

MANEJO E ALIMENTAÇÃO DE CABRAS EM LACTAÇÃO

Carlos H. Pizarro Borges, Méd.Vet., MSc., Suzana Bresslau, Méd. Vet.
chpizarro@terra.com.br
Universidade Castelo Branco – Rio de Janeiro, RJ
Fundação Educacional Serra dos Órgãos – Teresópolis, RJ

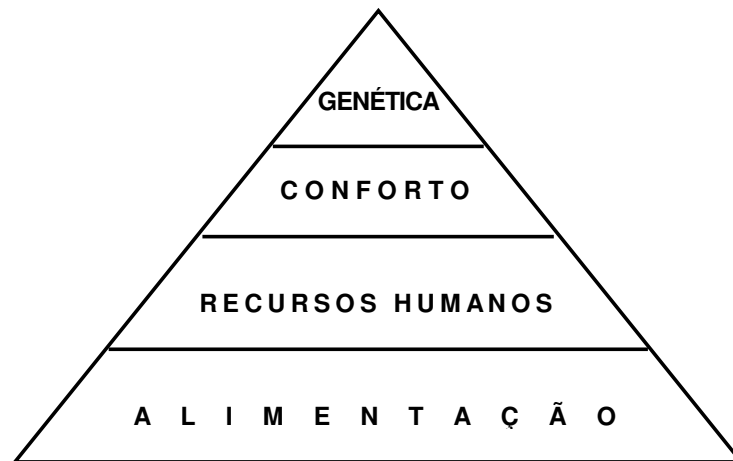
1. Introdução

A caprinocultura leiteira tem aumentado de forma bastante significativa sua participação no cenário agropecuário brasileiro, superando o constante desafio de conquistar e manter novos mercados para o leite de cabra e seus derivados.

Acompanhando este movimento, o caprinocultor tem se especializado e selecionado animais cada vez mais produtivos, tornando o manejo e a alimentação de cabras leiteiras de alta produção um novo desafio para os profissionais que atuam no setor.

Uma vez que constitui a base de qualquer sistema de produção (figura 1), a alimentação dos rebanhos leiteiros comerciais deve atender a esta nova realidade, sob pena de comprometer a eficiência do sistema.

Figura 1: Representação dos fatores que afetam a produção animal.



Adotar estratégias de alimentação visando o aumento do consumo e da eficiência de utilização dos alimentos e a redução dos custos de alimentação é fundamental para garantir o desenvolvimento econômico da atividade.

Ao alimentarmos a cabra em lactação, nosso objetivo é proporcionar condições para a produção de altas quantidades de leite com uma composição adequada de gordura e proteína, mantendo uma condição corporal ideal para cada fase do ciclo produtivo.

É básico lembrar que a dieta deve apoiar-se no fornecimento constante de alimentos volumosos de qualidade, seja na forma verde, como pastagens e capineiras, ou conservada, como feno e silagens, sob pena de perda de eficiência na utilização dos nutrientes ingeridos, elevação acentuada do custo da alimentação, bem como da ocorrência de distúrbios metabólicos.

Os alimentos concentrados devem ser utilizados como suplemento do volumoso, de forma que a quantidade e a qualidade do concentrado oferecido vai variar de acordo com a quantidade e qualidade do volumoso presente na dieta, sempre se respeitando as exigências nutricionais de cada categoria animal. A produção de leite vinculada à produção de volumosos de boa qualidade sempre minimizará a necessidade de compra e/ou o custo por quilo de alimento concentrado, ferramenta efetiva para diminuir o custo alimentar por litro de leite produzido.

Um fator determinante do sucesso de qualquer programa nutricional é garantir que o animal apresente adequado consumo de alimentos. Para que isto ocorra, não basta apenas oferecer uma dieta bem balanceada, pois inúmeros outros fatores relacionados ao manejo nutricional têm reflexo na ingestão de alimentos pelo animal.

Normalmente existem 4 dietas nas fazendas leiteiras:

- uma formulada pelo nutricionista.
- uma preparada pelo funcionário responsável pela alimentação do rebanho.
- uma distribuída no cocho de alimentação.
- uma consumida pelos animais. ***Esta é a única dieta que importa !***

É por esse motivo que um bom manejo nutricional vai muito além da simples formulação da dieta.

Apesar de algumas semelhanças com os ovinos e bovinos, os caprinos apresentam diferenças marcantes (hábitos alimentares, composição do leite e carcaça, exigências nutricionais) que justificam um tratamento diferenciado para seu correto manejo e alimentação (NRC, 1981; Morand-Fehr, 1991; Ribeiro, 1997; Resende *et al.*, 2001).

2. Comportamento alimentar

Segundo Morand-Fehr (1991) e Santos (1994), em comparação a outros ruminantes como ovinos e bovinos, os hábitos alimentares e a capacidade dos caprinos em selecionar o alimento ingerido devem ser levados em conta na proposição de sistemas de alimentação, seja em condições de pastejo, seja em alimentação no cocho, visto a sua influência na quantidade e qualidade do alimento ingerido.

O caprino seleciona intensamente o alimento a ser ingerido, escolhendo entre as partes mais nutritivas da planta, as folhas mais que os talos, os talos finos mais que os talos grossos, as frações mais ricas em proteína e mais pobres em carboidratos fibrosos. Além disso, classificam os alimentos de acordo com a palatabilidade, podendo recusar parcial ou totalmente alguns alimentos concentrados de baixa palatabilidade.

Por estas razões, quando o alimento é oferecido à vontade, o valor nutritivo da parcela de alimento ingerida normalmente é superior ao valor nutritivo do alimento oferecido, sendo a diferença entre o oferecido e o ingerido tanto maior quanto menor a qualidade do alimento.

Essa habilidade de seleção é observada não só em animais em pastejo, como naqueles confinados, sendo mais ou menos intensa conforme a disponibilidade, a forma (inteiro, picado, desintegrado, peletizado, etc) e a frequência de fornecimento, bem como a qualidade do alimento, determinada pela própria espécie vegetal fornecida, seu estado de maturação ou mesmo forma de conservação.

Ainda segundo Santos (1994) e Resende *et al.* (2002), o caprino, quando em pastejo em áreas de vegetação com composição botânica heterogênea, seleciona uma dieta diferente das de ovinos e bovinos, pastejando vegetais de folha larga, herbáceos ou arbustivos, preferencialmente às gramíneas, que normalmente representam menos de 30-50% da sua dieta.

Quando comparado a outras espécies, o caprino mostra uma maior atividade relacionada à alimentação (procura, seleção e ingestão) e, em condições de pastejo, tende a gastar mais tempo, apresentando uma maior extensão de área caminhada e explorada.

Quando em pastejo contínuo em áreas extensas, o caprino, em razão do seu comportamento seletivo e preferencial por determinados tipos de planta, tende a deixar excessiva sobra de alimento potencialmente aproveitável, utilizando pouco eficientemente a forragem disponível. O pastejo em áreas menores e em sistema de rotação, além de facilitar o manejo, resulta em consumo mais uniforme e, conseqüentemente, melhor aproveitamento da forragem.

O caprino, quando em confinamento, também ocupa a maior parte do tempo em atividades relacionadas à alimentação, notadamente com a procura ativa do alimento, com exercício acentuado da seleção.

