	5	5	5	20
Anglo-Nubiana	4	4	5	4	17
Mestiça Boer	6	5	6	6	23
Total	15	14	16	15	60

¹NS30 – 300 g/kg das exigências nutricionais diárias, NS60 – 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

Após o parto, as cabras recebiam concentrado de acordo com a produção de leite, que foi balanceado para que 1 kg suprisse 2,5 kg de leite produzido, a quantidade foi corrigida a cada quatorze dias.

A distribuição das cabras paridas que participaram das avaliações reprodutivas e produtivas, segundo o grupo racial e nível de concentrado pré-parto está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Distribuição das cabras paridas segundo o grupo racial e nível de suplementação de concentrado pré-parto

Grupo Racial	Nível de suplementação de concentrado ¹				Total
	NS30		NS60		
	Primípara	Múltipara	Primípara	Múltipara	
Alpina	2	4	5	2	13
Anglo-Nubiana	3	2	5	4	14
Mestiça Boer	3	2	3	3	11
Total	8	8	13	9	38

¹NS30 – 300 g/kg das exigências nutricionais diárias, NS60 – 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

O concentrado pré-parto foi composto de: 450 g/kg de milho, 100 g/kg de farelo de soja, 410 g/kg de farelo de algodão, 25 g/kg de calcário, 5 g/kg de fosfato bicálcico e 10 g/kg de suplemento mineral. E o concentrado fornecido durante a lactação foi

composto por: 520 g/kg de milho, 290 g/kg de farelo de soja, 150 g/kg de farelo de trigo, 25 g/kg de calcário, 5 g/kg de fosfato bicálcico e 10 g/kg de suplemento mineral.

A composição bromatológica das rações concentradas foi determinada no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/UNESP) – Botucatu/SP (Tabela 3).

Tabela 3 - Composição bromatológica das rações concentradas

Composição bromatológica (g/kg de MS)	Pré-parto	Lactação
Matéria mineral	78,5	71,3
Proteína bruta	159,6	198,8
Extrato etéreo	36,6	38,6
Fibra em detergente neutro	198,7	184,3
Fibra em detergente ácido	103,9	91,7
Carboidratos não fibrosos (CNF) ¹	526,6	507,0
Nutrientes digestíveis totais (NDT) ²	749,7	775,0

¹Obtido a partir de equação proposta por Van Soest et al. (1991): $CNF = 100 - (PB + EE + MM + FDN)$.

²Obtido a partir de equação proposta pelo NRC (2001): $NDT = PBD + CNFD + FDND + (AGD \times 2,25) - 7$, em que: PBD – PB verdadeiramente digestível; CNFD – CNF verdadeiramente digestíveis; FDND – FDN digestível; AGD – ácidos graxos verdadeiramente digestíveis.

Após o pastejo os animais foram recolhidos em baias de acordo com o grupo racial e o nível de suplementação, em aprisco de piso ripado, suspenso do solo, com acesso a solário de piso cimentado. Nas baias os animais receberam o concentrado e tinham à disposição água e sal mineral.

O consumo da forragem pelas cabras foi estimado com base na diferença entre a disponibilidade de forragem na entrada dos animais nos piquetes e a forragem remanescente na ocasião da saída, realizada por meio de dupla amostragem (Haydock & Shaw, 1975). Esta avaliação consistiu no lançamento aleatório de uma moldura de PVC com 1 m de lado, três vezes por piquete, registrando a altura da planta em três pontos dentro da moldura e coletando toda a forragem até a altura de 5 cm do solo.

A forragem foi avaliada em cada estação do ano, quanto à composição bromatológica. As amostras da forragem foram secas a 55°C em estufa de ventilação forçada, até atingir peso constante, processadas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm e acondicionadas em recipientes plásticos. Nas análises determinou-se matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro

(FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), corrigido para matéria seca, segundo as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2006).

A composição bromatológica da forragem ao longo do experimento está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Composição bromatológica do capim-tobiatã no pré e pós-pastejo, nas quatro estações do ano

Composição bromatológica (g/kg de MS)	Pré-pastejo			
	Verão/10	Outono/10	Inverno/10	Primavera/10
Matéria mineral	50,8	53,0	45,8	54,1
Proteína bruta	161,5	136,8	130,6	110,6
Extrato etéreo	26,8	20,7	22,0	19,0
Fibra em detergente neutro	627,8	643,2	669,3	710,7
Fibra em detergente ácido	402,8	410,6	419,8	417,5
Carboidratos não fibrosos (CNF) ¹	133,2	146,4	132,3	105,7
Nutrientes digestíveis totais (NDT) ²	630,4	625,5	605,0	602,0
Composição bromatológica (g/kg de MS)	Pós-pastejo			
	Verão/10	Outono/10	Inverno/10	Primavera/10
Matéria mineral	81,8	84,0	76,8	89,1
Proteína bruta	115,6	99,0	94,5	79,1
Extrato etéreo	30,1	27,7	26,8	17,0
Fibra em detergente neutro	768,6	783,2	794,4	784,6
Fibra em detergente ácido	431,7	426,1	444,6	460,5
Carboidratos não fibrosos (CNF) ¹	3,9	6,1	7,5	30,3
Nutrientes digestíveis totais (NDT) ²	570,2	566,0	563,8	540,3

¹Obtido a partir de equação proposta por Van Soest et al. (1991).

²Obtido a partir de equação proposta pelo NRC (2001).

No inverno, devido à baixa oferta de forragem no pasto, os animais receberam silagem de milho com 73,6 g/kg de PB, 494,6 g/kg de FDN, 237,2 g/kg de FDA e 698,9 g/kg de NDT, no período da noite como suplementação do volumoso, sendo fornecido quantidade suficiente para haver 100 g/kg de sobra.

Ao longo do experimento foram realizadas adubações, sendo distribuídos 20 kg da mistura 20-0-20 NPK em cada ciclo, totalizando 400 kg de nitrogênio e potássio por hectare / ano.

No início do experimento e após o parto os animais receberam uma dose de endectocida (ivermectina 1%, via subcutânea, 1 ml para cada 50 kg de peso corporal). Durante o experimento foram coletadas amostras de fezes diretamente da ampola retal

de cada animal e realizados exames coprológicos para controle do número de ovos por gramas de fezes (OPG).

As características analisadas foram: produção de leite aos 110 dias de lactação (PL), tempo para atingir o pico de produção (TP), produção de leite no pico (PP), produção no dia do controle (PLC) e constituintes, peso e escore corporal, prolificidade e peso ao nascer dos cabritos.

Foram realizadas doze pesagens dos animais em balança manual com capacidade de 300 kg e divisão de 100 g, e avaliações do escore corporal por meio de palpação da região lombar a cada 30 dias, durante todo o período experimental.

Após o nascimento os cabritos foram separados das mães, receberam tratamento do cordão umbilical, pesados em balança digital com capacidade de 15 kg e divisão de 5g, identificados e fornecido colostro pasteurizado.

A prolificidade foi avaliada por meio da seguinte fórmula:

Prolificidade = nº de crias vivas ou mortas / nº de partos.

O controle leiteiro foi realizado a cada 14 dias, sendo a produção de leite do controle (PLC) registrada com base em duas ordenhas diárias realizadas às 06h00 e às 18h00, com ordenhadeira mecânica. A produção de leite de cada ordenha foi pesada em balança digital com capacidade de 15 kg e divisão de 5 g.

Para determinação dos constituintes do leite, foram coletadas a cada 28 dias, amostras individuais proporcional à produção de leite das ordenhas da manhã (2/3) e da tarde (1/3), acondicionadas em tubos plásticos de 30 ml, contendo conservante bronopol (2-bromo-2-nitropropano-1,3-diol) e enviadas para a Clínica do Leite da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ/USP – Piracicaba / SP). Nas amostras foram determinados os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais, extrato seco desengordurado, nitrogênio uréico e contagem de células somáticas, utilizando-se o equipamento Bentley® 2000.

A curva de lactação foi ajustada a partir dos dados do controle leiteiro individual (kg leite/dia), de acordo com o modelo $Y_t = at^b \exp(-ct)$ (Wood, 1967), em que: a – produção inicial, b – taxa de acréscimo da produção até o pico, c – fator de persistência, que indica a taxa de declínio da produção após o pico e t – dia da lactação.

A partir das estimativas dos parâmetros do modelo calculou-se as características: tempo para atingir o pico (TP) em dias, produção no pico (PP) em kg e produção de

leite em 110 dias de lactação (PL) em kg, sendo: $TP = b/c$; $PP = a(b/c)^p \exp^{-b}$ e

$$PL_t = a \int_0^{110} t^b \exp(-ct) dt .$$

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado e as características avaliadas foram analisadas por meio de análise de variância, em esquema fatorial 3 x 2, três grupos raciais (GR) e dois níveis de suplementação de concentrado (NS), para as características: PL, TP e PP (Modelo I).

As características: peso e o escore corporal, PLC e constituintes foram analisadas como parcelas subdivididas, tendo como parcela principal GR, NS e sua interação e como subparcela os controles.

Modelo I:

$$Y_{ijk} = \mu + NS_i + GR_j + (NS * GR)_{ij} + e_{ijk}$$

em que,

Y_{ijk} = característica avaliada no animal k, do grupo racial j, tratamento i, no período l;

μ = constante inerente às observações Y_{ijkl} ;

NS_i = efeito do nível de suplementação i, sendo i = 1: concentrado suprimindo 300 g/kg das exigências diárias e 2: concentrado suprimindo 600 g/kg das exigências diárias;

GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: Alpina, 2 : Anglo-Nubiana e 3: mestiças Boer;

$NS*GR_{ij}$ = efeito da interação do tratamento i e grupo racial j;

E_{ijk} = erro aleatório referente à observação $Y_{ijk} \sim N(0, \sigma^2_e)$.

Para a característica de peso ao nascer dos cabritos e prolificidade utilizou-se o Modelo II.

Modelo II:

$$Y_{ijklmn} = \mu + NS_i + GR_j + S_k + TP_l + OP_m + (I)_{ijklm} + e_{ijklmn}$$

em que,

Y_{ijklmn} = característica avaliada no animal n, tratamento i, grupo racial j, sexo k, tipo de parto l e ordem de parto m;

μ = constante inerente às observações Y_{ijklmn} ;

NS_i = efeito do nível de suplementação i, sendo i = 1: concentrado suprimindo 300 g/kg das exigências diárias e 2: concentrado suprimindo 600 g/kg das exigências diárias;

GR_j = efeito do grupo racial j, sendo j = 1: Alpina, 2: Anglo-Nubiana, 3: mestiças Boer;

S_k = efeito do sexo da cria k, sendo k = 1: macho, 2: fêmea;

TP_l = efeito do tipo de parto l, sendo l = 1: simples, 2: duplo, 3: triplo;

OP_m = efeito da ordem de parto m, sendo = 1: primípara, 2: multípara;

I = efeito das interações existentes entre o nível de suplementação de concentrado i, grupo racial j, sexo k, tipo de parto l e ordem de parto m;

e_{ijklmn} = erro aleatório referente a observação $Y_{ijklmn} \sim N(0, \sigma_e^2)$.

As médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$), exceção feita a prolificidade que foi avaliada pelo teste χ^2 .

Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa SAEG, versão 9.0 (UFV, 2000).

Resultados e Discussão

O peso corporal das cabras foi influenciado pela interação grupo racial x pesagem (Figura 2). Nas pesagens de 1 a 4 as Anglo-Nubianas apresentaram menor peso que as mestiças Boer e não diferiram das Alpinas, provavelmente devido ao maior número de cabras primíparas e com menos de um ano de idade na raça Anglo-Nubiana, estando ainda em fase de crescimento, o mesmo foi observado por Medeiros et al. (2004), com cabras da raça Canindé. Nas pesagens de 5 a 12 não foi constatado diferença entre as raças.

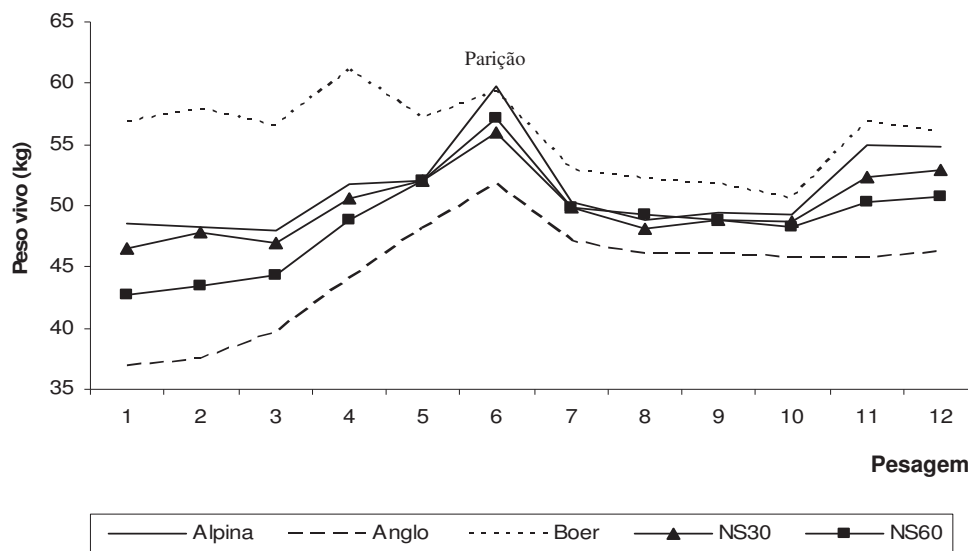


Figura 2 – Variação do peso vivo (kg) ao longo das pesagens, em função do grupo racial e do nível de suplementação de concentrado, Tabela 1 (anexo).

Em todos os grupos raciais e níveis de suplementação houve perda de peso nos primeiros 60 dias, e recuperação em média aos 120 dias pós-parto, indicando que a produção de leite nesse período foi mantida pela mobilização de energia das reservas corporais. Não foi observado diferença de peso vivo entre os níveis de suplementação durante o experimento.

Não foi observado nenhum caso de toxemia da gestação, mostrando que os níveis de concentrado utilizados promoveram adequado suprimento de energia para a manutenção da gestação, conforme apontado por Economides e Louca (1987).