Segundo Morand-Fehr (1991), quando o volumoso é fornecido no cocho, a refeição da cabra é dividida em três fases:

- uma fase de exploração, onde a cabra examina o alimento oferecido.
- uma fase de consumo intenso, satisfazendo grande parte da fome.
- uma fase de seleção, onde a cabra seleciona as partes do alimento a serem ingeridas.

A primeira fase é reduzida quando existe maior competição entre as cabras no cocho, quando o volumoso é homogêneo ou quando as cabras estão acostumadas a ele. Ao contrário, a primeira fase tem maior duração quando são utilizados cochos individuais e quando o volumoso oferecido é de baixa qualidade e composto por diferentes espécies vegetais.

3. Ingestão de alimentos

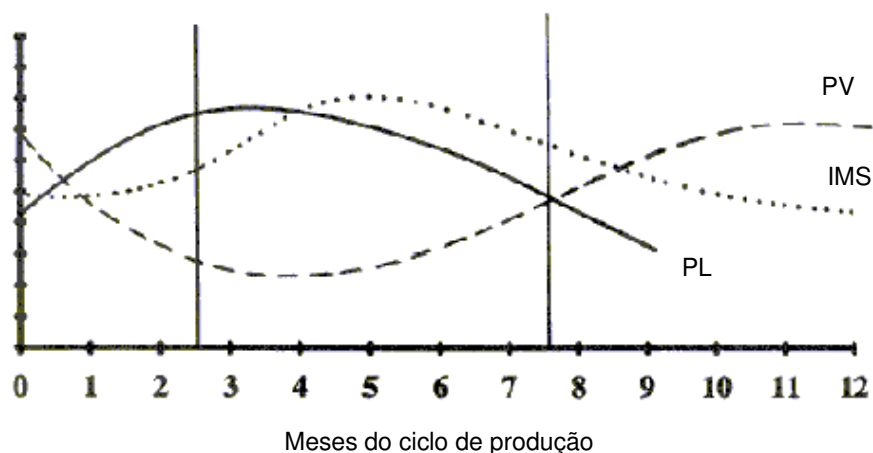
Para o cálculo de dietas de ruminantes, o consumo de matéria seca é expresso por um valor porcentual do peso vivo do animal. Este valor varia conforme o tamanho e nível de produção do animal, existindo variações de consumo ao longo do ciclo de produção e em função da digestibilidade dos alimentos.

O nível de ingestão de matéria seca pelo caprino pode variar acentuadamente, ora com valores superiores, iguais ou mesmo inferiores aos observados com outros ruminantes, dependendo dos alimentos utilizados e da metodologia adotada nos experimentos (Sauvant *et al.*, 1991; Santos, 1994).

A ingestão de matéria seca em caprinos varia de 1,5 a 2,0% do peso vivo em animais de baixa exigência até 5,0% (Ribeiro, 1997), 6,8% (Sauvant *et al.*, 1991) ou até 8,0% (Sahlu and Goetsch, 1998) do peso vivo em animais de alta produção.

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 a 12^a e 16^a semana pós-parto, cerca de um mês após o pico de produção (Sahlu and Goetsch, 1998) (figura 2).

Figura 2: Evolução da produção de leite (PL), da ingestão de matéria seca (IMS) e do peso vivo (PV) de cabras leiteiras de alta produção considerando um intervalo entre partos de 12 meses.



Fonte: adaptado de Sahlu and Goetsch (1998).

Cabras com maior capacidade de consumo de matéria seca também apresentam maior potencial para a produção de leite. Desta forma, a maximização do consumo é um dos principais fatores que incide sobre a produção de leite.

O quadro 1 apresenta a ingestão de matéria seca (IMS) calculada para cabras em lactação e para manutenção de animais jovens e adultos, independente do sexo, a partir da fórmula (AFRC, 1997):

$$IMS = (0,062 \times PV^{0,75}) + (0,305 \times PL),$$

onde PV é o peso vivo em kg e PL a produção de leite com 3,5% de gordura em kg/dia.

Quadro 1: Ingestão de matéria seca (IMS), em kg/dia, conforme peso vivo (PV) e nível de produção de leite (PL) em cabras leiteiras.

Peso (kg)	Produção de leite (kg/dia)								
	0 *	1	2	3	4	5	6	7	8
10	0.35								
20	0.59								
30	0.79								
40	0.99	1.29	1.60	1.90	2.21	2.51	2.82	3.12	3.43
50	1.17	1.47	1.78	2.08	2.39	2.69	3.00	3.30	3.61
60	1.34	1.64	1.95	2.25	2.56	2.86	3.17	3.47	3.78
70	1.50	1.81	2.11	2.42	2.72	3.03	3.33	3.64	3.94
80	1.66	1.96	2.27	2.57	2.88	3.18	3.49	3.79	4.10

* produção de leite igual a zero corresponde à IMS de manutenção.

Fonte: adaptado de Ribeiro (1997).

Os principais fatores que controlam o consumo de matéria seca incluem a densidade energética da dieta, a capacidade do trato digestivo e as necessidades nutricionais do animal. Entretanto, Sauvant *et al.* (1991), Santos (1994), Rousselot (1996), Santos e Jüchen (2000) e Gottschall (2001) apontam outros fatores que também podem afetar o consumo de matéria seca.

3.1 Fatores ligados ao alimento

- teor de proteína da dieta: a diminuição no consumo de matéria seca está associada a dietas com menos de 8% de proteína bruta, valor mínimo necessário para a multiplicação das bactérias ruminais.
- percentual de umidade na dieta: dietas muito úmidas e fermentadas podem provocar diminuição no consumo. Dietas muito fareladas e muito secas podem tornar-se pouco palatáveis e ocasionar redução no consumo. Normalmente as dietas devem conter um teor de matéria seca entre 55 e 70%.
- estrutura física do alimento: se o alimento é picado em pedaços maiores (5 a 10 cm), tanto a seleção como a qualidade do alimento ingerido e as sobras são maiores. A medida em que diminui o tamanho dos pedaços, tende a haver uma diminuição na eficiência de seleção e no nível de sobras e, conseqüentemente, no valor nutritivo do alimento ingerido, o que é compensado, todavia, por um aumento de consumo. No entanto, se o alimento for reduzido a pedaços menores (2 a 3 cm), o nível de ingestão tende a diminuir em conseqüência da maior dificuldade do animal em selecionar, resultando em alimentação menos eficiente. Paralelamente observa-se uma diminuição no tempo de permanência do alimento no rúmen (maior velocidade de passagem), ocasionando uma diminuição no aproveitamento da fibra vegetal.
- quantidade de concentrado na dieta: a relação volumoso:concentrado afeta positiva ou negativamente o consumo de matéria seca. O fornecimento de níveis não muito altos de

concentrado, se por um lado resulta em pequena queda na ingestão de MS de volumoso, por outro resulta em aumento na ingestão total de MS (volumoso + concentrado), quando comparado ao fornecimento exclusivo de volumoso. Já altos níveis de fornecimento de concentrado tendem a reduzir o nível de ingestão total de MS, comprometendo o desempenho em função da queda acentuada na ingestão de forragem. Essa queda varia de 0,050 a 0,50 kg para cada 0,10 kg de aumento na ingestão de MS de concentrado.

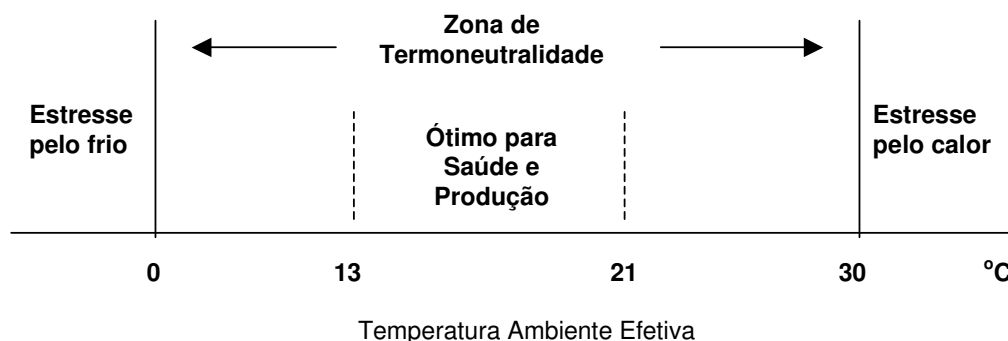
3.2 Fatores ligados ao manejo

- a) tempo de acesso ao alimento (disponibilidade): em condições normais de manejo torna-se difícil e custoso disponibilizar alimento durante 24 horas. Entretanto, os animais não devem ter restrição de acesso ao alimento por mais de 6 horas, podendo ocorrer, além desse tempo, uma diminuição significativa no consumo de matéria seca.
- b) manejo dos cochos: não deve ser adicionado alimento novo sobre sobras de alimento esperando que as cabras maximizem o consumo. O cocho deve ser sempre limpo antes do fornecimento de uma nova refeição. É necessário ter espaço de cocho suficiente para todas as cabras (0,40 m linear por cabra) ou cochos separados por canzil.
- c) frequência de refeições: os animais apresentam maior atividade de alimentação logo após o fornecimento do alimento, sendo maior o nível de ingestão quanto maior a frequência de fornecimento. O aumento do número de refeições resulta em um ambiente ruminal mais estável, diminuindo as variações bruscas de pH e criando um ambiente mais favorável para os microrganismos celulolíticos, aumentando a digestibilidade da fibra da dieta e o consumo. O melhor resultado no fracionamento do número de refeições é obtido com o concentrado, não devendo ser fornecido mais de 0,350 a 0,400 kg de concentrado por refeição. Quando se utiliza a dieta total, a frequência das refeições torna-se menos importante. Entretanto, alimentações mais frequentes mantêm a dieta mais fresca e mais palatável, aumentando o consumo, principalmente durante os meses de verão.
- d) disponibilidade de água: água limpa e fresca deve estar disponível o tempo todo. Dependendo da temperatura ambiental, da matéria seca da dieta e do nível de produção, uma cabra leiteira pode consumir até 20 litros de água por dia. A diminuição do consumo de água em 40% pode levar a uma redução de 20% no consumo de matéria seca.
- e) seqüência alimentar: uso de volumoso de qualidade antes do fornecimento do concentrado eleva o consumo e auxilia na manutenção do teor de gordura do leite.
- f) variações na dieta: devem ser evitadas variações bruscas na dieta. É necessário permitir a adaptação dos microrganismos ruminais, o que leva cerca de dez dias. Cabras secas devem iniciar o consumo da dieta de cabras lactação de forma crescente, três a quatro semanas antes do parto.

3.3 Fatores ligados ao ambiente

- a) interações sociais: alterações na composição do grupo, com a inclusão ou substituição de animais, resultam em alterações no comportamento, maior agitação, maior índice de agressão e menor ingestão, comprometendo o desempenho produtivo notadamente daqueles com maior nível de exigência ou os de menor porte. Cabras primíparas aumentam o tempo de consumo em 10 a 15% quando separadas de cabras mais velhas e a sua produção pode aumentar em 5 a 10%. As interações sociais assumem maior importância quanto menor for o espaço disponível para cada animal.
- b) temperatura e umidade: 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. Proporcionar conforto ambiental e formas para minimizar o calor são fundamentais para o incremento no consumo de matéria seca. Quando os animais são submetidos ao estresse pelo calor, naturalmente ocorre a redução da ingestão de matéria seca, da ruminação e da motilidade do trato digestivo, resultando na queda da produção e na alteração da composição do leite. Durante os meses mais quentes do ano, pelo menos 60% da dieta deve ser fornecida a noite. A figura 3 apresenta a zona de conforto térmico e a faixa ótima de temperatura para saúde e produção de caprinos de raças leiteiras especializadas.

Figura 3: Zona de termoneutralidade e ótima para saúde e produção de caprinos de raças leiteiras especializadas.



Fonte: Adaptado de Müller (1982), Smith e Sherman (1994), Baccari Jr. (1998) e Morand-Fehr et Doreau (2001).

- c) presença de insetos nocivos: o excesso de moscas pode ocasionar a irritação dos animais e conseqüente redução no consumo de matéria seca.

Quando é permitido ao caprino o máximo de seleção, a quantidade de alimento ingerido assim como o valor nutritivo do alimento ingerido tende a ser maior. Todavia, a quantidade de sobras e o desperdício, assim como o custo da alimentação, tende a ser muito grande. O fornecimento do

alimento picado controla a seleção excessiva e diminui o volume de sobras, além de evitar o desperdício, mas também se observa menor nível de ingestão e valor nutritivo do alimento ingerido, resultando em desempenho inferior (Santos, 1994).

Os quadros 2 e 3 apresentam, respectivamente, os efeitos do nível da sobra permitida de alimentos sobre a ingestão e o desempenho de caprinos leiteiros.

Quadro 2: Efeito do nível de sobra permitida sobre a ingestão de alimentos em caprinos leiteiros.

Variáveis	Nível de sobra (%)			
	10	25	35	40
Fragem fornecida (kg MS / dia)	1.83	2.60	2.95	3.22
Fragem consumida (kg MS / dia)	1.55	1.90	1.92	2.02
Sobra média observada (%)	15.6	26.0	35.0	37.4
Consumo total (kg MS / dia)	2.25	2.60	2.62	2.72

Fonte: Morand-Fehr *et al.* (1981), citado por Santos (1994).

Quadro 3: Efeito do nível da sobra permitida de alimentos sobre o desempenho de caprinos leiteiros.

Variáveis	Nível de sobra (%)		
	0 a 10	10 a 20	Mais de 20
Produção de leite (kg)	587	659	845
Varição (%)	100	123	144
Teor de gordura (%)	2.49	2.71	3.11

Fonte: Skjvedal (1981), citado por Santos (1994).

Dessa maneira, a estratégia de alimentação de cabras em lactação deve levar em consideração tanto a qualidade da forragem utilizada como também a sua disponibilidade (quantidade e frequência de fornecimento), procurando-se um equilíbrio entre sobra e oferta.

Considerando as limitações técnicas e econômicas dentro de um sistema de produção e procurando atender de forma satisfatória as exigências de caprinos leiteiros, Rousselot (1996) e Ribeiro (1997) apresentam as seguintes recomendações para os níveis de sobra em função do alimento:

- de 15 a 20% da matéria seca distribuída para ração total, feno de boa qualidade e silagem de milho.
- de 25 a 30% da matéria seca distribuída para feno de qualidade média.
- de 40 a 50% da matéria seca distribuída para feno e forragens de qualidade inferior.