Constatou-se influência da interação entre grupo racial e nível de suplementação de concentrado no escore corporal (Figura 3). As cabras Anglo-Nubianas apresentaram escore corporal maior em relação às Alpinas e estas não foram diferentes das mestiças Boer durante as primeiras quatro avaliações do experimento, para os dois níveis de suplementação de concentrado.

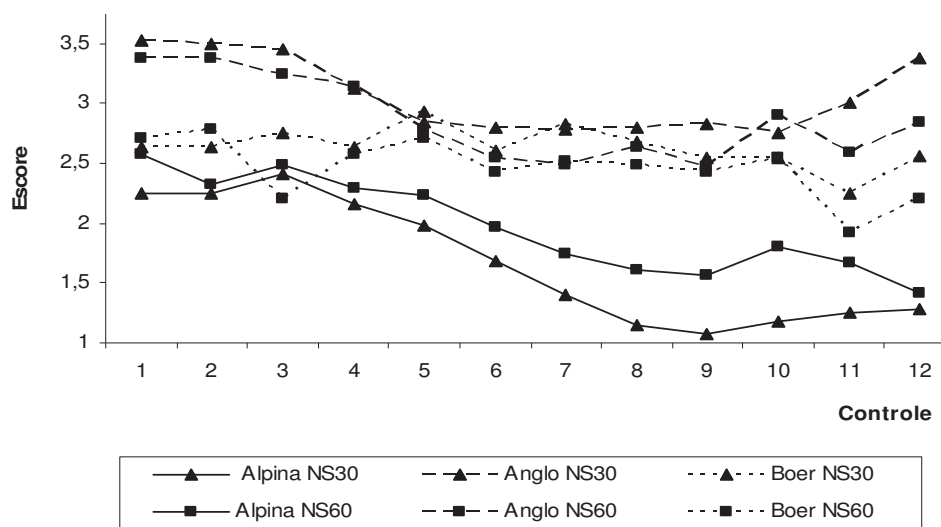


Figura 3 – Variação do escore corporal, em função do grupo racial e do nível de suplementação de concentrado, Tabela 2 (anexo).

Pela análise do escore corporal das cabras, em função do grupo racial e do nível de suplementação de concentrado (Figura 3), o aumento do peso corporal das cabras (Figura 2) foi principalmente devido ao aumento do peso dos fetos e anexos fetais, uma vez que o escore de condição corporal manteve-se constante (Boer) ou chegou a diminuir (Anglo-Nubiana e Alpina) na época do parto.

A subtração do peso total dos fetos de 7,10; 3,30 e 5,15 kg (Tabelas 5 e 6) da diferença do peso vivo das cabras entre os controles 6 e 1 (Tabela 1, anexo) resulta nas variações de peso vivo de + 4,10; + 11,59 e – 2,62 kg para as raças Alpina, Anglo-Nubiana e mestiças Boer, respectivamente. Esse resultado pode indicar diferenças entre raças quanto à partição dos nutrientes entre o feto e a mãe, sendo que a Anglo-Nubiana prioriza a condição corporal da cabra, sacrificando o peso das crias, na Alpina a situação é inversa e as mestiças Boer ficam em situação intermediária.

Após o parto as cabras apresentaram diminuição no escore corporal da 6ª à 10ª avaliação, porém nas Alpinas essa redução foi maior em relação às Anglo-Nubianas e mestiças Boer. Essa maior redução pode estar associada à maior produção de leite dessa raça e, conseqüentemente, grande mobilização de energia a partir das reservas corporais,

visto que as reservas são utilizadas mais eficientemente do que a energia proveniente do alimento (AFRC, 1998).

O consumo médio estimado de matéria seca (Tabela 3, anexo) em relação ao peso vivo no período pré-parto foi de 2,09 e 2,76% para os tratamentos NS30 e NS60, respectivamente, e 2,37; 2,70 e 2,21% para os grupos raciais Alpina, Anglo-Nubiana e mestiças Boer, respectivamente, valores que estão dentro do intervalo de 2 a 5% do peso vivo, citado por Ribeiro (1997).

Os resultados de prolificidade obtidos neste trabalho (Tabela 5) estão acima das médias, obtidas por Sanches Roda et al. (1995) de 1,44 com a raça Anglo-Nubiana e Chawala & Bhatnagar (1984) de 1,07 com a raça Alpina, indicando condições satisfatórias de manejo, principalmente considerando que os dados avaliados incluíram cabras primíparas, que normalmente apresentam uma menor prolificidade.

Tabela 5 – Prolificidade (nº cab/parto) das cabras em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado

Nível de Suplementação de Concentrado ¹	Grupo Racial			Total
	Alpina	Anglo-Nubiana	Mestiça Boer	
NS30	1,83 Aa	1,20Bb	1,33 Bb	1,47
NS60	1,50 Aa	1,67 Aa	1,83 Aa	1,67
Total	1,67	1,50	1,58	

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias. Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas (A,B) nas colunas e minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste χ^2 .

A prolificidade foi influenciada pelo grupo racial e pelo nível de suplementação de concentrado, sendo que as Alpinas superaram as Anglo-Nubianas e as mestiças Boer no NS30, não havendo diferenças entre os grupos raciais no NS60 (Tabela 5). Este resultado pode ser explicado pelo maior número de cabras primíparas nesses dois grupos raciais do NS30, sendo que a ordem de parto influencia a prolificidade. Segundo Silva & Araújo (2000), fêmeas de primeira ordem de parição apresentam o aparelho reprodutivo ainda em desenvolvimento, podendo ocasionar má formação dos gametas femininos, e consequentemente, diminuindo a prolificidade do rebanho. Resultado semelhante foi observado por Sarmento et al. (2010).

As cabras Anglo-Nubianas e as mestiças Boer do tratamento NS60 apresentaram prolificidade maior quando comparadas às do tratamento NS30 (Tabela 5), concordando com Sarmento et al. (2010) que o melhor nível nutricional da fêmea no momento da cobertura, melhora a taxa de ovulação, ocasionando um aumento na prolificidade.

A média do peso ao nascer dos cabritos foi influenciada pelo grupo racial da mãe, pelo tipo de parto e pelo nível de suplementação de concentrado (Tabela 6).

Tabela 6 – Peso ao nascer dos cabritos em função do grupo racial da cabra, tipo de parto e nível de suplementação de concentrado

Grupo Racial da Cabra		
<u>Alpina</u>	<u>Anglo-Nubiana</u>	<u>Mestiça Boer</u>
4,25 a	2,22 c	3,26 b
Tipo de Parto		
<u>Simple</u>	<u>Duplo</u>	<u>Triplo</u>
3,73 a	3,30 b	2,70 b
Nível de Suplementação de Concentrado ¹		
<u>NS30</u>	<u>NS60</u>	
3,10 b	3,39 a	

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias. Médias seguidas de letras diferentes (a,b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Os cabritos das cabras Alpinas apresentaram pesos ao nascimento superiores aos das mestiças Boer e estes aos das Anglo-Nubianas; este resultado provavelmente está relacionado à característica da raça ou grupo genético, sendo que geralmente cabras de raças leiteiras geram cabritos mais pesados, que pode estar relacionado à partição de nutrientes, conforme mencionado anteriormente, ao contrário da raça Anglo-Nubiana, que apresenta tendência em parir cabritos mais leves, com peso médio ao nascimento de 2,95 e 2,80 kg, segundo Santos et al. (1989) e Sanches Roda et al. (1995), respectivamente.

As crias de partos simples foram mais pesadas, e isto geralmente está relacionado com o ambiente intra-uterino das matrizes, o qual é influenciado diretamente pelo estado nutricional no período de gestação das mesmas, lembrando que o aporte nutricional que a cabra está recebendo será dividido para todos os cabritos gestados, portanto, se houver um maior número de fetos, a quantidade de nutrientes para

cada cabrito será menor, e conseqüentemente, haverá um menor desenvolvimento corporal, gerando cabritos mais leves (Silva & Araújo, 2000). Neste estudo foi observado que as crias de partos simples foram 11,5 e 27,6% mais pesadas do que as de partos duplos e triplos, respectivamente (Tabela 6), resultados superiores aos observados por Medeiros (2004), de 8,6 e 19,1%, respectivamente, com caprinos Anglo-Nubianos.

As cabras que receberam o NS60 pariram cabritos mais pesados em comparação às do NS30, provavelmente devido ao maior aporte nutricional durante todo o período de gestação e principalmente no terço final, havendo um incremento no crescimento dos cabritos (Silva & Araújo, 2000).

Na Figura 4 está representada a curva de lactação de uma cabra ajustada pelo modelo de Wood (1967), indicando as características: tempo para atingir o pico, pico de produção e produção de leite aos 110 dias.

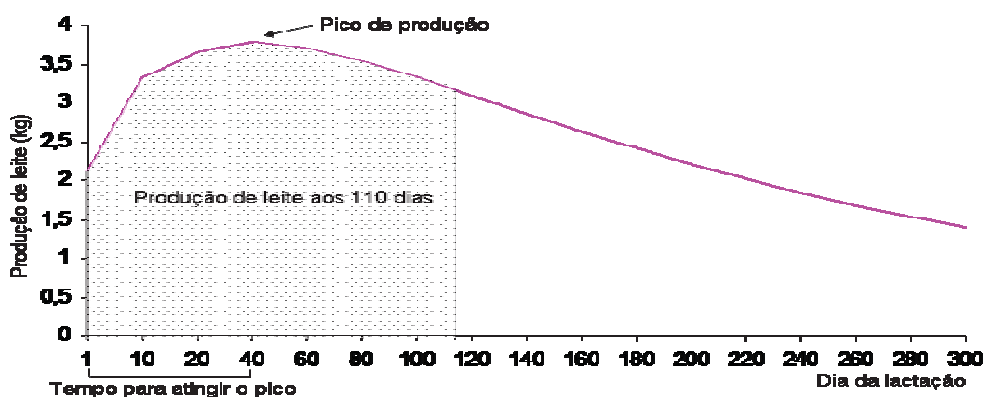


Figura 4 - Curva de lactação ajustada pelo modelo de Wood (1967).

Os níveis de suplementação de concentrado não influenciaram as características da curva de lactação (Tabela 7), indicando que foram semelhantes em termos de depósito de reserva corporal, conforme havia sido demonstrado pelo escore corporal, e dessa forma apresentando o mesmo tempo para atingir o pico, produção no pico e produção de leite avaliada até 110 dias de lactação.

Tabela 7 – Médias do tempo para atingir o pico (TP), produção no pico (PP) e produção de leite total (PL), em função do grupo racial

Grupo Racial	Característica		
	TP (dias)	PP (kg)	PL (kg)
Alpina	47,63 a	3,04 a	265,88 a
Anglo-Nubiana	34,61 ab	2,40 a	211,95 a
Mestiça Boer	25,58 b	1,07 b	98,19 b
Média	35,94	2,17	192,00
CV ¹	47,93	40,84	43,23

¹ Coeficiente de variação. As médias seguidas de letras distintas nas colunas, diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

As cabras da raça Alpina apresentaram maior tempo para atingir o pico da lactação do que as mestiças Boer, e Alpinas e Anglo-Nubianas maior produção no pico e maior produção aos 110 dias, em relação às mestiças Boer (Tabela 7). Resultados semelhantes foram obtidos por Rodrigues (2009), que observou maior produção de leite no pico e maior tempo para atingir o pico para as cabras da raça Alpina, em relação às mestiças Boer. Essa maior produção de leite das cabras Alpinas pode ser atribuída ao maior potencial leiteiro e grande capacidade de mobilizar energia das reservas corporais para suprir a alta produção, isso pode ser observado na Figura 2, onde a maior queda de peso foi das Alpinas após o parto e no início da lactação (pesagens de 6 a 7).

O sistema de produção adotado garantiu uma produção média diária até os 110 dias de 2,4 e 1,9 kg para as raças Alpina e Anglo-Nubiana, respectivamente, considerada adequada, as quais podem ser indicadas para esse tipo de sistema. A produção de leite é influenciada pela combinação de fatores, como a utilização de raças selecionadas para a produção leiteira, nutrição adequada e práticas de manejo (Greyling et al., 2004).

A produção de leite no dia do controle leiteiro (Figura 5) foi influenciada pela interação grupo racial x nível de suplementação de concentrado.

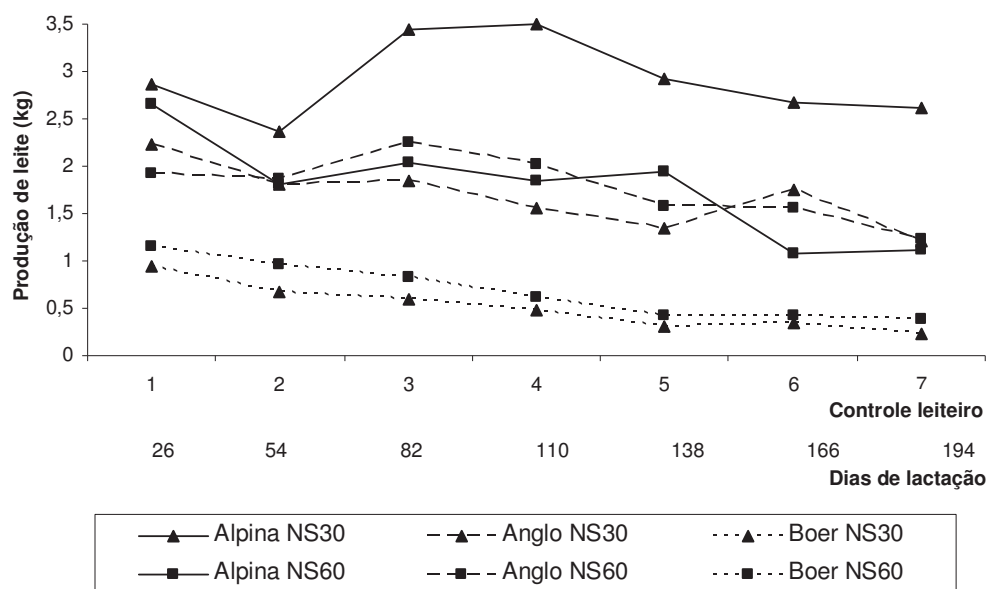


Figura 5 – Produção de leite das cabras ao longo dos controles leiteiros, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado, Tabela 4 (anexo).