Essas sobras podem ser aproveitadas para outras espécies menos seletivas, de alguma categoria menos exigente, como vacas de baixa produção.

4. Capacidade digestiva

Segundo Santos (1994), diversos autores citam que o caprino teria a mesma capacidade de digerir os alimentos que os ovinos e bovinos, podendo, em casos de alimentos com elevado teor de

fibras, apresentar coeficientes de digestibilidade inferiores aos bovinos. Em razão do menor volume do retículo/rúmen do caprino, o alimento permaneceria menos tempo em condições de fermentação, diminuindo assim a ação dos microrganismos do rúmen (Arcuri, 2001).

Todavia, inúmeras citações apontam o caprino como possuidor de maior capacidade digestiva que ovinos e bovinos, notadamente com alimentos grosseiros. Uma das razões seria a maior atividade microbiana do rúmen em razão da menor ingestão de água pelo caprino, o que causaria menor diluição do fluido ruminal, resultando em uma maior taxa de fermentação (Santos, 1994).

5. Relação volumoso:concentrado

Segundo Santos (1994), o fornecimento de alimento concentrado ao caprino é praticamente obrigatório em duas situações:

- quando a qualidade ou disponibilidade do volumoso é baixa.
- quando as exigências nutricionais são elevadas, como no caso de crias em crescimento, cabras em final de gestação ou em lactação acima de 1,5 kg/dia e reprodutores em atividade intensa.

Desta forma, a utilização de volumosos de boa qualidade resulta em menor necessidade de fornecimento de concentrado e melhor desempenho animal (quadro 4).

Quadro 4: Efeito da qualidade do volumoso fornecido sobre a ingestão de energia e produção de leite em caprinos.

Variável	Feno ruim com restrição de concentrado	Feno ruim sem restrição de concentrado	Feno bom com restrição de concentrado
Ingestão de energia (MJ / dia)	9.11	12.80	12.65
Produção de leite (kg/ dia)	2.17	2.88	3.00

Fonte: Morand-Fehr & Le Jauen (1977), citado por Santos (1994).

Em um experimento realizado por McCullough (1973), citado por Santos (1994) e Ribeiro (1997), foram oferecidas diferentes proporções de volumosos e concentrados, com base na matéria seca, avaliando-se a ingestão total de energia, a utilização de energia, a produção de leite e o teor de gordura do leite.

Observou-se que o nível ideal de participação de concentrado na dieta variou de 40 a 60%. Abaixo desse nível (< 40%) torna-se muito difícil atender as exigências nutricionais dos animais em produção de leite, gestação ou crescimento, enquanto que acima deste nível (> 60%) a ingestão total de alimentos, a eficiência no aproveitamento dos nutrientes e o teor de gordura do leite tendem a diminuir, comprometendo o desempenho e, por vezes, a sanidade do animal devido a distúrbios metabólicos. A partir de 80% de concentrado na dieta, a produção de leite também começa a diminuir.

Até a inclusão de 40% de concentrado na dieta, o grau de enchimento ruminal parece ser o fator limitante. Entre 40 e 60% de concentrado, há um equilíbrio e a partir de 60% de concentrado na dieta, a ingestão passa a ser regulada pelos produtos finais da fermentação.

Gonçalves *et al.* (2001) estudaram o efeito da relação volumoso:concentrado sobre a variação do pH ruminal em cabras leiteiras e observaram um decréscimo linear do nível de concentrado sobre o pH, tendo este caído mais drasticamente em níveis acima de 60% de concentrado na dieta. O pH ruminal influencia os tipos de microrganismos presentes no rúmen e, conseqüentemente, o padrão de fermentação ruminal e a eficiência de produção.

Segundo Carvalho *et al.* (2001), a redução do desempenho animal devido à menor quantidade de fibra na dieta é descrita através de uma série de eventos que se iniciam pela redução da atividade mastigatória, o que leva a uma menor secreção de saliva, o que favorece a redução do pH ruminal, alteração do padrão de fermentação, redução da relação acetato:propionato, que em última análise, altera o metabolismo animal, com redução do teor de gordura do leite.

6. Fases do ciclo de produção

As exigências nutricionais da cabra em lactação variam de forma expressiva ao longo das fases do ciclo produtivo. As figuras 4 e 5 apresentam, esquematicamente, os limites dessas fases considerando os intervalos entre partos de 12 e 8 meses, respectivamente.

Figura 4: Fases do ciclo produtivo e reprodutivo da cabra leiteira, considerando um intervalo entre partos de 12 meses.

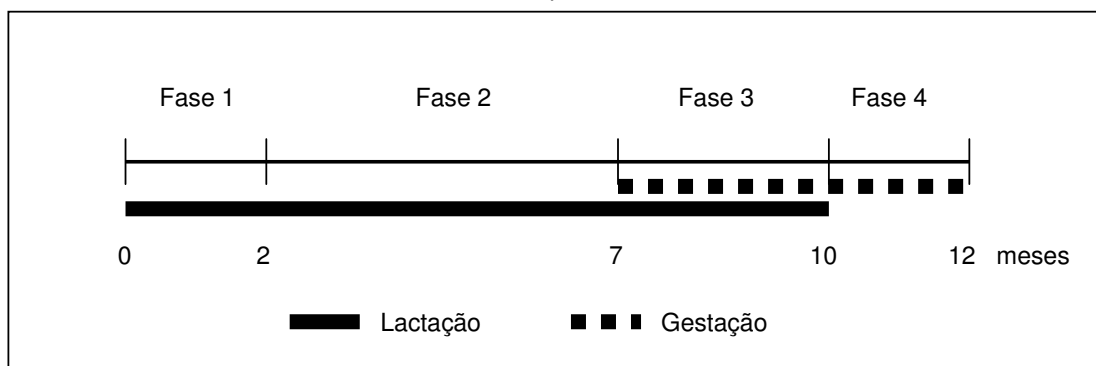
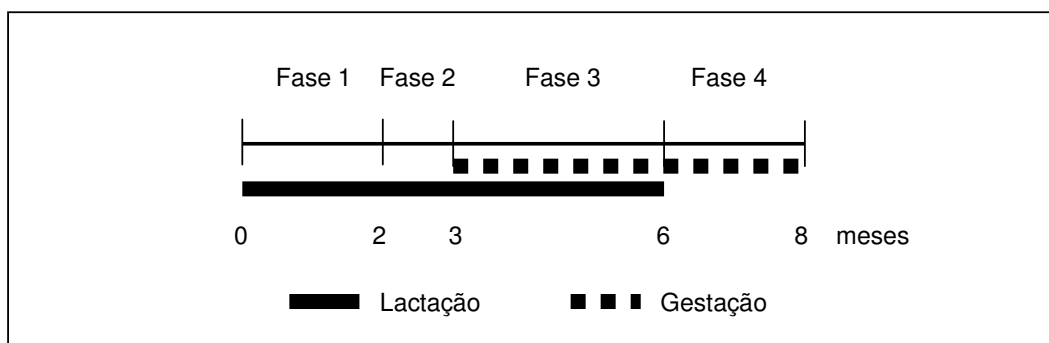


Figura 5: Fases do ciclo produtivo e reprodutivo da cabra leiteira, considerando um intervalo entre partos de 8 meses.



Na primeira fase do ciclo, que tem início com o parto, o nível de produção aumenta rapidamente, atingindo o pico entre a 6^a e 9^a semana. Entretanto, o pico de ingestão de alimentos não ocorre até o terceiro mês de lactação, ou às vezes de 12 a 16 semanas pós-parto, de maneira que a ingestão de nutrientes só irá atender as demandas da cabra quando a produção de leite estiver reduzida a 60-80% da produção no pico. Nesta fase, as cabras encontram-se em balanço energético negativo e para suprir este déficit, reservas corporais de gordura e proteínas são mobilizadas. No início da lactação, a energia proveniente das reservas corporais é utilizada de maneira mais eficiente para a produção de leite do que a energia proveniente dos alimentos. No primeiro mês de lactação as cabras podem perder até 0,900 kg de tecido adiposo por semana para sustentar a produção leiteira. No segundo mês a perda média é ao redor de 0,450kg. Estas reservas corporais devem ser restabelecidas principalmente durante as fases 2 e 3 do ciclo de produção (Ribeiro, 1997; Sahlú and Goetsch, 1998).

Na segunda fase a capacidade de ingestão da cabra atinge o nível mais alto e a produção de leite começa a diminuir, permitindo que o animal inicie a recomposição das reservas corporais. No início, o peso da cabra se mantém estável, aumentando lentamente. A importância desta reconstituição varia com a intensidade da mobilização anterior. Essa fase é de duração mais variável, em função do intervalo entre partos (IEP) adotado: quando o IEP é de 12 meses, dura cerca de cinco meses, mas dura apenas um mês quando o IEP é de 8 meses. Esse último caso exige que o animal esteja apto a conceber até o terceiro mês pós-parto, o que exige uma alimentação no pré e pós-parto de alto nível.

A terceira fase corresponde aos primeiros três meses de gestação, onde o peso da cabra aumenta lentamente, acumulando-se reservas corporais devido ao balanço energético positivo.

A quarta fase correspondente ao terço final da gestação, quando ocorre o maior crescimento do(s) feto(s), cerca de 75%, aumentando acentuadamente a demanda por nutrientes. Ao mesmo tempo, a capacidade de ingestão da cabra atinge seu valor mínimo, especialmente em casos de 2, 3 ou 4 fetos, onde o espaço ocupado pelos fetos e pelas reservas de tecido adiposo no abdome limita o espaço disponível para ingestão de alimentos.

7. Escore de condição corporal

O escore de condição corporal é uma medida das reservas corporais de energia e proteína do animal. Estas reservas são utilizadas no final da gestação, no início da lactação e/ou em épocas de condições ambientais adversas, tendo grande influência sobre o desempenho reprodutivo e produtivo do animal.

Sistemas de avaliação do escore de condição corporal desenvolvidos para ovinos e bovinos não são diretamente aplicáveis aos caprinos leiteiros, cuja forma e local de deposição de gordura é diferente. Os caprinos acumulam grande quantidade de tecido adiposo no abdome (gordura omental e perirenal), com baixo desenvolvimento ou ausência de gordura subcutânea.

Um sistema foi desenvolvido para cabras leiteiras sendo apropriado para todas as raças (Morand-Fehr *et al.*, 1989). O método de avaliação baseia-se na palpação das regiões lombar e

esternal. O escore de condição corporal do animal corresponde à média dos escores lombar e esternal, cada um deles avaliados numa escala de 0 a 5 em função dos critérios apresentados nos quadros 5 e 6. Os avaliadores mais experientes utilizam divisões de 0,5 ou 0,25 ponto nos escores.

Quadro 5: Avaliação do escore de condição corporal em caprinos – região lombar.

Escore 0	O animal está extremamente emaciado. As articulações intervertebrais são facilmente sentidas e a pele parece estar diretamente sobre os ossos.
Escore 1	O estado de magreza ainda é severo. A musculatura cobre até dois terços das apófises transversas. As articulações intervertebrais ainda são palpáveis.
Escore 2	As apófises transversas e espinhais são salientes e a pele determina uma linha côncava entre elas.
Escore 3	As apófises espinhais ainda são bem palpáveis. O espaço do ângulo vertebral está preenchido com musculatura e a pele determina uma linha reta entre as apófises transversas e espinhais.
Escore 4	As apófises espinhais são detectadas com dificuldade e a pele determina uma linha convexa entre elas.
Escore 5	A marca da linha do dorso é pronunciada e os músculos estão arredondados de cada lado. A zona em torno da apófise espinhal é firme e compacta e relativamente larga sobre o dorso.

Fonte: Adaptado de Morand-Fehr *et al.* (1989), Smith and Sherman (1994) e Ribeiro (1997).

Quadro 6: Avaliação do escore de condição corporal em caprinos – região do esterno.

Escore 0	As articulações costo-esternais são bastante salientes. A superfície óssea do esterno é bem perceptível ao toque. A zona de aderência do subcutâneo com a pele apresenta-se com pouca mobilidade.
Escore 1	As articulações costo-esternais estão mais arredondadas, mas ainda são bem perceptíveis ao toque. A depressão esternal não está preenchida. A zona de aderência do subcutâneo com a pele é bastante móvel.
Escore 2	As articulações costo-esternais são pouco detectáveis ao toque. A gordura subcutânea preenche a depressão central do esterno.
Escore 3	O esterno não é mais detectável, mas as costelas são perceptíveis ao toque. A espessura da gordura interna faz um contorno arredondado pelas bordas laterais do esterno. Depressões distintas são perceptíveis de cada lado entre a massa de gordura e músculo e o osso.
Escore 4	O esterno e as costelas não são mais palpáveis mas uma ligeira depressão ainda é palpável de cada lado.
Escore 5	A gordura subcutânea não tem mais mobilidade. Nenhuma depressão é palpável lateral ou caudalmente.

Fonte: Adaptado de Morand-Fehr *et al.* (1989), Smith and Sherman (1994) e Ribeiro (1997).

A avaliação do escore de condição corporal, realizada mensalmente, é uma ferramenta útil no monitoramento do programa de alimentação. Épocas críticas para avaliação do escore de condição corporal incluem a época de secagem, as duas últimas semanas de gestação, o pico de lactação e o início da estação de monta.

O estado corporal das cabras em lactação varia ao longo do ano, dependendo da fase do ciclo produtivo e da alimentação. Segundo Morand-Fehr *et al.* (1992), citado por Smith and Sherman (1994), no sistema de criação intensivo francês, o escore final de condição corporal deve ser:

- entre 2,25 e 3,5 na secagem.
- entre 2,75 e 3,5 no parto.
- maior do que 2,0 no pico de lactação (45-60 dias pós-parto).

Segundo Jenot *et al.* (2001), os valores ideais para o escore lombar são:

- 2,75 na secagem.
- entre 2,25 e 2,5 no parto.
- 2,25 aos 100 dias de lactação.
- entre 2,5 e 2,75 aos 200 dias de lactação.

8. Exigências nutricionais e manejo alimentar

Há diversos sistemas para avaliar os alimentos e as exigências nutricionais dos animais. Para os caprinos os principais são:

- *National Research Council* (NRC, 1981), americano.
- *Institut National de la Recherche Agronomique* (INRA, 1988), francês.
- *Agricultural and Food Research Council* (AFRC, 1997), inglês.