A partir da observação da Figura 5, nota-se que as cabras da raça Alpina apresentaram maior produção de leite quando comparadas às mestiças Boer, durante todos os controles leiteiros, e não diferiram das Anglo-Nubianas no NS60, provavelmente devido à capacidade dessa raça em aumentar o estoque de reserva corporal, representada pelo seu maior escore corporal, para utilizar na lactação, porém de forma moderada, sem comprometer a sua condição corporal. Resultados semelhantes foram observados por Soares Filho et al. (2001), para cabras da raça Saanen em relação às mestiças, e por Silva et al. (2009), para Alpinas em relação às mestiças. No NS30 as Alpinas apresentaram maior produção, à custa da mobilização dos estoques corporais, que as mestiças Boer em todos os controles leiteiros, e só não apresentaram maior produção que as Anglo-Nubianas nos controles leiteiros 1, 6 e 7.

Apenas no grupo racial Alpino houve influência do nível de suplementação de concentrado, a partir do terceiro controle leiteiro, sendo que as cabras que receberam o NS30 produziram mais leite em relação às Alpinas do NS60, que pode ser explicado pelo maior potencial de produção das cabras do NS30, ou devido ao elevado número de cabras com maior ordem de parição no NS30. Fisiologicamente cabras de primeira

parição apresentam produções de leite menores do que cabras de segunda ou mais ordens, por ainda não ter o sistema mamário totalmente desenvolvido, conforme citado por Fernández (2000). Este autor verificou que cabras de primeira lactação alcançaram uma média produtiva significativamente menor que as de segunda a sétima lactação e Rodrigues et al., (2006b) observaram efeito significativo da ordem de lactação sobre a produção média diária e produção total de leite.

Para os demais grupos raciais não houve diferença entre os níveis de suplementação de concentrado para produção de leite, supondo que o fornecimento de 300 g/kg das exigências em concentrado antes do parto foram suficientes, aliado à qualidade da forragem e a seletividade dos animais (Van Soest, 1987), que possibilitou a seleção e ingestão das porções mais nutritivas das plantas, suprimindo assim as exigências nutricionais.

Essa seletividade, característica peculiar dos caprinos, pode ser notada nas diferenças entre as composições bromatológicas da forragem disponível aos animais no pré-pastejo e depois da seleção, no pós- pastejo (Tabela 4), a qual apresentou menores teores de proteína e NDT, e maior teor de FDN. O mesmo foi observado por Van Soest (1987) ao estudar o comportamento de caprinos em pastejo, onde os animais após a seleção ingeriram alimento com maior teor de conteúdo celular e menor de parede celular. Resultado semelhante foi obtido por Silva et al. (1999) com cabras confinadas recebendo diferentes relações volumoso:concentrado, tendo observado que a porção ingerida mostrou-se, percentualmente, mais rica em PB e mais pobre em FDN, FDA e lignina, em comparação com a dieta oferecida e a parte recusada pelas cabras.

O teor médio de sólidos totais do leite das cabras mestiças Boer apresentaram valores superiores às Anglo-Nubianas, e estas às Alpinas (Tabela 8), resultado que pode ser explicado pelo efeito da concentração dos constituintes, sendo que as cabras mestiças Boer por produzirem menor quantidade de leite, apresentam maior produção de sólidos totais, semelhantes ao observado por Rodrigues (2009).

O grupo racial influenciou o teor de extrato seco desengordurado do leite (Tabela 8), sendo que as cabras Alpinas apresentaram os menores valores quando comparadas às mestiças Boer, em função dos menores teores de proteína e lactose presentes no leite, a mesma variação foi obtida por Rodrigues (2009).

Tabela 8 – Proporção de sólidos totais e extrato seco desengordurado do leite (g/kg), em função do grupo racial

Grupo Racial	Proporção de Sólidos Totais (g/kg)	Proporção de Extrato Seco Desengordurado (g/kg)
Alpina	114,4 c	81,6 c
Anglo-Nubiana	131,2 b	88,9 b
Mestiça Boer	144,6 a	94,2 a
Média	129,4	88,0
CV ¹	11,14	8,55

¹ Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras diferentes (a, b, c) nas colunas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Observa-se que as proporções de sólidos totais do leite diminuíram com o avanço do estágio da lactação (Tabela 9), este fato pode estar relacionado às variações das proporções de gordura e proteína do leite, visto que nos primeiros controles houve maiores proporções destes constituintes, e consequentemente, maior teor de sólidos totais.

Tabela 9 – Proporção de sólidos totais e nitrogênio uréico do leite, em função do controle leiteiro

Controle Leiteiro	Proporção de Sólidos Totais (g/kg)	Proporção de Nitrogênio Uréico (mg/dL)
1	135,5 a	32,26 c
2	134,1 a	33,25 c
3	126,9 ab	36,31 abc
4	127,8 ab	38,42 a
5	129,0 ab	37,92 ab
6	121,5 b	33,56 bc
7	126,0 ab	35,19 abc
Média	129,4	35,33
CV ¹	11,14	16,79

¹ Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

O teor de nitrogênio uréico do leite (NUL) foi influenciado pelo controle leiteiro (Tabela 9), porém, não seguiu a tendência de correlação positiva com a produção de leite, como sugerido por Godden et al. (2001). A média de 35,33 mg/dL está acima da observada por Rodrigues (2009) que foi de 17,30 mg/dL, indicando que houve excesso de proteína ou um desbalanço de energia:proteína na dieta. O excesso de proteína da dieta pode estar relacionado ao alto teor de proteína da forragem, sendo que foram

realizadas várias adubações ao longo do experimento, proporcionando assim uma forragem com boa composição bromatológica (Tabela 4).

Segundo Leiva et al. (2000), o teor de NUL é considerado um bom indicativo do balanço energético-protéico da ração, sendo que elevados valores indicam menor eficiência na utilização do nitrogênio dietético para a produção de leite, em dietas com altos níveis de concentrado.

O valor médio da proporção de gordura foi de 41,4 g/kg.

Houve influência da interação grupo racial x nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro no teor de gordura do leite (Figura 6).

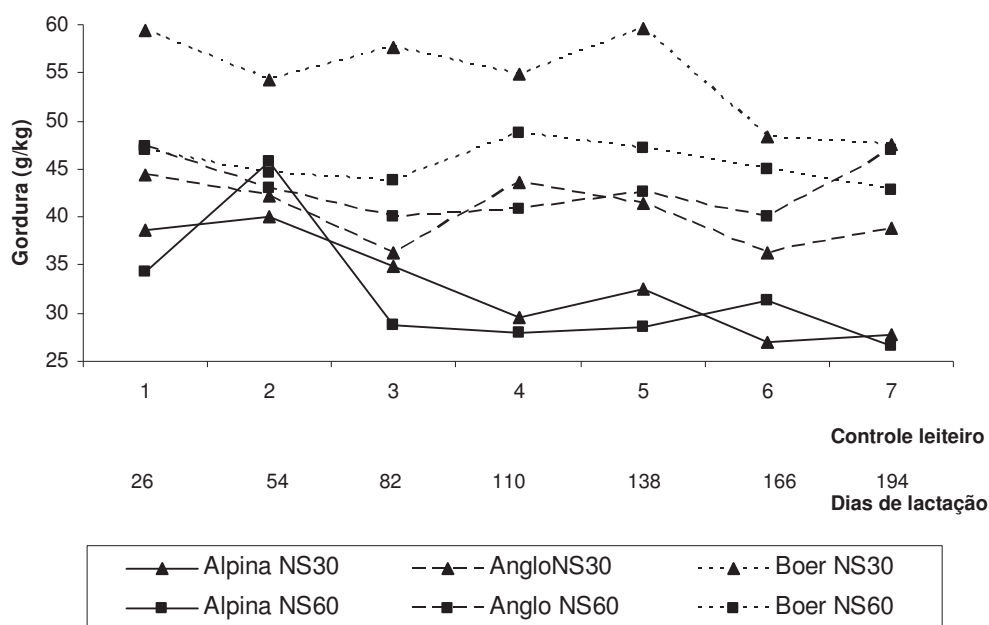


Figura 6 – Proporções de gordura do leite das cabras, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado, Tabela 5 (anexo).

Observando a Figura 6, nota-se, que as cabras mestiças Boer apresentaram maior teor de gordura no leite e as Alpinas menor, este fato pode ser atribuído pela menor produção de leite das mestiças Boer, resultando num efeito de concentração da gordura, ocorrendo o inverso com as Alpinas, resultados que corroboram com Rodrigues (2009).

Ao longo dos controles leiteiros as Anglo-Nubianas do NS30 obtiveram valores mais próximos às Alpinas, no entanto no NS60 apresentaram proporções mais próximas às mestiças Boer.

A influência dos níveis de suplementação de concentrado foi observada apenas nas mestiças Boer, sendo que os animais do NS30 apresentaram maiores proporções de gordura em relação aos NS60, estes resultados podem ser explicados pela menor produção de leite de NS30 que embora não tenha apresentado diferença, colaborou para a proporção de gordura.

O valor médio da proporção de proteína foi de 35,5 g/kg.

A interação grupo racial x nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro influenciou a proporção de proteína do leite das cabras (Figura 7).

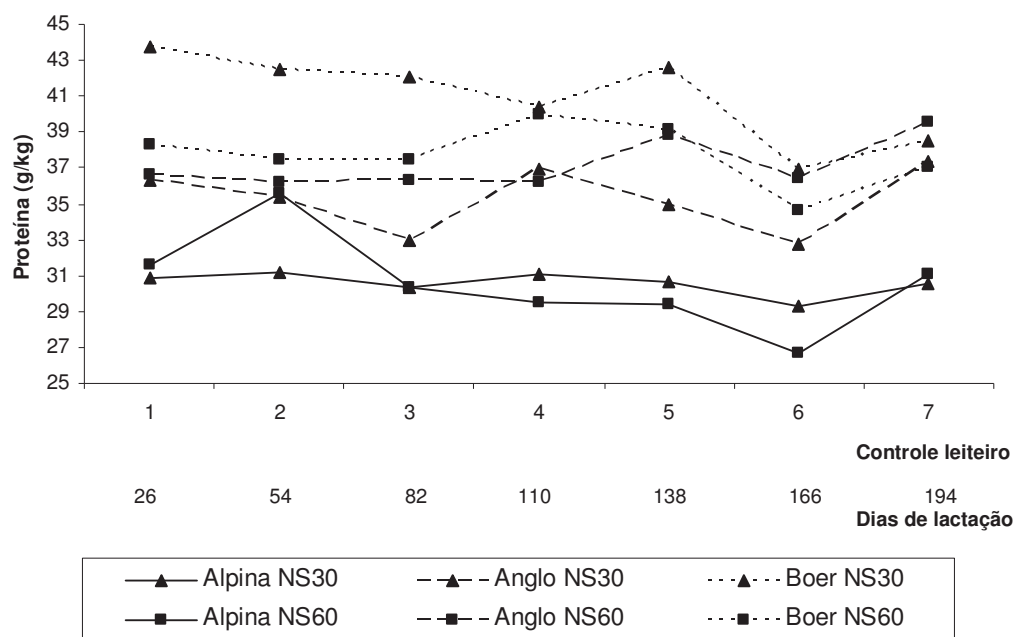


Figura 7 – Proporções de proteína do leite das cabras, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado, Tabela 6 (anexo).

Na Figura 7, observa-se que não houve diferença entre os níveis de suplementação de concentrado para os três grupos raciais, podendo ser explicado pela boa qualidade da forragem disponível para as cabras. Durante a maioria dos controles leiteiros o teor médio de proteína do NS30 no grupo racial Alpina e Anglo-Nubiana foi

semelhante, porém abaixo das mestiças Boer. No NS60 para a maior parte dos controles leiteiros o teor de proteína das Anglo-Nubianas esteve mais próximo das mestiças Boer, que foram maiores do que as Alpinas. Este resultado pode ser explicado pela maior produção das cabras Alpinas, e conseqüentemente, diluição dos constituintes. Resultados semelhantes foram observados por Rodrigues (2009), com cabras puras Alpinas e mestiças $\frac{1}{2}$ Alpina + $\frac{1}{2}$ Boer.

O valor médio da proporção de lactose foi de 44,5 g/kg.

A proporção de lactose do leite foi influenciada pelo grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro (Figura 8).

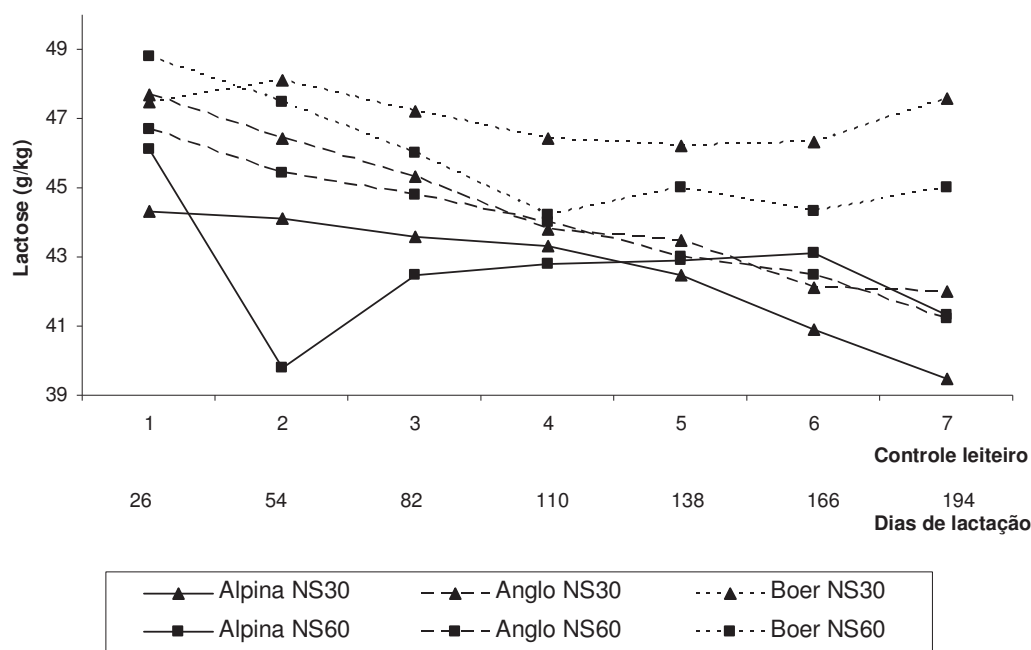


Figura 8 – Proporções de lactose do leite das cabras, em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado, Tabela 7 (anexo).