O sistema de *Cornell* (Russel *et al.*, 1992; Sniffen *et al.*, 1992; Fox *et al.*, 1992), americano, não enfoca os caprinos especificamente.

8.1 Manutenção

Segundo Ribeiro (1997), os gastos de manutenção correspondem às necessidades específicas de água, energia, proteína, minerais e vitaminas, para a simples manutenção das funções vitais e da temperatura corporal. Dificilmente um animal encontra-se apenas nessa situação, mas, em qualquer atividade que esteja desempenhando, acumula a manutenção. O quadro 7 apresenta as exigências nutricionais para manutenção em caprinos. Essas recomendações devem ser aumentadas em 25, 50 e 75%, respectivamente, para atividade leve, moderada e intensa.

Quadro 7: Exigências nutricionais para manutenção em caprinos.

Peso (kg)	Energia					Proteína			Minerais	
	ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	UFL	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	PM ou PDI (g)	Ca (g)	P (g)
10	0.70	0.57	0.32	0.19	159	22	15	14	1	0.7
20	1.18	0.96	0.52	0.31	267	38	26	23	1	0.7
30	1.59	1.30	0.70	0.41	362	51	35	31	2	1.4
40	1.98	1.61	0.86	0.51	448	63	43	38	2	1.4
50	2.34	1.91	1.02	0.60	530	75	51	45	3	2.1
60	2.68	2.19	1.16	0.68	608	86	59	52	3	2.1
70	3.01	2.45	1.30	0.77	682	96	66	58	4	2.8
80	3.32	2.71	1.44	0.85	754	106	73	64	4	2.8

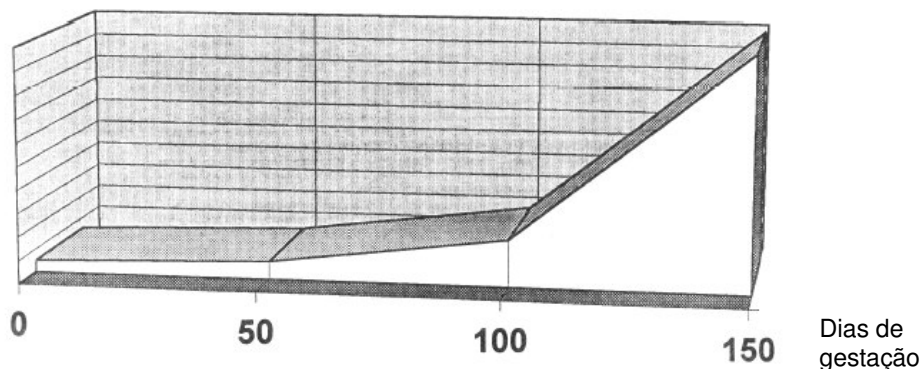
ED: energia digestível; EM: energia metabolizável; EL: energia líquida; UFL: unidade forrageira leite; NDT: nutrientes digestíveis totais; PB: proteína bruta; PD: proteína digestível; PM: proteína metabolizável; PDI: proteína digestível no intestino; Ca: cálcio; P: fósforo.

Fonte: Ribeiro (1997), adaptado de NRC (1981), Resende (1987), INRA (1988), Ribeiro (1995) e AFRC (1997).

8.2 Gestação

O período de gestação da cabra pode ser dividido em três estágios: de 0 a 50 dias, de 50 a 100 dias e acima de 100 dias. Até o 100º dia ocorre desenvolvimento fetal porém com pouca intensidade. Nesse período, a cabra requer poucos nutrientes além daqueles necessários para lactação, manutenção de peso ou crescimento. Já nos últimos 50 dias de gestação, ocorre um aumento dramático das necessidades nutricionais em função do desenvolvimento fetal (figura 6).

Figura 6: Aumento das exigências nutricionais da cabra leiteira durante a gestação.



Fonte: Sahlu and Goetsch (1998).

Durante as 3 ou 4 semanas que antecedem o parto, as cabras devem ser adaptadas a qualquer novo alimento que será utilizado durante a lactação. Os níveis de concentrado na dieta devem ser aumentados gradativamente, de forma que, antes do parto, o consumo de concentrado em matéria seca seja equivalente a pelo menos 1% do peso vivo. Este aumento energético na dieta irá estimular o desenvolvimento das papilas ruminais, necessárias para o alto consumo de alimentos e absorção de nutrientes durante a lactação. O aumento do nível de concentrado na dieta também aumenta a oferta de glicose para o desenvolvimento fetal, limitando a mobilização da gordura corporal e os problemas metabólicos associados (toxemia da gestação ou cetose), o que é de grande importância devido à redução de consumo que ocorre nos últimos 2 a 3 dias antes do parto.

A cetose é um distúrbio metabólico comum no início da lactação e particularmente no final da gestação de fetos múltiplos. A cetose resulta de um inadequado suprimento de glicose para manter o nível normal de glicose no sangue. A necessidade de glicose e precursores de glicose é alta no final da gestação principalmente para suprir as demandas do desenvolvimento fetal e no início da lactação para permitir o metabolismo dos ácidos graxos que estão sendo mobilizados do tecido adiposo para sustentar a síntese do leite.

O excesso de concentrado nessa fase não aumenta a produção de leite e pode ser maléfico, pois elevados consumos de forragem durante a lactação só são obtidos quando há elevado consumo de forragem no final da gestação.

A alimentação durante o período de transição afeta a incidência de hipocalcemia (febre do leite) no início da lactação, apesar desta condição ser menos comum nas cabras leiteiras do que nas

vacas leiteiras. Como forma de estimular o organismo animal a mobilizar adequadamente o cálcio ósseo para sustentar a produção de leite no início da lactação e manter adequados níveis sanguíneos, os níveis de cálcio da dieta não devem ser altos no final da gestação. Portanto, o fornecimento de leguminosas ricas em cálcio deve ser evitado ou reduzido. Além disso, podem ser fornecidas dietas com sais aniônicos (NH₄Cl e MgSO₄) para causar uma ligeira acidose metabólica. Altos níveis de sódio e potássio na dieta também devem ser evitados nesse período (Sahlu and Goetsch, 1998).

O quadro 8 apresenta as exigências para cabras secas gestando dois fetos, em função do peso e fase da gestação, incluindo a ingestão de matéria seca e as exigências para manutenção e para gestação.

Quadro 8: Exigências para cabras secas gestando dois fetos, em função do peso e fase da gestação, incluindo a ingestão de matéria seca e as exigências para manutenção e para gestação.

Peso (kg)	Período	IMS (kg)	Energia					Proteína			Minerais	
			ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	UFL	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	PM ou PDI (g)	Ca (g)	P (g)
40	Início	1.07	3.00	2.45	0.99	0.58	680	77	54	37	3.0	2.0
	4º mês	1.07	3.60	2.94	1.14	0.67	816	159	111	57	5.0	2.5
	5º mês	0.97	5.03	4.10	1.27	0.75	1.141	215	150	77	7.0	3.0
50	Início	1.20	3.48	2.84	1.17	0.69	789	91	63	43	3.5	2.5
	4º mês	1.20	4.11	3.35	1.34	0.79	932	173	120	67	6.0	3.1
	5º mês	1.09	5.59	4.56	1.50	0.88	1.268	235	163	91	8.5	3.7
60	Início	1.33	3.91	3.19	1.34	0.79	887	105	73	50	4.0	3.0
	4º mês	1.33	4.53	3.70	1.53	0.90	1.027	187	130	79	7.0	3.8
	5º mês	1.21	6.01	4.90	1.72	1.01	1.363	253	176	107	10.0	4.5
70	Início	1.47	4.30	3.51	1.51	0.89	975	118	82	56	4.5	3.5
	4º mês	1.47	4.91	4.01	1.72	1.01	1.114	200	139	90	8.0	4.4
	5º mês	1.34	6.41	5.23	1.92	1.13	1.454	273	190	123	11.5	5.3
80	Início	1.60	4.71	3.84	1.70	1.00	1.068	180	90	62	5.0	4.0
	4º mês	1.60	6.43	4.25	1.90	1.12	1.458	212	147	102	9.0	5.0
	5º mês	1.46	6.63	5.41	2.09	1.23	1.504	293	203	141	13.0	6.0

ED: energia digestível; EM: energia metabolizável; EL: energia líquida; UFL: unidade forrageira leite; NDT: nutrientes digestíveis totais; PB: proteína bruta; PD: proteína digestível; PM: proteína metabolizável; PDI: proteína digestível no intestino; Ca: cálcio; P: fósforo.

Fonte: Ribeiro (1997), adaptado de NRC (1981), INRA (1988) e AFRC (1997).

Vale lembrar que toda situação capaz de gerar alguma forma de estresse ou traumatismo para a cabra gestante deve ser evitada, já que o aborto é uma consequência bastante comum. Condições inadequadas de instalação, resultando em superlotação e falta de conforto animal; ocorrência de doenças infecciosas ou parasitárias; introdução de cabras estranhas ao lote, provocando disputas entre os animais; viagens; passagem por locais estreitos; contenção inadequada para casqueamento, curativos, vacinações ou tatuagem; administração de vacinas ou medicamentos

sem orientação, todas estas são circunstâncias que podem determinar a ocorrência de altos índices de aborto no rebanho.

8.3 Lactação

Para aumentar a produtividade da cabra e garantir alta eficiência alimentar, o produtor precisa estar atento para a curva de lactação do seu rebanho. Isto ajuda a reduzir custos com a alimentação e permite um monitoramento mais preciso da saúde do rebanho. A mudança para uma dieta com menor densidade de nutrientes deve ser baseada na produção de leite e na condição corporal do animal. Uma vez que cabras de alta produção direcionam mais nutrientes para o leite, é importante monitorar de perto sua condição corporal para garantir que as reservas corporais sejam restabelecidas durante o final da lactação e período seco.

Como a energia é o principal nutriente limitante da produção de leite, o aumento nos níveis de concentrado na dieta pode reduzir a concentração de fibra abaixo do necessário. Pesquisas realizadas no *E (Kika) de la Garza Institute for Goat Research, Langston University, Oklahoma, USA*, sugerem os seguintes níveis de fibra a serem utilizados na dieta de cabras leiteiras (Sahlu and Goetsch, 1998):

- FDN maior que 25-28%, dependendo da produção de leite e estágio de lactação, sendo pelo menos 75% desta FDN proveniente de alimento volumoso.
- FDA maior que 19-21%.

Níveis mais baixos de fibra na dieta podem reduzir a porcentagem de gordura do leite e aumentar o acúmulo de gordura corporal num momento em que a partição de nutrientes para síntese do leite é desejada. Portanto, a relação concentrado volumoso que não deve exceder 60:40.

Fontes de gordura podem ser utilizadas para aumentar a densidade energética da dieta até um limite de 3 a 4% da matéria seca, uma vez que níveis mais altos podem reduzir a digestibilidade da fibra e reduzir a absorção de cálcio.

No início da lactação, cabras de alta produção podem necessitar de quantidades de proteína além daquela sintetizada pela microbiota ruminal a partir de nitrogênio não protéico e fontes de proteína degradável no rúmen. A eficácia da inclusão de alimentos ricos em proteína não degradável no rúmen na dieta de cabras leiteiras ainda não foi adequadamente estabelecida, mas é provável que tenha o mesmo valor que para dietas de vacas em início de lactação.

Nunca deve ocorrer uma alteração brusca para uma dieta rica em concentrados no início da lactação. Esta mudança pode levar a uma redução na ingestão de alimentos, baixos teores de gordura no leite, grandes perdas em condição corporal no início da lactação, reduzido volume de leite no pico, baixa persistência da lactação, fezes anormais e aumento na incidência de distúrbios metabólicos. O nível de concentrado na dieta deve aumentar cerca de 0,150 kg por semana até o pico de lactação.

O quadro 9 apresenta as exigências para produção de leite de cabras confinadas, por litro de leite, entre o 2º e 7º mês de lactação (fase 2 do ciclo), sem considerar alteração de peso vivo.

Quadro 9: Exigências para produção de leite de cabras confinadas, por litro de leite, entre o 2º e 7º mês de lactação, sem considerar alteração de peso vivo.

Energia					Proteína			Minerais		Vitaminas	
ED (Mcal)	EM (Mcal)	EL (Mcal)	UFL	NDT (g)	PB (g)	PD (g)	PM ou PDI (g)	Ca (g)	P (g)	A (UI)	D (UI)
<i>Exigência por kg de leite com 3,5% de gordura – cabras alpinas</i>											
1,500	1,219	0,655	0,385	342	68	48	43	4,0	1,5	3.800	760
<i>Exigência por kg de leite com 4,7% de gordura – cabras anglo-nubianas</i>											
1,817	1,482	0,796	0,468	412	79	56	50	-	-	3.800	760
<i>Exigência para cada 0,1% de variação no teor de gordura do leite</i>											
0,241	0,197	0,111	0,065	55	-	-	-	-	-	-	-
<i>Exigência para cada 10 kg de variação no PV</i>											
0,369	0,301	0,170	0,100	78	10	7	6,2	0,5	0,5	-	-

ED: energia digestível; EM: energia metabolizável; EL: energia líquida; UFL: unidade forrageira leite; NDT: nutrientes digestíveis totais; PB: proteína bruta; PD: proteína digestível; PM: proteína metabolizável; PDI: proteína digestível no intestino; Ca: cálcio; P: fósforo.

Fonte: Ribeiro (1997) adaptado de NRC (1981), INRA (1988) e AFRC (1997).

O quadro 10 apresenta os indicadores de alimentação de cabras leiteiras em cada fase do ciclo de produção de acordo com Broqua (1995) e Jenot (2001). Os valores indicam médias que podem variar em função do animal, da produção de leite e dos alimentos disponíveis

Quadro 10: Indicadores de alimentação de cabras leiteiras em cada fase do ciclo de produção.

Cabra de 60 kg Produção de 4kg/dia no pico	Fase 1 Início da lactação	Fase 2 Do pico à cobertura	Fase 3 Da cobertura à secagem	Fase 4 4º e 5º mês de gestação
Ingestão de matéria seca (kg / dia)	2,5	3,0	1,5 a 2,0	1,5
Concentração energética (UFL / kg MS)	0,90 a 0,95	0,90 a 0,95	0,70 a 0,90	0,80
Concentração protéica (g PDI / kg MS)	100 a 110	90 a 110	70 a 90	70 a 80
Fibra bruta (% MS)	> 17	> 17	17 a 22	> 20
Nível de concentrado (% MS)	< 60	< 60	< 50	< 30
Nível de gordura (% MS)	3 a 6	3 a 6	3 a 6	--

UFL: Unidade forrageira leite; PDI: Proteína digestível no intestino.