Observando a Figura 8, nota-se que houve pouca variação nos teores de lactose ao longo da lactação, por estar relacionada à regulação da pressão osmótica (González, 2001) é um dos constituintes mais estáveis o leite. Neste experimento houve diferença apenas nos controles leiteiros 2 e 7. Nos dois controles as cabras mestiças Boer apresentaram maiores valores de lactose em relação às Alpinas, e maior no NS30 do que no NS60 para Alpina no controle 2 e mestiça Boer no controle 7.

A contagem de células somáticas do leite das cabras foi influenciada pelo grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro (Figura 9).

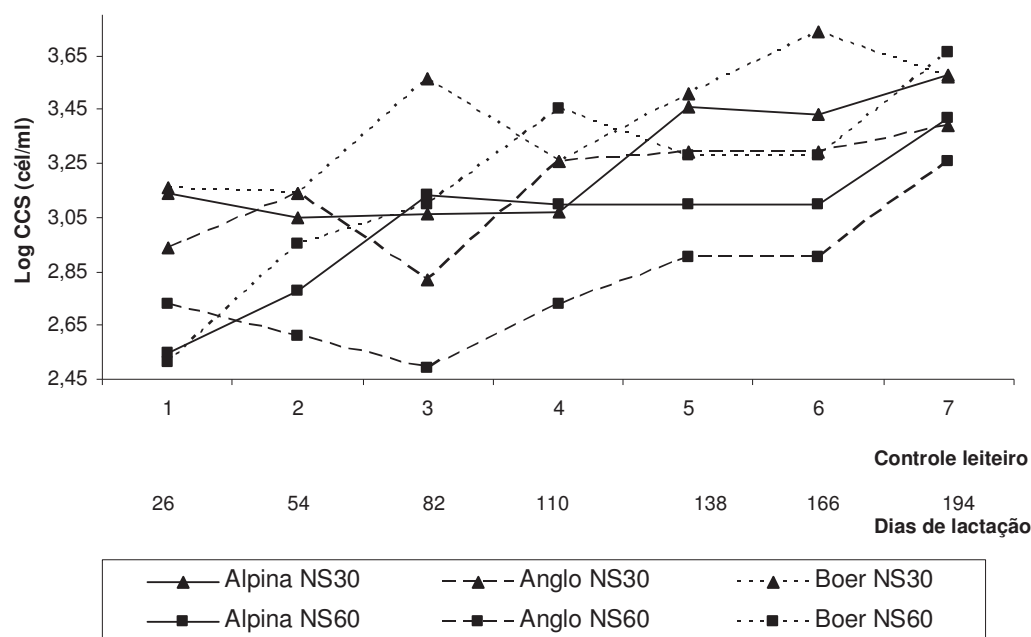


Figura 9 – Valores da contagem de células somáticas do leite das cabras em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado, Tabela 8 (anexo).

Na Figura 9, observa-se uma tendência de aumento na contagem de células somáticas (CCS) do leite ao longo da lactação, ocorrência normal mesmo na ausência de infecções intramamárias, conforme apontado por Zeng (1996).

No NS60, nos controles de 3 a 6 houve influência do grupo racial, sendo que as cabras da raça Alpina e as mestiças Boer apresentaram valores de CCS superiores às Anglo-Nubianas, isto pode ser atribuído às maiores ordens de parição nesses dois grupos raciais, sendo que cabras multíparas apresentam maior CCS, devido ao estado de saúde do úbere e pela maior descamação de células epiteliais que essas cabras apresentam à medida que o número de lactações aumenta, resultados que corroboram com Andrade et al. (2001) e Rodrigues et al. (2006b).

Conclusões

No sistema de manejo em pasto rotacionado, os níveis de suplementação adotados foram suficientes para promover o adequado desenvolvimento corporal dos fetos, porém com limitada deposição de reserva corporal.

Existem diferenças entre raças quanto à partição dos nutrientes destinados ao feto e a deposição de reservas corporais. A raça Anglo-Nubiana prioriza as reservas corporais produzindo cabritos com menor peso ao nascer, enquanto a Alpina prioriza os fetos e as mestiças Boer apresentam situação intermediária.

A suplementação NS60 favoreceu o peso ao nascer, e a prolificidade nos grupos raciais Anglo-Nubiana e mestiças Boer que são os que priorizam a deposição de reserva corporal.

Após o parto as cabras foram suplementadas de acordo com a produção de leite, e como esta é influenciada pela raça, potencial genético, ordem de parição e condição corporal da fêmea, os animais que apresentaram maiores produções de leite receberam mais suplementação, e conseqüentemente, apresentaram produções de leite mais elevadas durante toda a lactação e alterações em alguns dos constituintes lácteos, como menores teores de gordura e proteína.

Cabras das raças Alpina e Anglo-Nubiana podem ser indicadas para esse sistema de produção, por apresentarem produção de leite semelhante. A Anglo-Nubiana leva vantagem na quantidade de sólidos totais, principalmente nos teores de gordura e proteína, e na melhor condição corporal, que pode ser importante numa época de escassez de forragem.

Referências

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. **The nutrition of goats**. New York, 1998. v.67, n.11, 118p.
- ANDRADE, P.V.D.; SOUZA, M.R.; BORGES, I. et al. Contagem de células somáticas em leite de cabra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.53, n.3, p.396-400, 2001.
- CHAWALA, D.S.; BHATNAGAR, D.S. First 150 days lactation yield in different crossbreed goats. **Indian Journal of Animal Science**, v.54, n.8, p.822-4, 1984.
- CUNHA, A.R.; KLOSOWSKI, E.S.; GALVANI, E. Classificação climática para o município de Botucatu, SP, segundo Köppen. In: SIMPÓSIO EM ENERGIA NA AGRICULTURA, 1., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FEPAF, p.487-491, 1999.
- ECONOMIDES, S.; LOUCA, A. Flock management in intensive goat systems. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília. **Proceedings...** Brasília: EMBRAPA/CNPC, 1987. v.1, p.867-883.
- EKNAES, M.; KOLSTAD, K.; VOLDEN, H. et al. Changes in body reserves and milk quality throughout lactation in dairy goats. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.63, p.1-11, 2006.
- FERNÁNDEZ, G. Parámetros productivos de cabras Pardo Alpina y sus cruas, bajo un régimen de pastoreo. Montevideo: Producción Latina, 2000. 12p. Disponível em: <<http://www.exopol.com/seoc/docs/715jpiq7.pdf>> Acesso em: 15 abr. 2011.
- GALL, C. Milk production. In: GALL, C. **Goat Production**. New York: Academic Press, 1981. p.309-344.
- GODDEN, S.M.; LISSEMORE, K.D.; KELTON, D.F. et al. Relationships between milk urea concentrations and nutritional management, production, and economic variables in Ontario dairy herds. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.84, p.1128-1139, 2001.
- GONÇALVES, H.C. **Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas e reprodutivas de caprinos**. 1996. 141p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1996.
- GONZÁLES, F.H.D. Composição bioquímica do leite e hormônios da lactação. In: GONZÁLES, F.H.D.; DURR, J.W.; FONTANELI, R.S. (Ed.). **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Porto Alegre: UFRGS, 2001. p.5-22.

- GRAMINHA, C.V.; RESENDE, K.T.; RIBEIRO, S.D.A. et al. Estudo comparativo entre as curvas de produção real e a curva de produção teórica em cabras leiteiras. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.552-553.
- GREYLING, J.P.C.; MMBENGWA, V.M.; SCHWALBACH, L.M.J. et al. Comparative milk production potential of Indigenous and Boer goats under two feeding systems in South África. **Small Ruminant Research**, v.55, p.97-105, 2004.
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, East Melbourne, v.15, n.76, p.663-670, 1975.
- LEIVA, E.; HALL, M.B.; VAN HORN, H.H. Performance of dairy cattle fed citrus pulp or corn products as sources of neutral detergent-soluble carbohydrates. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.12, p.2866-2875, 2000.
- LUCCI, C.S. Manejo de vacas leiteiras a pasto. **Revista leite B. Caderno de Tecnologia**, v.86, p.145-147. 1993.
- MACEDO, V.P.; DAMASCENO, J.C.; SANTOS, G.T. et al. Comportamento da curva de lactação de cabras mestiças Saanen em função da suplementação de concentrado e do sistema de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.30, n.6, p.2093-2098, 2001. Suplemento.
- MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H.; LUNA, M. C. M. et al. Peso ao nascer, prolificidade e mortalidade de caprinos da raça Anglo-nubiana. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRRJ, 7., Seropédica. **Anais...** Seropédica: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1998. p. 213-214.
- MEDEIROS, L.F.D. **Características de reprodução, peso ao nascer e mortalidade de caprinos anglo-nubianos, no município do Rio de Janeiro**. 2004. 85 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Zootecnia, Seropédica, 2004.
- MEDEIROS, G.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; SOUSA, W.H. et al. Peso à cobrição e ganho de peso durante a gestação de cabras nativas, exóticas e mestiças no semi-árido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1711-1720, 2004. Suplemento.
- NATIONAL REASEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of Small Ruminants**. Washington, D.C.: The National Academy Press, 2006. 362p.
- NATIONAL REASEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Whashington: National Academic Press, 2001. 387p.
- RIBEIRO, S.D.A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1997. 318p.

- RIBEIRO, S. D. de A.; RESENDE, K. T. de; RIBEIRO, A. C. et al. Índices de desempenho produtivo dos rebanhos usuários do PROCAPRI. Programa Computacional para Gerenciamento para Rebanhos Caprinos - PROCAPRI, Jaboticabal: UNESP, 1999. 4 p.
- RODRIGUES, C.A.F.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Influência da condição corporal e da concentração de energia nas dietas no periparto sobre o desempenho de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.4, p.1560-1567, 2006a.
- RODRIGUES, L., SPINA, J.R., TEIXEIRA, I.A.M.A. et al. Produção, composição do leite e exigências nutricionais de cabras Saanen em diferentes ordens de lactação. **Acta Scientiarum Animal Science**, v.28, n.4, p.447-452, 2006b.
- RODRIGUES, L. **Sistemas de produção de caprinos de leite e carne em pasto ou confinamento**. 2009. 117p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2009.
- SANCHES RODA, D.; SANTOS, L. E. dos; CUNHA, E. A. da. Aspectos reprodutivos em cabras das raças Moxotó e Anglo-nubiana. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.52, n.1, p.57-62, 1995.
- SANTOS, E. S. dos; RIBEIRO, N. M.; SANTOS, C. de L. F. Aspectos genéticos e de meio sobre os pesos pré-desmama em caprinos de raças exóticas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.11, p.1301-1307, nov. 1989.
- SARMENTO, J.L.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; ABREU, U.G.P. et al. Prolificidade de caprinos mestiços leiteiros no semiárido nordestino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.39, n.7, p.1471-1476, 2010.
- SAUVANT, D.; MORAND-FEHR, P. Quantitative analysis of dairy goat response to concentrate supply. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 7., 2000, França. **Proceedings...** Tours: International Goat Association, 2000. p. 80-81.
- SILVA, J.H.V.; RODRIGUES, M.T.; CAMPOS, J. Desempenho de cabras leiteiras recebendo dietas com diferentes relações volumoso:concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.28, n.6, p.1412-1418, 1999.
- SILVA, F. L. R. da; ARAÚJO, A. M. de. 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.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 235p.
- SILVA, V.N.; RANGEL, A.H.N.; BRAGA, A.P. et al. Influência da raça, ordem e ano de parto sobre a produção de leite caprino. **Acta Veterinária Brasília**, v.3, n.4, p.146-150, 2009.

- SIMPLÍCIO, A. A.; MACHADO, R.; ALVES, J. U. Manejo reprodutivo de caprinos em regiões tropicais. Caprinocultura e Ovinocultura. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1990. p. 33-67.
- SINGH, N.P. Supplementary feeding of goats during lactation. **Indian Journal of Small Ruminants**, v.2, n.1, p.7-10, 1996.
- 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**, v.30, n.1, p.133-140, 2001.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas** – SAEG. Versão 9.0. Viçosa, MG, 2000.
- VAN SOEST, P. J. Interaction of feeding behavior and forage composition. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOATS, 4., 1987, Brasília, DF. **Anais...** Brasília: EMBRAPA, 1987. p.971-987.
- WOOD, P.D.P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. **Nature**, London, v.206, p.164-165, 1967.
- ZENG, S.S. Comparisons of goat milk standards with cow milk standards for analyses of somatic cell count, fat and protein in goat milk. **Small Ruminant Research**, Amsterdam, v.21, p.221-225, 1996.

CAPÍTULO 3

TOLERÂNCIA AO SOL E PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DE CABRAS EM PASTAGEM DE CAPIM-TOBIATÃ (*Panicum maximum* cv. Tobiatã)

RESUMO – Foram utilizadas 60 cabras (20 da raça Alpina, 17 da raça Anglo-Nubiana e 23 mestiças Boer), primíparas e multíparas, com peso corporal médio de $49,33 \pm 1,41$ kg, mantidas em pasto e suplementadas com dois níveis de concentrado: 300 (NS30) e 600 g/kg (NS60) das exigências diárias em relação à ingestão de matéria seca, avaliadas desde a pré-estação de monta, até, em média 110 dias de lactação. Os animais foram mantidos em pastagem rotacionada estabelecida com *Panicum maximum* cv. Tobiatã. Foram realizadas mensalmente observações visuais da tolerância das cabras ao sol, a cada 15 minutos, durante todo o período que os animais permaneceram no pasto. A frequência respiratória e a temperatura retal foram avaliadas mensalmente, sendo mensuradas às 09h00, 13h00 e 17h00. A temperatura e a umidade relativa do ar foram registradas a cada uma hora, nos dias de colheita de dados. O grupo racial influenciou a frequência respiratória e a temperatura retal às 13h00, sendo que as mestiças Boer apresentaram parâmetros fisiológicos mais adequados, que levam à maior tolerância ao calor. Não houve influência do tratamento nas variáveis fisiológicas das cabras. As cabras Anglo-Nubianas demonstraram maior resistência à radiação solar direta, permanecendo mais tempo ao sol, sendo a mais indicada para o sistema de produção em pasto.

Palavras-chave: caprinos, frequência respiratória, temperatura retal, THI

**TOLERANCE TO SUN AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS OF GOATS
IN GRAZING (*Panicum maximum* cv. Tobiatã)**

ABSTRACT – Were used 60 goats (20 Alpine breed, 17 Anglo-Nubian breed and 23 crossbred Boer), primiparous and multiparous, with average body weight of 49.33 ± 1.41 kg, kept on pasture and supplemented with two levels of concentrated: 300 (NS30) and 600 g/kg (NS60) of the daily requirements in relation to dry matter intake, evaluated from pre-breeding season until average 110 days of lactation. The animals were kept on pasture rotated established with *Panicum maximum* cv. Tobiatã. Visual observations of tolerance of goat in the sun were realized monthly each 15 minutes, during the period that the animals remained in the pasture. Respiratory rate and rectal temperature were evaluated monthly, being measured at 09h00, 13h00 and 17h00. The temperature and the relative humidity were registered every hour in days of data collection. The racial group influenced the respiratory rate and the rectal temperature at 13h00, and the crossbred Boer showed physiological parameters more appropriate that lead to increased tolerance of heat. There was no influence the treatment in the physiological variables of the goats. The Anglo-Nubian showed more resistance to radiation direct sunlight, staying most of the time in the sun, and being the most indicated for the production system on the pasture.

Keywords: goats, rectal temperature, respiratory rate, THI

Introdução

A caprinocultura leiteira está crescendo e a consequência disso é a necessidade dos produtores reduzirem os custos de produção do leite, para permanecerem na atividade. Uma alternativa viável é a utilização de sistemas de produção baseado em pastagens, por ser um volumoso de baixo custo. Porém nesse sistema é importante considerar a interação animal x ambiente, para se obter eficiência na exploração.

O estudo do comportamento dos animais de interesse zootécnico visando o entendimento dos hábitos de pastejo, dos horários das atividades, das relações dos animais com a qualidade e quantidade de forragem disponível e com outros fatores do ambiente, contribuem para o emprego de técnicas de manejo, instalações e alimentação adequadas, proporcionado bem-estar e, conseqüentemente, melhorando o desempenho produtivo e reprodutivo dos animais.

A eficiência produtiva será maior se os animais estiverem em condições de conforto térmico, no qual não precisem acionar os mecanismos termorreguladores para ganhar ou perder calor para o ambiente (Souza et al., 2005).

Apesar dos caprinos serem considerados animais rústicos e adaptados a ambientes adversos, a associação entre elevada temperatura e umidade do ar, pode provocar estresse térmico nos mesmos. A temperatura é o fator climático com maior influencia sobre o ambiente físico do animal (McDowel, 1974) e a umidade atmosférica atua no balanço calórico em ambientes quentes, em que a perda de calor por evaporação é crucial à homeotermia (Young, 1988).

Segundo Berbergier (1988), citado por Gomes (2006) existem vários critérios para avaliar a reação do organismo animal ao calor, dentre os quais se destacam a temperatura interna e a frequência respiratória. A temperatura interna é geralmente estimada pela temperatura retal, sendo resultante da troca de calor do animal com o ambiente sendo fundamental para julgar a atitude do animal à termorregulação, enquanto a frequência respiratória está mais relacionada com a ativação dos mecanismos termorreguladores, por meio da evaporação da água pela respiração.

Em casos extremos, como resposta ao estresse térmico, os animais reagem com mudanças comportamentais e fisiológicas, como aumento das frequências cardíaca e

respiratória, redução no consumo de alimento, aumento na ingestão de água (Brasil et al., 2000) e procura por sombra nas horas mais quentes do dia (Baccari Junior, 2001).

Para se obter sucesso na atividade pecuária é necessário atender a alguns requisitos básicos no sistema de produção como: o uso de animais especializados para a atividade e com boa capacidade de adaptação, bom manejo nutricional, reprodutivo e sanitário, e principalmente o fornecimento de condições adequadas de conforto térmico aos animais.

Nesse sentido, pesquisas são necessárias para avaliar quais as melhores raças e estratégias de manejo visando maximizar a produção, por essa razão, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar a influência dos níveis de suplementação concentrada no período da pré-estação de monta até o parto, sobre a tolerância ao sol e nos parâmetros fisiológicos de cabras de duas raças puras: Alpina e Anglo-Nubiana e mestiças Boer, em sistema de pasto sob manejo rotacionado.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na UNESP – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu - SP, na Área de Produção de Caprinos, localizada na Fazenda Lageado e aprovado pela comissão local de ética e experimentação animal, sob protocolo nº 20/2010 – CEUA.

A área experimental tem como coordenadas geográficas: 22°52' de latitude sul e 48°26' de longitude oeste, situando-se a 800 m de altitude. O padrão climático de Botucatu, segundo Köppen é do tipo Cwa temperado quente mesotérmico, com precipitação pluvial média anual de 1.479 mm (Cunha et al., 1999) e o período considerado seco vai de maio a setembro (30% da precipitação anual).

Foram utilizadas 60 cabras, sendo: 20 da raça Alpina, 17 da raça Anglo-Nubiana e 23 mestiças Boer (11 ½ Boer + ½ Alpina e 12 ¾ Boer + ¼ Alpina), primíparas e múltiparas, com peso corporal médio de 49,33±1,41kg, mantidas em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tobiatã, sob manejo rotacionado com taxa de lotação variável, e suplementadas com dois níveis de concentrado, fornecidos desde a pré-estação de monta, até o parto. As taxas de lotação foram ajustadas a cada três dias por meio de

animais reguladores, dos mesmos grupos raciais, que eram colocados e removidos de cada piquete de acordo com a disponibilidade de forragem.

Os animais foram mantidos na pastagem das 08h00 às 18h00. A área utilizada foi de aproximadamente 0,6 ha, dividida em 10 piquetes de aproximadamente 500 m², com período de ocupação de três dias e período de descanso de 27 dias. Cada piquete dispunha de bebedouro automático e área de descanso de livre acesso, provida de sombra artificial fornecida por sombrite (75% de retenção da radiação solar) localizado no corredor de acesso aos piquetes.

A estação de monta das cabras iniciou-se no final do verão e se estendeu até o fim do outono, com duração de 90 dias. Os partos ocorreram entre o meio do inverno e primavera (Figura 1).

Foram realizados 13 ciclos de pastejo, cada um composto por três dias de ocupação e 27 dias de descanso, de acordo com a Figura 1.

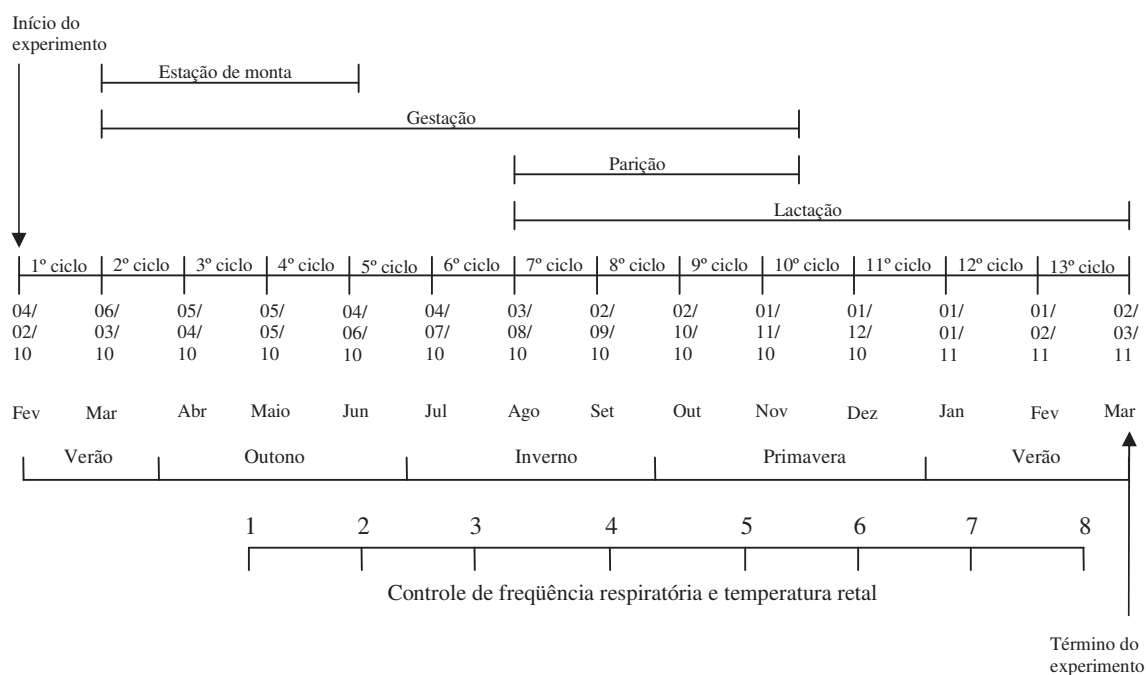


Figura 1 – Desenho esquemático apresentando as etapas dos ciclos reprodutivo e produtivo, os ciclos de pastejo e os controles de frequência respiratória e temperatura retal.

Foram avaliados dois níveis de suplementação de concentrado desde a pré-estação de monta até o parto: 300 g/kg (NS30) e 600 g/kg (NS60) das exigências nutricionais diárias (NRC, 2006), com base no consumo de 22 g/kg de peso vivo em matéria seca, iniciando um mês antes da estação de monta e prolongando-se até o parto, cuja lactação foi avaliada.

A distribuição das cabras segundo o grupo racial e nível de concentrado pré-parto está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 - Distribuição das cabras segundo o grupo racial e nível de suplementação de concentrado pré-parto

Grupo Racial	Nível de suplementação de concentrado ¹		Total
	NS30	NS60	
Alpina	10	10	20
Anglo-Nubiana	8	9	17
Mestiça Boer	11	12	23
Total	30	30	60

¹NS30 – 30% das exigências nutricionais diárias, NS60 – 60% das exigências nutricionais diárias.

Após o parto, as cabras recebiam concentrado de acordo com a produção de leite, que foi balanceado para que 1 kg suprisse 2,5 kg de leite produzido, a quantidade foi corrigida a cada quatorze dias.

O concentrado pré-parto foi composto de: 450 g/kg de milho, 100 g/kg de farelo de soja, 410 g/kg de farelo de algodão, 25 g/kg de calcário, 5 g/kg de fosfato bicálcico e 10 g/kg de suplemento mineral. E o concentrado fornecido durante a lactação foi composto por: 520 g/kg de milho, 290 g/kg de farelo de soja, 150 g/kg de farelo de trigo, 25 g/kg de calcário, 5 g/kg de fosfato bicálcico e 10 g/kg de suplemento mineral.

A composição bromatológica das rações concentradas foi determinada no Laboratório de Bromatologia da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/UNESP) – Botucatu/SP (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição bromatológica das rações concentradas

Composição química (g/kg de MS)	Pré-parto	Lactação
Matéria mineral	78,5	71,3
Proteína bruta	159,6	198,8
Extrato etéreo	36,6	38,6
Fibra em detergente neutro	198,7	184,3
Fibra em detergente ácido	103,9	91,7
Carboidratos não fibrosos (CNF) ¹	526,6	507,0
Nutrientes digestíveis totais (NDT) ²	749,7	775,0

¹Obtido a partir de equação proposta por Van Soest et al. (1991): $CNF = 100 - (PB + EE + MM + FDN)$.

²Obtido a partir de equação proposta pelo NRC (2001): $NDT = PBD + CNFD + FDND + (AGD \times 2,25) - 7$, em que: PBD – PB verdadeiramente digestível; CNFD – CNF verdadeiramente digestíveis; FDND – FDN digestível; AGD – ácidos graxos verdadeiramente digestíveis.

Após o pastejo os animais foram recolhidos em baias de acordo com o grupo racial e o nível de suplementação, em aprisco de piso ripado, suspenso do solo, com acesso a solário de piso cimentado. Nas baias os animais receberam o concentrado e tinham à disposição água e sal mineral.

O consumo da forragem pelas cabras foi estimado com base na diferença entre a disponibilidade de forragem na entrada dos animais nos piquetes e a forragem remanescente na ocasião da saída, realizada por meio de dupla amostragem (Haydock & Shaw, 1975). Esta avaliação consistiu no lançamento aleatório de uma moldura de PVC com 1 m de lado, três vezes por piquete, registrando a altura da planta em três pontos dentro da moldura e coletando toda a forragem até a altura de 5 cm do solo.

A forragem foi avaliada em cada estação do ano, quanto à composição bromatológica. As amostras da forragem foram secas a 55°C em estufa de ventilação forçada, até atingir peso constante, processadas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm e acondicionadas em recipientes plásticos. Nas análises determinou-se matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), corrigido para matéria seca, segundo as técnicas descritas por Silva e Queiroz (2006).

A composição bromatológica da forragem ao longo do experimento está apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Composição bromatológica do capim-tobiatã no pré e pós-pastejo, nas quatro estações do ano

Composição bromatológica (g/kg de MS)	Pré-pastejo			
	Verão/10	Outono/10	Inverno/10	Primavera/10
Matéria mineral	50,8	53,0	45,8	54,1
Proteína bruta	161,5	136,8	130,6	110,6
Extrato etéreo	26,8	20,7	22,0	19,0
Fibra em detergente neutro	627,8	643,2	669,3	710,7
Fibra em detergente ácido	402,8	410,6	419,8	417,5
Carboidratos não fibrosos (CNF) ¹	133,2	146,4	132,3	105,7
Nutrientes digestíveis totais (NDT) ²	630,4	625,5	605,0	602,0
Composição bromatológica (g/kg de MS)	Pós-pastejo			
	Verão/10	Outono/10	Inverno/10	Primavera/10
Matéria mineral	81,8	84,0	76,8	89,1
Proteína bruta	115,6	99,0	94,5	79,1
Extrato etéreo	30,1	27,7	26,8	17,0
Fibra em detergente neutro	768,6	783,2	794,4	784,6
Fibra em detergente ácido	431,7	426,1	444,6	460,5
Carboidratos não fibrosos (CNF) ¹	3,9	6,1	7,5	30,3
Nutrientes digestíveis totais (NDT) ²	570,2	566,0	563,8	540,3

¹Obtido a partir de equação proposta por Van Soest et al. (1991).