Fonte: adaptado de Broqua (1995) e Jenot (2001).

Segundo Meschy (2002), o coeficiente de absorção real do fósforo é maior nas cabras do que em outros ruminantes, sendo adotado o valor de 70% para cálculo. O coeficiente de absorção do cálcio é notadamente reduzido na presença de altos níveis de cálcio na dieta, sendo o valor de 30% adequado somente quando o cálcio na dieta não está em excesso.

O quadro 11 apresenta o consumo diário recomendado de cálcio, fósforo e magnésio para uma cabra de 60 kg, produzindo 4 kg/dia, ingerindo 2,5 kg de matéria seca.

Quadro 11: Consumo diário recomendado de cálcio, fósforo e magnésio para uma cabra de 60 kg, produzindo 4 kg/dia, ingerindo 2,5 kg de matéria seca.

	Ca (g/dia)	P (g/dia)	Mg (g/dia)
Mantença	1,20	2,30	0,20
Lactação	5,20	3,8	0,44
Total	6,40	6,10	0,64
Coeficiente de absorção real (%)	30	70	20
Consumo recomendado	21,30	8,71	3,20

Fonte: adaptado de Meschy (2002).

Considerações finais

Adotar estratégias de alimentação visando o aumento do consumo e da eficiência de utilização dos alimentos e a redução dos custos de alimentação é fundamental para garantir o desenvolvimento econômico da caprinocultura leiteira.

Os hábitos alimentares e a capacidade dos caprinos em selecionar o alimento ingerido devem ser levados em conta na proposição de sistemas de alimentação, seja em condições de pastejo, seja em alimentação no cocho, visto a sua influência na quantidade e qualidade do alimento ingerido.

A maximização do consumo de matéria seca é um dos principais fatores que incide sobre a produção de leite.

A estratégia de alimentação de cabras em lactação deve levar em consideração tanto a qualidade da forragem utilizada como também a sua disponibilidade (quantidade e frequência de fornecimento), procurando-se um equilíbrio entre oferta e demanda.

Sistemas de avaliação do escore de condição corporal desenvolvidos para ovinos e bovinos não são diretamente aplicáveis aos caprinos leiteiros, cuja forma e local de deposição de gordura é diferente.

Referências bibliográficas

- AFRC. Technical Committee on Responses to Nutrients, Report n.10. The nutrition of goats. *Nutrition Abstracts and Reviews (series B)*, v.67, n.11, p.765-830, 1997.
- ARCURI, P.B. Recentes avanços em microbiologia ruminal e intestinal. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE, 2, Lavras, 2001. *Anais...* Lavras:UFLA-FAEPE, 2001, p.1-25.
- BACCARI JR.,F. Adaptação de sistemas de manejo na produção de leite em clima quente. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AMBIÊNCIA NA PRODUÇÃO DE LEITE, Piracicaba, 1998. *Anais...* Piracicaba:FEALQ, 1998, p.24-67.
- BROQUA, C. *et al. Guide pratique en alimentation caprine*. Paris:Institut de L'élevage, 1995. 60p.

- CARVALHO,S. *et al.* Comportamento ingestivo de cabras alpina em lactação submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. *Anais...* Piracicaba:SBZ, 2001.
- FOX,D.G. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: III-Cattle requirements and diet adequacy. *Journal of Animal Science*, v.70, p.3578-3596, 1992.
- GONÇALVES,A.L. *et al.* Efeito da relação volumoso:concentrado sobre a variação do pH ruminal em cabras leiteiras. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. *Anais...* Piracicaba:SBZ, 2001.
- GOTTSCHALL,C. Manejo de rebanhos leiteiros: maximização do consumo de matéria seca. *A Hora Veterinária*, v.21, n.121, p.38-42, 2001.
- INRA. *Alimentation des bovins, ovins et caprins*. R. Jarrige (ed.). Paris:INRA, 1988, 471p.
- JENOT,F. *et al.* Une lactation se prepare avant la mise-bas. *L'Eleveur de chèvre*, n.9, juin, 2001.
- MESCHY,F. Eléments minéraux majeurs: données récents chez les caprins. *INRA Productions Animales*, v.15, n.4, p.267-271, 2002.
- MORAND-FEHR,P. *et al.* Notation de l'étatcorporel: à vos stylos! *La Chèvre*, v.175, p.39-42, 1989.
- MORAND-FEHR,P. Feeding behaviour of goats at the trough. In: MORAND-FEHR,P. (ed.). *Goat nutrition*. Wageningen:Pudoc, 1991, p.3-12.
- MORAND-FEHR,P.,DOREAU,M. Ingestion et digestion ches les ruminants soumis à un stress de chaleur. *INRA Productions Animales*, v.14, n.1, p.15-27, 2001.
- MÜLLER,P.B. *Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos*. Porto Alegre:Sulina, 1982. 158p.
- NRC. *Nutrient requirements of goats: angora, dairy and meat goats in temperate and tropical countries*. Washington:National Academy Press, 1981. 91p.
- RESENDE,K.T. *et al.* Exigências nutricionais de caprinos leiteiros. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. *Anais...* Piracicaba:SBZ, 2001.
- RESENDE,K.T. *et al.* Produção de leite de cabras em regime de pasto. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 6, Fortaleza, 2002. *Anais...* Fortaleza:FAEC, 2002, p.187-199.
- RIBEIRO,S.D.A. *Caprinocultura: criação racional de caprinos*. São Paulo:Nobel, 1997. 318p.
- ROUSSELOT,M.C. Maîtrise et amélioration de la qualité nutritionnelle du lait de chèvre par l'alimentation. In: INTÉRÊTS NUTRITIONNEL ET DIÉTÉTIQUE DU LAIT DE CHÈVRE, Niort, 1996. *Annales...* Paris:INRA, 1997, p.151-162.
- RUSSEL,J.B. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: I-Ruminal fermentation. *Journal of Animal Science*, v.70, p.3551-3561, 1992.
- SAHLU,T.,GOETSCH,A.L. Feeding the pregnant and milking doe. In: Goat Field Day, Langston, 1998. *Proceedings...* Langston:E (Kika) de la Garza Institute for Goat Research, 1998.
- SANTOS,L.E. Hábitos e manejo alimentar de caprinos. In: ENCONTRO NACIONAL PARA O DESENVOLVIMENTO DA ESPÉCIE CAPRINA, 3, Jaboticabal, 1994. *Anais...* Jaboticabal:UNESP, 1994, p.1-27.
- SANTOS,F.A.P.,JÜCHEN,S.O. Nutrição de vacas de alta produção de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS LEITEIROS, Carambeí, 2000. *Anais ...* Carambeí:Fundação ABC, 2000.

- SAUVANT,D. *et al.* Dry matter intake of adult goats. In: MORAND-FEHR,P. (ed.). *Goat nutrition*. Wageningen:Pudoc, 1991, p.25-36.
- SMITH,M.C.,SHERMAN,D.M. *Goat medicine*. Philadelphia:Lea&Febiger, 1994. 620p.
- SNIFFEN,C.J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II-Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v.70, p.3562-3577, 1992.