²Obtido a partir de equação proposta pelo NRC (2001).

No inverno, devido à baixa oferta de forragem no pasto, os animais receberam silagem de milho com 73,6 g/kg de PB, 494,6 g/kg de FDN, 237,2 g/kg de FDA e 698,9 g/kg de NDT, no período da noite como suplementação do volumoso, sendo fornecido quantidade suficiente para haver 100 g/kg de sobra.

Ao longo do experimento foram realizadas adubações, sendo distribuídos 20 kg da mistura 20-0-20 NPK em cada ciclo, totalizando 400 kg de nitrogênio e potássio por hectare / ano.

No início do experimento e após o parto os animais receberam uma dose de endectocida (ivermectina 1%, via subcutânea, 1 ml para cada 50 kg de peso corporal). Durante o experimento foram coletadas amostras de fezes diretamente da ampola retal de cada animal e realizados exames coprológicos para controle do número de ovos por gramas de fezes (OPG).

Os parâmetros fisiológicos das cabras foram avaliados três vezes ao dia (09h00, 13h00 e 17h00) a cada 30 dias, perfazendo o total de oito colheitas (Figura 1), sendo

mensuradas a frequência respiratória (FR), obtida pela contagem do número de movimentos do flanco, com o auxílio de um cronômetro por um período de um minuto (mov./min), e a temperatura retal (TR) individual medida por meio de termômetro clínico digital (°C) inserido no reto do animal, a uma profundidade de aproximadamente 3,5 cm e mantido por cerca de três minutos. Para essas características escolheram-se aleatoriamente quatro animais por combinação de grupo racial e nível de suplementação de concentrado.

A tolerância das cabras ao sol nos diferentes estágios fisiológicos foi avaliada por meio de observações a cada 30 dias, por meio do método de varredura instantânea, segundo Martin & Bateson (2007), a cada 15 min, sendo contabilizado o número de animais ao sol ou à sombra, durante o período em que permaneceram no pasto.

Para avaliar os efeitos das condições ambientais no conforto térmico dos animais, foram coletados dados sobre a temperatura e a umidade do ar nos dias de observação e mensuração dos parâmetros fisiológicos, para o cálculo do índice de temperatura e umidade (THI), mediante a fórmula referida por Kelly e Bond (1971), citado por Baccari Junior (2001):

$$THI = T_s - 0,55 (1-UR) (T_s - 58), \text{ em que:}$$

T_s = temperatura do termômetro de bulbo seco em graus Fahrenheit, °F;

UR = umidade relativa do ar expressa como um valor decimal.

O experimento foi desenvolvido no delineamento inteiramente casualizado. Os parâmetros fisiológicos foram analisados por análise de variância em parcelas sub-subdivididas, tendo como parcelas principais a combinação dos três grupos raciais e os dois níveis de concentrado; e as sub parcelas os horários de avaliação e os controles. As médias foram comparadas pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

A permanência em pastejo foi analisada pelo teste χ^2 .

Para execução das análises estatísticas foi utilizado o programa SAEG, versão 9.0 (UFV, 2000).

Resultados e Discussão

A frequência respiratória e a temperatura retal das cabras foram influenciadas pelo grupo racial e horário de colheita, estando entre os valores de 12 a 20 mov/min e 38,5 e 40,5 °C, respectivamente (Tabela 4), considerados normais para os caprinos, segundo Kolb (1987).

Tabela 4 - Frequência respiratória e temperatura retal das cabras em função do grupo racial e horário da colheita

Raça e Horário da Colônia					
Horário	Média	Grupo Racial			CV ¹
		Alpina	Anglo-Nubiana	Mestiça Boer	
Frequência Respiratória (mov/min)					
09h00		16,06	17,30	16,22	
13h00	19,56	23,78 ab	21,84 b	25,98 a	20,00
17h00		18,06	17,20	19,55	
Temperatura Retal (°C)					
9h00		39,09	39,03	39,15	
13h00	39,12	39,20 a	39,23 a	38,75 b	0,91
17h00		39,17	39,22	39,13	

¹ Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras minúsculas distintas (a,b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

A frequência respiratória foi influenciada pelo grupo racial apenas às 13h00, sendo que as mestiças Boer apresentaram maiores valores quando comparadas às Anglo-Nubianas, e não diferiram das Alpinas. Em todos os grupos raciais observa-se que houve aumento das frequências respiratórias às 13h00, devido à elevação da temperatura ambiente, e consequentemente, aumento no THI. (Tabela 5), maior que 70, índice considerado crítico para o conforto térmico dos caprinos, de acordo com a classificação de Hahn (1993). Vários autores (Brasil et al., 2000; Furtado, 2007; Gomes et al., 2008 e Souza et al., 2010) trabalharam com diversos grupos raciais e observaram frequências respiratórias mais elevadas no período da tarde.

A temperatura retal seguiu a mesma tendência da frequência respiratória, sendo significativo às 13h00, onde as Alpinas e as Anglo-Nubianas apresentaram maiores temperaturas retais, em relação às mestiças Boer, este resultado pode ser explicado pela maior adaptação desta raça às altas temperaturas, devido a sua origem africana. Sendo a respiração um dos mecanismos reguladores da temperatura corporal, as cabras mestiças

Boer elevaram a taxa respiratória para promover uma maior dissipação de calor por meio da evaporação da água durante a respiração, visando à manutenção da homeotermia, e consequentemente, apresentaram menor temperatura retal. Brasil et al. (2000), Furtado (2007), Gomes et al. (2008), Sousa et al. (2008) e Souza et al. (2010), obtiveram resultados que corroboram com este estudo, com relação a temperaturas retais mais elevadas no turno da tarde, com diferentes grupos raciais de caprinos.

Furtado (2007) não observou diferenças nos parâmetros fisiológicos entre cabras Saanen, puras e mestiças, trabalhando no Rio Grande do Norte. No entanto, Souza et al. (2010), observaram valores de frequência respiratória menor para as cabras mestiças $\frac{1}{2}$ Saanen + $\frac{1}{2}$ Boer quando comparadas às Saanen puras no período da tarde, evidenciando maior adaptabilidade dos animais mestiços.

Não houve influência do tratamento na frequência respiratória e temperatura retal. Seria esperado que os animais do tratamento NS30 que ingeriram menos concentrado antes do parto (controles de frequência respiratória e temperatura retal 1, 2 e 3), deveriam consumir um maior volume de forragem, e consequentemente, apresentarem maiores valores nos parâmetros fisiológicos, pois segundo Chandler (1987), quanto maior a participação de volumosos na dieta, maior será a produção de calor, em função da fermentação e do trabalho da digestão. Essas respostas foram obtidas por Nunes et al. (2003), com cabras mestiças Saanen sob dois níveis de concentrado e dois sistemas de produção, no Paraná. O oposto foi demonstrado por Gomes et al. (2008), que avaliaram níveis de suplementação em caprinos da raça Moxotó, e concluíram que maior porcentagem de concentrado, promoveu maiores valores de frequência respiratória e temperatura retal.

A temperatura, umidade relativa do ar e o índice de temperatura e umidade (THI), nos dias e horários das colheitas, estão apresentados na Tabela 5.

Tabela 5 – Valores médios das variáveis de temperatura, umidade relativa do ar e THI, em função do horário de colheita

Horário	Temperatura do ar (°C)	Umidade do ar (%)	THI ¹
09h00	21,19	55,53	67,17
13h00	26,86	33,03	72,15
17h00	25,70	34,64	70,74

¹Obtidos a partir da fórmula proposta por Kelly e Bond (1971), citado por Baccari Junior (2001).

Na Figura 2 estão apresentados os gráficos das porcentagens de cabras ao sol, em função do grupo racial e horário de avaliação, durante as quatro estações do ano.

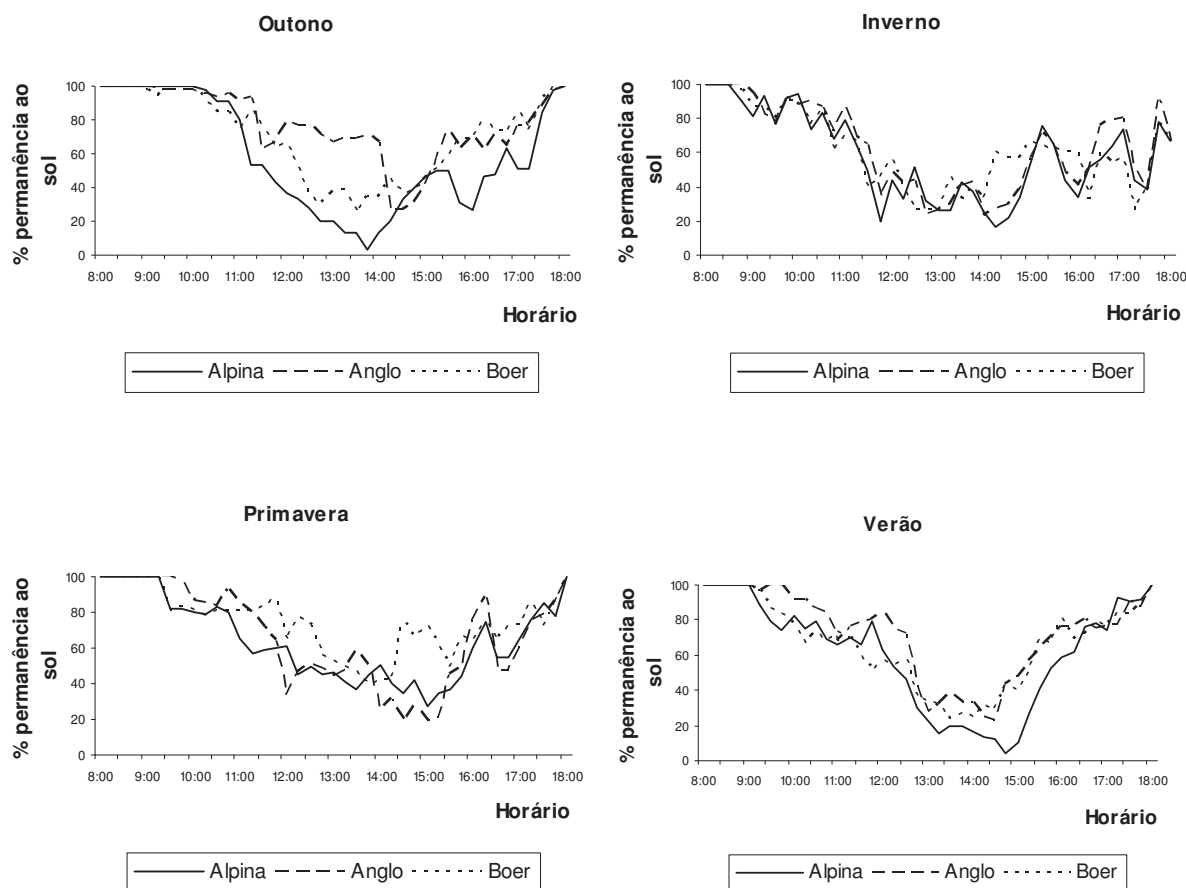


Figura 2 - Porcentagens de cabras ao sol, em função do grupo racial e horário de avaliação, durante as quatro estações do ano, Tabelas 9, 10, 11 e 12 (anexo).

No início da manhã, todos os grupos raciais permaneceram ao sol, procurando sombra a partir dos horários que a temperatura ambiente se elevou (Tabela 6), sendo claro que essa reação das cabras pode estar correlacionada ao aumento no valor do THI (Tabela 7), que apresenta valores críticos ao conforto térmico, entre 71 e 78 (Hahn, 1993), nos horários das 13h00 às 14h00 no outono, a partir das 11h00 no inverno, 10h00 na primavera e durante todo o período que as cabras permaneceram no pasto no verão.

O gráfico que representa o outono (Figura 2) evidencia a influência do grupo racial. No período das 10h45 às 17h15, as cabras Anglo-Nubianas permaneceram ao sol por mais tempo, em relação às Alpinas. Já nos gráficos do inverno, primavera e verão houve influência do grupo racial, das 08h45 às 17h45, das 09h30 às 16h45 e das 09h15 às 17h15, respectivamente. Estes resultados podem ser atribuídos à baixa oferta de forragem e temperaturas mais amenas nos meses referentes ao inverno e à primavera, forçando os animais a permanecerem por mais tempo pastejando ao sol.

Os resultados deste experimento corroboram com Medeiros et al. (2008), que relataram que as cabras Anglo-Nubianas apresentaram maior resistência à radiação solar direta, quando comparadas às Saanen. Resultados semelhantes foram observados por Furtado (2007) que obteve grande atividade de pastejo dos animais sob o sol, mesmo com alto índice de temperatura e umidade, devido à necessidade de buscar alimento.

Na Tabela 6 estão apresentados os valores médios de temperatura e umidade relativa do ar, e na Tabela 7 os valores médios de THI, ao longo do dia nas quatro estações do ano.

Tabela 6 - Valores médios das variáveis de temperatura do ar (T°C) e umidade relativa do ar (UR %), nas estações do ano

Horário	Estação do Ano							
	Outono		Inverno		Primavera		Verão	
	T°C	UR %	T°C	UR %	T°C	UR %	T°C	UR %
08h00	17,83	68,67	19,33	58,00	22,00	71,00	23,54	64,69
09h00	19,67	61,67	21,67	48,33	22,75	64,50	25,37	60,99
10h00	21,50	50,33	23,67	39,33	24,50	56,00	26,62	57,05
11h00	23,00	45,33	25,33	35,83	26,00	53,75	27,88	52,08
12h00	24,00	38,83	28,33	29,00	26,25	51,00	28,77	48,25
13h00	25,00	34,33	29,83	23,33	26,50	52,50	29,64	45,82
14h00	25,17	31,83	30,67	20,33	27,00	55,50	29,94	41,97
15h00	25,33	28,67	31,00	19,00	25,50	50,00	30,01	41,26
16h00	23,33	28,33	30,33	19,83	25,50	35,00	28,01	52,14
17h00	22,33	30,00	29,50	19,17	25,50	38,00	27,90	51,35
18h00	21,00	32,00	26,67	22,33	25,25	41,00	27,70	48,86

Tabela 7 - Valores médios de THI nas estações do ano

Horário	Estação do Ano			
	Outono	Inverno	Primavera	Verão
	THI ¹	THI ¹	THI ¹	THI ¹
08h00	62,98	64,28	69,32	70,60
09h00	65,39	66,89	69,78	72,79
10h00	67,21	68,65	71,32	74,16
11h00	68,73	70,07	72,95	75,35
12h00	69,36	72,73	72,68	76,05
13h00	70,13	73,71	73,03	76,81
14h00	70,10	74,10	73,61	76,63
15h00	69,97	74,11	71,07	76,65
16h00	67,72	73,61	69,97	74,98
17h00	66,73	72,55	70,36	74,76
18h00	65,36	70,02	70,43	74,37

¹Obtidos a partir da fórmula proposta por Kelly e Bond (1971), citado por Baccari Junior (2001).

Conclusões

As cabras mestiças Boer mantiveram a temperatura retal mais baixa por meio do aumento da frequência respiratória, quando comparado aos outros grupos raciais.

Cabras da raça Anglo-Nubiana apresentam maior resistência à radiação solar direta, permanecendo ao sol por mais tempo, sendo a mais indicada para o sistema de produção em pasto.

Apesar das alterações nas variáveis ambientais, os animais apresentaram valores dos parâmetros fisiológicos dentro dos limites normais para a espécie caprina.

A suplementação de concentrado não interferiu nos parâmetros fisiológicos e na tolerância à radiação solar direta das cabras.

Referências

- BACCARI JUNIOR, F. **Manejo ambiental da vaca leiteira em climas quentes**. Londrina: UEL, 2001, 142p.
- BRASIL, L.H.A.; WECHESLER, F.S.; BACCARI JR., F. et al. Efeitos do estresse térmico sobre a produção, composição química do leite e respostas termorreguladoras de cabras da raça Alpina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.6, p. 1632-1641, 2000.
- CHANDLER, P.T. Problems of heat stress in dairy cattle examined. *Feedstuffs*, Mennetonka, v.59, n. 25, p. 15-16, 1987.
- CUNHA, A.R.; KLOSOWSKI, E.S.; GALVANI, E. Classificação climática para o município de Botucatu, SP, segundo Köppen. In: SIMPÓSIO EM ENERGIA NA AGRICULTURA, 1, 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FEPAF, p.487-491, 1999.
- FURTADO, G.D. **Avaliação da resposta comportamental morfofisiológica e produção de cabras leiteiras puras e mestiças no semi-árido do Rio Grande do Norte**. Natal. 2007. 61p. Tese (Doutorado em Psicobiologia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007.
- GOMES, C.A.V. **Efeito do ambiente térmico e de níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó**. 2006. 69p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.
- GOMES, C.A.V.; FURTADO, D.A.; MEDEIROS, A.N. et al. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.2, p.213–219, 2008.
- HAHN, G.L. **Bioclimatologia e instalações zootécnicas: aspectos teóricos e aplicados**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 28p.
- HAYDOCK, K.P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, East Melbourne, v.15, n.76, p.663-670, 1975.
- KOLB, E.; KETZ, A.; GÜRTLER, H. **Fisiologia Veterinária**, 4.ed. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan, 1987, 612p.
- MARTIN, P.; BATESON, P. **Measuring behavior: an introductory guide**. Cambridge: Cambridge University Press, 2007. 176p.
- McDOWELL, R.E. **Bases biológicas de la producción animal em zonas tropicales**. 1.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. 692p.

- MEDEIROS, L.F.D.; VIEIRA, D.H.; OLIVEIRA, C.A. et al. Reações fisiológicas de caprinos das raças Anglo- Nubiana e Saanen mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.65, n.1, p.07-14, 2008.
- NATIONAL REASEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of Small Ruminants**. Washington, D.C.: The National Academy Press, 2006. 362p.
- NATIONAL REASEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. 7.ed. Whashington: National Academic Press, 2001. 387p.
- NUNES, A.S.; BARBOSA, O.R.; DAMASCENO, J.C. Respostas fisiológicas de cabras leiteiras submetidas ao regime de suplementação com concentrado em dois sistemas de produção. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.25, n.1, p.157-163, 2003.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos – Métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. 235p.
- SOUSA JÚNIOR, S.C.; MORAIS, D.A.E.F.; VASCONCELOS, A.M. et al. Características termorreguladoras de caprinos, ovinos e bovinos em diferentes épocas do ano em região semi-árida. **Revista Científica de Produção Animal**, v.10, n.2, p.127-137, 2008.
- SOUZA, B.B.; LOPES, J.J.; ROBERTO, J.V.B. et al. Efeito do ambiente sobre as respostas fisiológicas de caprinos Saanen e mestiços ½ Saanen + ½ Boer no semi-árido Paraibano. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.6, n.2, p. 47-51. 2010.
- SOUZA, E.D.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W.H. Determinação dos parâmetros fisiológicos e gradiente térmico de diferentes grupos genéticos de caprinos no Semi-Árido. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.1, p.177-184. 2005.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **Sistema de análises estatísticas e genéticas** – SAEG. Versão 9.0. Viçosa, MG, 2000.
- YOUNG, B.A. Effect of environmental stress on nutrient needs. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **The ruminant animal**. New Jersey: Prentice Hall, 1988. p.456-467.

CAPÍTULO 4

IMPLICAÇÕES

Sendo a alimentação a fração mais onerosa da criação, uma estratégia interessante para reduzir os custos é a utilização de um sistema de produção em pasto, uma vez que apresenta baixo custo do quilograma da matéria seca, quando comparada a outras fontes de volumosos, como silagens e fenos, porém, sem diminuir a produção. E como geralmente criatórios leiteiros utilizam animais com alto potencial genético, consequentemente, estes são mais exigentes em questões alimentares, necessitando assim de uma suplementação com concentrado para suprir suas necessidades nutricionais para a alta produção de leite.

No presente experimento foi constatado que o fornecimento de 300 g/kg de concentrado com base na ingestão de matéria seca durante a prenhez, promoveu adequada deposição de reserva corporal para uma boa produção de leite no início da lactação, semelhante às cabras que receberam 600 g/kg de concentrado.

Se o enfoque da criação for a produção de cabritos, é interessante o fornecimento de 600 g/kg de concentrado com base na ingestão de matéria seca durante a prenhez, pois de acordo com os resultados deste trabalho, os animais deste tratamento apresentaram maior prolificidade e a produção de cabritos mais pesados ao nascimento, sendo estes, índices importantes para melhorar a eficiência da criação voltada para a produção de cabritos para corte.

Com relação à permanência ao sol, as cabras apresentaram certa intolerância à radiação solar, principalmente nos horários mais quentes do dia, uma possível estratégia para minimizar esse problema seria disponibilizar um sombreamento natural ou artificial nas pastagens, favorecendo assim o conforto térmico dos animais.

Apesar de não ter sido avaliado o comportamento ingestivo das cabras, aparentemente os animais possuem os maiores ciclos de pastejo no início da manhã e final da tarde, pelo fato destes horários serem os mais frescos do dia, permitindo assim uma maior ingestão de forragem, desta forma, sendo interessante que estes animais permaneçam no pasto no mínimo das 08h00 às 18h00.

Os resultados desta pesquisa podem ser complementados com estudos sobre o comportamento ingestivo das cabras, para comprovar os horários dos maiores ciclos de pastejo, possibilitando desta forma uma maior eficiência na utilização de sistemas de produção baseados em pastagem.

ANEXOS

Tabela 1 - Média dos pesos das cabras em função da pesagem e grupo racial e da pesagem e nível de suplementação de concentrado

Pesagem	Grupo Racial			Nível de Suplementação ¹	
	Alpina	Anglo-Nubiana	Mestiça Boer	NS30	NS60
1	48,61 ab	36,84 b	56,84 a	46,56	42,66
2	48,29 ab	37,49 b	57,88 a	47,86	43,48
3	47,98 ab	39,61 b	56,50 a	46,90	44,29
4	51,77 ab	43,99 b	61,06 a	50,61	48,84
5	52,02	48,06	57,16	52,02	52,07
6	59,81	51,73	59,37	55,95	57,08
7	50,35	47,04	52,97	49,82	49,90
8	48,88	46,04	52,25	48,14	49,26
9	49,39	46,04	51,70	48,81	48,81
10	49,33	45,75	50,53	48,74	48,20
11	54,96	45,73	56,78	52,38	50,35
12	54,79	46,15	55,90	52,84	50,79
Média		49,33			
CV ²		8,08			

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

² Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras minúsculas distintas (a, b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 2 - Média do escore corporal das cabras em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e avaliação

Avaliação	Grupo Racial	Nível de Suplementação ¹	
		NS30	NS60
1	Alpina	2,25 B	2,58 B
	Anglo-Nubiana	3,53 A	3,38 A
	Mestiça Boer	2,63 AB	2,71 AB
2	Alpina	2,25 B	2,33 B
	Anglo-Nubiana	3,50 A	3,38 A
	Mestiça Boer	2,63 AB	2,79 AB
3	Alpina	2,41 B	2,48 B
	Anglo-Nubiana	3,45 A	3,24 A
	Mestiça Boer	2,75 AB	2,21 AB
4	Alpina	2,16 B	2,30 B
	Anglo-Nubiana	3,13 A	3,14 A
	Mestiça Boer	2,63 AB	2,58 AB
5	Alpina	1,98 B	2,23
	Anglo-Nubiana	2,85 A	2,78
	Mestiça Boer	2,93 A	2,71
6	Alpina	1,68 B	1,96
	Anglo-Nubiana	2,80 A	2,54
	Mestiça Boer	2,60 A	2,42
7	Alpina	1,40 B	1,75 B
	Anglo-Nubiana	2,78 A	2,49 A
	Mestiça Boer	2,83 A	2,52 A
8	Alpina	1,15 B	1,61 B
	Anglo-Nubiana	2,80 A	2,64 A
	Mestiça Boer	2,68 A	2,48 A
9	Alpina	1,08 B	1,57 B
	Anglo-Nubiana	2,83 A	2,47 A
	Mestiça Boer	2,55 A	2,42 A
10	Alpina	1,18 B	1,81 B
	Anglo-Nubiana	2,75 A	2,91 A
	Mestiça Boer	2,55 A	2,54 A
11	Alpina	1,25 B	1,67 B
	Anglo-Nubiana	3,00 A	2,59 A
	Mestiça Boer	2,25 A	1,92 AB
12	Alpina	1,28 B	1,42 B
	Anglo-Nubiana	3,38 A	2,85 A
	Mestiça Boer	2,56 A	2,21 AB
Média	2,46		
CV ²	12,18		

¹ NS30: 300/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

² Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras maiúsculas distintas (A,B) nas colunas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 3 – Quantidades consumidas diariamente de matéria seca (kg) da ração pré-parto e volumoso (estimado), em função do grupo racial e nível de suplementação de concentrado

Estação do Ano	Ciclo		Grupo Racial					
			Alpina		Anglo-Nubiana		Mestiça Boer	
			NS30 ¹	NS60 ¹	NS30 ¹	NS60 ¹	NS30 ¹	NS60 ¹
Verão	1	Concentrado	0,295	0,500	0,200	0,400	0,338	0,590
		Forragem	0,390	0,390	0,390	0,390	0,390	0,390
		Total	0,685	0,890	0,590	0,790	0,728	0,980
Verão	2	Concentrado	0,295	0,500	0,200	0,400	0,338	0,590
		Forragem	0,473	0,473	0,473	0,473	0,473	0,473
		Total	0,768	0,973	0,673	0,873	0,811	1,063
Outono	3	Concentrado	0,295	0,500	0,200	0,500	0,338	0,590
		Forragem	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452	0,452
		Total	0,747	0,952	0,652	0,952	0,790	1,042
Outono	4	Concentrado	0,295	0,500	0,250	0,500	0,338	0,590
		Forragem	0,451	0,451	0,451	0,451	0,451	0,451
		Silagem	0,635	0,635	0,635	0,635	0,635	0,635
		Total	1,381	1,586	1,336	1,586	1,424	1,676
Outono	5	Concentrado	0,470	0,940	0,425	0,940	0,470	0,940
		Forragem	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384	0,384
		Silagem	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620	0,620
		Total	1,474	1,944	1,429	1,944	1,474	1,944
Inverno	6	Concentrado	0,515	0,940	0,425	0,940	0,470	1,028
		Forragem	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358	0,358
		Silagem	0,645	0,645	0,645	0,645	0,645	0,645
		Total	1,518	1,943	1,428	1,943	1,473	2,031

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

Tabela 4 – Produção de leite, em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro

Controle leiteiro	Grupo Racial	Nível de Suplementação ¹	
		NS30	NS60
1	Alpina	2,87 A	2,66 A
	Anglo-Nubiana	2,24 AB	1,93 A
	Mestiça Boer	0,94 B	1,16 B
2	Alpina	2,37 A	1,81 A
	Anglo-Nubiana	1,80 B	1,87 A
	Mestiça Boer	0,67 C	0,96 B
3	Alpina	3,45 Aa	2,04 Ab
	Anglo-Nubiana	1,85 B	2,25 A
	Mestiça Boer	0,59 C	0,83 B
4	Alpina	3,50 Aa	1,84 Ab
	Anglo-Nubiana	1,55 B	2,02 A
	Mestiça Boer	0,48 B	0,61 B
5	Alpina	2,92 Aa	1,94 Ab
	Anglo-Nubiana	1,35 B	1,57 A
	Mestiça Boer	0,30 B	0,42 B
6	Alpina	2,67 Aa	1,08 Ab
	Anglo-Nubiana	1,75 AB	1,56 A
	Mestiça Boer	0,34 B	0,43 B
7	Alpina	2,61 Aa	1,11 Ab
	Anglo-Nubiana	1,22 AB	1,23 A
	Mestiça Boer	0,23 B	0,38 B
Média	1,67		
CV ²	25,47		

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

² Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas maiúsculas (A,B,C) nas colunas e minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 5 – Proporção de gordura no leite (g/kg), em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro

Controle leiteiro	Grupo Racial	Nível de Suplementação ¹	
		NS30	NS60
1	Alpina	38,6 B	34,2 B
	Anglo-Nubiana	44,4 B	47,4 A
	Mestiça Boer	59,5 Aa	46,9 Ab
2	Alpina	40,0 B	45,8
	Anglo-Nubiana	42,2 AB	43,0
	Mestiça Boer	54,2 A	44,5
3	Alpina	34,8 B	28,8 B
	Anglo-Nubiana	36,3 B	40,0 A
	Mestiça Boer	57,7 Aa	43,8 Ab
4	Alpina	29,6 B	27,9 B
	Anglo-Nubiana	43,5 A	40,8 A
	Mestiça Boer	54,8 A	48,7 A
5	Alpina	32,6 B	28,5 B
	Anglo-Nubiana	41,5 B	42,6 A
	Mestiça Boer	59,6 Aa	47,1 Ab
6	Alpina	27,0 B	31,3
	Anglo-Nubiana	36,3 AB	40,0
	Mestiça Boer	48,4 A	44,9
7	Alpina	27,7 B	26,6 B
	Anglo-Nubiana	38,9 AB	46,9 AB
	Mestiça Boer	47,6 A	42,8 A
Média	41,4		
CV ²	15,64		

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

² Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas maiúsculas (A,B) nas colunas e minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 6 – Proporção de proteína no leite (g/kg), em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro

Controle leiteiro	Grupo Racial	Nível de Suplementação ¹	
		NS30	NS60
1	Alpina	30,9 B	31,6 B
	Anglo-Nubiana	36,3 B	36,6 AB
	Mestiça Boer	43,7 A	38,3 A
2	Alpina	31,2 B	35,6
	Anglo-Nubiana	35,4 B	36,2
	Mestiça Boer	42,5 A	37,5
3	Alpina	30,3 B	30,3 B
	Anglo-Nubiana	33,0 B	36,3 A
	Mestiça Boer	42,1 A	37,5 A
4	Alpina	31,1 B	29,5 B
	Anglo-Nubiana	36,9 AB	36,2 A
	Mestiça Boer	40,4 A	40,0 A
5	Alpina	30,7 B	29,4 B
	Anglo-Nubiana	34,9 AB	38,8 A
	Mestiça Boer	42,6 A	39,1 A
6	Alpina	29,3	26,7 B
	Anglo-Nubiana	32,7	36,4 A
	Mestiça Boer	36,9	34,6 AB
7	Alpina	30,6	31,1 B
	Anglo-Nubiana	37,4	39,6 A
	Mestiça Boer	38,5	37,0 AB
Média	35,5		
CV ²	8,65		

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

² Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas maiúsculas (A,B) nas colunas diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 7 – Proporção de lactose no leite (g/kg), em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro

Controle leiteiro	Grupo Racial	Nível de Suplementação ¹	
		NS30	NS60
1	Alpina	44,3	46,1
	Anglo-Nubiana	47,7	46,7
	Mestiça Boer	47,5	48,8
2	Alpina	44,1 a	39,8 Bb
	Anglo-Nubiana	46,4	45,4 A
	Mestiça Boer	48,1	47,5 A
3	Alpina	43,6	42,5
	Anglo-Nubiana	45,3	44,8
	Mestiça Boer	47,2	46,0
4	Alpina	43,3	42,8
	Anglo-Nubiana	43,8	44,0
	Mestiça Boer	46,4	44,2
5	Alpina	42,5	42,9
	Anglo-Nubiana	43,5	43,0
	Mestiça Boer	46,2	45,0
6	Alpina	40,9	43,1
	Anglo-Nubiana	42,1	42,5
	Mestiça Boer	46,3	44,3
7	Alpina	39,5 B	41,3
	Anglo-Nubiana	42,0 AB	41,2
	Mestiça Boer	47,6 Aa	45,0 b
Média	44,5		
CV ²	5,32		

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

² Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas maiúsculas (A,B) nas colunas e minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 8 – Log da contagem de células somáticas (cél/ml) do leite, em função do grupo racial, nível de suplementação de concentrado e controle leiteiro

Controle leiteiro	Grupo Racial	Nível de Suplementação ¹	
		NS30	NS60
1	Alpina	3,14	2,55
	Anglo-Nubiana	2,94	2,73
	Mestiça Boer	3,16 a	2,51 b
2	Alpina	3,05	2,78
	Anglo-Nubiana	3,14	2,61
	Mestiça Boer	3,14	2,95
3	Alpina	3,06	3,13 A
	Anglo-Nubiana	2,82	2,49 B
	Mestiça Boer	3,56	3,10 AB
4	Alpina	3,07	3,10 AB
	Anglo-Nubiana	3,26	2,73 B
	Mestiça Boer	3,26	3,45 A
5	Alpina	3,46	3,10 A
	Anglo-Nubiana	3,29	2,90 B
	Mestiça Boer	3,51	3,28 A
6	Alpina	3,43	3,10 A
	Anglo-Nubiana	3,29	2,90 B
	Mestiça Boer	3,74	3,28 A
7	Alpina	3,58	3,42
	Anglo-Nubiana	3,39	3,26
	Mestiça Boer	3,57	3,66
Média	3,07		
CV ²	12,96		

¹ NS30: 300 g/kg das exigências nutricionais diárias e NS60: 600 g/kg das exigências nutricionais diárias.

² Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras distintas maiúsculas (A,B) nas colunas e minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si (P<0,05) pelo teste Tukey.

Tabela 9 – Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante o outono

Horário	Grupo Racial		
	Alpina	Anglo-Nubiana	Mestiça Boer
08h00	100,00	100,00	100,00
08h15	100,00	100,00	100,00
08h30	100,00	100,00	100,00
08h45	100,00	100,00	100,00
09h00	100,00	100,00	97,22
09h15	100,00	97,92	94,44
09h30	100,00	97,92	97,22
09h45	100,00	97,92	100,00
10h00	100,00	97,92	100,00
10h15	98,33	95,83	92,46
10h30	91,67	93,75	84,92
10h45	91,67 ab	95,83 b	84,52 a
11h00	80,00 a	91,67 b	74,21 a
11h15	53,33 a	93,75 b	86,90 b
11h30	53,33 a	61,90 a	76,98 b
11h45	43,33 a	66,67 b	63,89 b
12h00	36,67 a	79,17 c	66,67 b
12h15	33,33 a	77,08 c	52,78 b
12h30	28,33 a	77,08 b	35,71 a
12h45	20,00 a	71,43 b	30,16 a
13h00	20,00 a	66,67 c	38,10 b
13h15	13,33 a	68,75 c	38,89 b
13h30	13,33 a	68,75 c	25,79 b
13h45	3,33 a	70,83 b	34,13 a
14h00	13,33 a	66,67 b	34,13 c
14h15	20,00 a	27,08 a	46,03 b
14h30	33,33	27,08	36,11
14h45	40,00	31,25	38,10
15h00	46,67	41,67	46,03
15h15	50,00	58,33	51,59
15h30	50,00 a	75,00 b	59,13 a
15h45	31,67 a	62,50 b	68,65 b
16h00	26,67 a	70,83 b	69,05 b
16h15	46,67 a	62,50 b	79,76 c
16h30	48,33 a	70,83 b	74,60 b
16h45	63,33	64,58	72,62
17h00	51,67 a	77,08 b	85,32 b
17h15	51,67 a	78,33 b	73,02 b
17h30	85,00	87,50	92,46
17h45	98,33	97,92	100,00
18h00	100,00	100,00	100,00

Médias seguidas de letras distintas minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste χ^2 .

Tabela 10 – Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante o inverno

Horário	Grupo Racial		
	Alpina	Anglo-Nubiana	Mestiça Boer
08h00	100,00	100,00	100,00
08h15	100,00	100,00	100,00
08h30	100,00	100,00	100,00
08h45	89,58 a	100,00 b	96,67 b
09h00	81,25 a	93,98 b	86,67 ab
09h15	93,75 a	82,64 b	86,67 ab
09h30	76,79	77,08	80,00
09h45	91,90	92,13	90,00
10h00	93,98	88,19	90,00
10h15	73,54 a	90,28 b	76,67 a
10h30	83,04	86,81	86,67
10h45	68,62	72,92	60,00
11h00	78,80 ab	88,43 a	70,00 b
11h15	64,45	69,40	66,67
11h30	49,97 a	64,78 b	40,00 a
11h45	20,04 a	34,09 b	46,67 b
12h00	44,05	48,08	56,67
12h15	33,40	42,00	40,00
12h30	52,05 a	44,15 a	26,67 b
12h45	32,14	24,31	26,67
13h00	26,52	26,16	26,67
13h15	25,83 a	30,09 a	46,67 b
13h30	42,49	40,11	33,33
13h45	37,37	42,43	40,00
14h00	25,03	23,28	33,33
14h15	16,40 a	27,15 a	60,00 b
14h30	22,35 a	30,06 a	56,67 b
14h45	33,93 a	38,35 a	56,67 b
15h00	54,53	56,75	66,67
15h15	75,63	71,76	63,33
15h30	65,12	63,89	62,50
15h45	44,11	48,15	60,83
16h00	33,60 a	40,28 a	60,00 b
16h15	51,26 a	50,96 a	33,33 b
16h30	56,58 a	75,66 b	60,00 a
16h45	63,53 a	79,37 b	53,33 a
17h00	74,01 a	80,19 a	56,67 b
17h15	43,78 a	50,26 a	26,67 b
17h30	38,00	38,10	40,00
17h45	78,27 a	90,74 b	76,67 a
18h00	66,67	66,67	66,67

Médias seguidas de letras distintas minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste χ^2 .

Tabela 11 – Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante a primavera

Horário	Grupo Racial		
	Alpina	Anglo-Nubiana	Mestiça Boer
08h00	100,00	100,00	100,00
08h15	100,00	100,00	100,00
08h30	100,00	100,00	100,00
08h45	100,00	100,00	100,00
09h00	100,00	100,00	100,00
09h15	100,00	100,00	100,00
09h30	82,38 a	100,00 b	80,56 a
09h45	82,38 a	98,15 b	83,33 a
10h00	80,00	86,30	80,56
10h15	79,05	85,46	77,78
10h30	83,33	83,61	80,56
10h45	80,00 a	92,36 b	80,56 a
11h00	64,76 a	85,09 b	80,56 b
11h15	56,67 a	79,07 b	80,56 b
11h30	59,05 a	71,44 a	83,33 b
11h45	60,48 a	64,26 a	88,89 b
12h00	60,95 a	33,75 b	63,89 a
12h15	44,76 a	46,06 a	78,25 b
12h30	49,52 a	51,62 a	72,22 b
12h45	44,76	48,52	55,56
13h00	46,19	44,35	52,78
13h15	41,43	47,04	50,00
13h30	36,67 a	58,61 b	47,22 ab
13h45	45,71	48,43	38,89
14h00	50,48 a	25,51 b	41,67 a
14h15	40,00	31,90	42,59
14h30	35,24 a	18,61 b	75,00 c
14h45	42,38 a	27,87 b	66,67 c
15h00	27,14 a	18,61 a	72,22 b
15h15	34,29 a	21,34 b	61,11 c
15h30	37,14	44,95	50,00
15h45	44,29 a	48,06 a	66,67 b
16h00	60,00 a	75,37 b	63,89 ab
16h15	74,29 a	88,43 b	75,00 a
16h30	55,24	47,18	63,89
16h45	54,29 a	47,18 a	72,22 b
17h00	64,76	59,63	72,22
17h15	76,19	75,14	86,11
17h30	85,71	78,70	72,22
17h45	77,62	86,11	86,11
18h00	100,00	100,00	100,00

Médias seguidas de letras distintas minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste χ^2 .

Tabela 12 – Porcentagem das cabras ao sol, em função do horário e grupo racial durante o verão

Horário	Grupo Racial		
	Alpina	Anglo-Nubiana	Mestiça Boer
08h00	100,00	100,00	100,00
08h15	100,00	100,00	100,00
08h30	100,00	100,00	100,00
08h45	100,00	100,00	100,00
09h00	100,00	100,00	100,00
09h15	88,33 a	95,83 ab	97,22 b
09h30	79,44 a	100,00 b	86,11 a
09h45	73,89 a	100,00 b	83,33 a
10h00	82,22 a	92,13 b	77,78 a
10h15	75,56 a	92,13 b	67,46 a
10h30	79,44	86,57	73,02
10h45	69,44 a	84,03 b	67,86 a
11h00	66,11	67,59	73,02
11h15	70,56	76,16	70,24
11h30	65,56 a	78,01 b	59,92 a
11h45	79,44 a	80,32 a	51,59 b
12h00	62,78 a	84,26 b	57,14 a
12h15	53,33 a	75,69 b	54,76 a
12h30	46,67 a	71,99 b	57,94 a
12h45	30,00	42,13	35,71
13h00	22,78	27,78	34,52
13h15	15,00 a	31,94 b	31,75 b
13h30	19,44 a	38,43 b	24,21 a
13h45	20,00	32,64	26,98
14h00	16,67 a	32,87 b	24,60 ab
14h15	13,89 a	24,54 b	31,75 b
14h30	12,22 a	22,45 ab	28,97 b
14h45	4,44 a	42,82 b	43,25 b
15h00	10,00 a	46,99 b	40,48 b
15h15	26,67 a	56,71 b	51,98 b
15h30	41,67 a	64,35 b	70,24 b
15h45	52,78 a	70,14 b	67,46 b
16h00	58,89 a	76,39 b	81,75 b
16h15	61,67	76,39	69,44
16h30	76,11	80,56	72,22
16h45	78,33	75,00	79,37
17h00	74,44	76,62	76,59
17h15	92,78 a	77,78 b	84,13 ab
17h30	90,56	90,28	83,73
17h45	92,22	87,96	89,29
18h00	100,00	100,00	100,00

Médias seguidas de letras distintas minúsculas (a,b) nas linhas, diferem entre si ($P < 0,05$) pelo teste χ^2 .