

Alimentos alternativos e alimentação de caprinos e ovinos leiteiros

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério, Maria Izabel Carneiro Ferreira, Iran Borges, Luciano Jany Feijão Ximenes, Vandenberg Lira Silva, Hélio Henrique Araújo Costa, Alexandre Ribeiro Araújo

Introdução

A exploração de caprinos e ovinos é uma atividade que tem despertado interesse de produtores, tendo em vista o aumento da demanda principalmente pela carne ovina e o leite caprino. O uso desses produtos pecuários por toda a população expande-se desde o acesso em grandes restaurantes e redes de supermercados, geralmente associados a criadores mais tecnificados, a até consumidores de menor poder aquisitivo e condições de criação com menor grau de tecnificação. O estudo de mercado ainda é deficitário para a maioria dos criatórios de ovinos e caprinos leiteiros. Além disso, a falta de manejo nutricional adequado e a reduzida disponibilidade de alimentos em determinados períodos do ano, geralmente resultando em dietas com inadequado valor nutritivo, têm sido convertida em prejuízos à quantidade e à qualidade dos produtos fornecidos ao consumidor. Se considerarmos os sistemas de produção de leite de pequenos ruminantes no Sudeste brasileiro, geralmente são intensivos e associados à produção de bovinos leiteiros, especialmente por um entendimento de que é possível transferir os conceitos de manejo de uma espécie para outra. Nesse tocante, é preciso considerar que caprinos e ovinos leiteiros apresentam exigências nutricionais específicas, diferentes daquelas verificadas em bovinos leiteiros, devendo a dieta ser preparada conforme a necessidade de cada espécie e categoria produtiva.

Diante desse cenário, é preciso desenvolver técnicas que propiciem a melhoria dos índices produtivos e otimizem o uso de recursos alimentares disponíveis, especialmente associando-o ao conhecimento sobre o valor nutritivo de alimentos alternativos e tradicionais e os dados mais recentes sobre as exigências nutricionais de pequenos ruminantes. Por fim, a difusão técnica dessas informações propiciará melhores ajustes

dietéticos e melhores estratégias de suplementação alimentar, visando ao aumento da eficiência produtiva e econômica.

Estudos de avaliação e utilização de alternativas alimentares, como os subprodutos agroindustriais, por exemplo, podem trazer benefícios para a composição de dietas de pequenos ruminantes leiteiros, especialmente voltados para as condições da região Sudeste brasileira, garantindo, em muitos casos, a maior disponibilidade de alimentos e o aumento da eficiência de produção e uso de nutrientes.

No presente capítulo, pretende-se dar ênfase aos alimentos alternativos disponíveis à alimentação de caprinos e ovinos leiteiros e medidas de manejo específicas a essa criação. Serão apresentadas as disponibilidades e potencialidades nas diferentes formas de utilização de alimentos em dietas para pequenos ruminantes, considerando-se aspectos interessantes de manejo para cada categoria produtiva.

Caracterização dos alimentos nos trópicos

Para aprimorar os sistemas de produção de caprinos e ovinos leiteiros, é necessário particularizar cada região produtora considerando os alimentos disponíveis, a regularidade na oferta e os custos de produção e aquisição de cada um deles, sejam volumosos, concentrados tradicionais ou mesmo alimentos alternativos. Além do fator disponibilidade, o valor nutritivo dos alimentos é fundamental para o ajuste dietético, as melhores estratégias de suplementação alimentar devem considerar o máximo desempenho animal e ser economicamente viáveis (ROGÉRIO et al., 2009).

No tocante às espécies forrageiras, para que seja possível explorar o potencial de produção e crescimento de uma determinada espécie, é necessário conhecer a estrutura básica da planta e a maneira segundo a qual ela pode ser afetada pelos estresses comuns a um ambiente tropical. Um dos principais fatores a ser observado neste caso é a digestibilidade, que está relacionada com os diferentes tipos de tecidos e seus órgãos que alteram com a idade da planta, permitindo diferenciação nutricional de espécies e cultivares. Assim, a presença de tecidos vegetais lignifica-

dos está relacionada com menor digestibilidade. Isso ocorre porque as plantas tropicais apresentam um tipo de rota metabólica para a fixação do carbono na estrutura vegetal que ocorre dentro do mesófilo e da bainha vascular. Isso lhes confere maior densidade de feixes vasculares, sendo essa estrutura circundada por células da bainha parenquimática, o que implica estrutura mais espessa e consequente elevado teor de carboidratos estruturais (CARVALHO; PIRES, 2008).

A temperatura ambiente também interfere na digestibilidade das plantas tropicais, reduzindo entre 0,08 a 1,81 unidades percentuais para cada grau centígrado de elevação de temperatura. Valores mais altos de digestibilidade são mais evidenciados em estações frias do que em quentes (CARVALHO; PIRES, 2008).

A anatomia da folha, por sua vez, não apenas influencia a produção de forragem como também seu valor nutritivo e o desempenho animal. Em forrageiras tropicais, células do mesófilo e do floema são rapidamente digeridas, as da epiderme e da bainha parenquimática dos feixes são digeridas mais lentamente, células do xilema e esclerênquima, por serem mais espessas e lignificadas, não são digeridas (CARVALHO; PIRES, 2008).

Quando os animais são criados em pastos cultivados sob lotação rotativa, com ou sem irrigação, devem ser observados aspectos como taxas de lotação, períodos de descanso, turno de rega e reposição de nutrientes ao solo. Para isso, faz-se necessário uma continuidade do estudo do hábito de pastejo animal em associação com o hábito de crescimento das plantas forrageiras consumidas sob essas condições. O uso de forrageiras para corte (manejadas intensivamente) para fornecimento direto no cocho ou para fenação e ensilagem pode permitir a manutenção do valor nutritivo das forrageiras cultivadas ao longo do ano, desde que respeitados os aspectos relativos à nutrição das plantas, características fisiológicas específicas das plantas forrageiras e aporte hídrico adequado.

Em se tratando de região tropical, ao mesmo tempo em que se compreende que o Brasil é um verdadeiro celeiro na produção de alimentos concentrados, verifica-se também a grande oscilação nos preços de mercado, normalmente determinados pela lei da oferta e procura em períodos de entressafra. Nesse caso, os estoques reguladores do governo que poderiam suportar essa oscilação apresentam-se insuficientes em

área disponível para o armazenamento. Esses aspectos, em determinados períodos do ano, em associação, principalmente, com a escassez de forragens nos períodos de estiagem, a falta de planejamento alimentar e o ineficiente sistema de escoamento da produção das regiões produtoras de grãos para as regiões consumidoras, terminam por elevar os preços, muitas vezes causando inviabilidade econômica dos sistemas produtivos. Sob esse aspecto, a utilização de subprodutos agroindustriais pode ser alternativa tendo em vista a ampla disponibilidade específica em cada região, cujas pesquisas tem demonstrado o potencial de uso como substitutos de volumosos e de concentrados.

Produção e disponibilidade de subprodutos agroindustriais

Do campo até a indústria, são gerados subprodutos de origem agrícola, também caracterizados como restos de culturas agrícolas, e subprodutos agroindustriais propriamente ditos, resultantes do beneficiamento industrial. Os subprodutos agroindustriais e os restos de culturas agrícolas apresentam composição muito variável. Basta destacar que dependendo do processamento e/ou do material que origina os subprodutos, estes podem variar em seu valor nutritivo. Se tomarmos como exemplo o maracujá, cujo subproduto é composto de cascas e sementes, o valor nutritivo depende da proporção entre essas partes do fruto. As cascas apresentam elevado teor de pectina (9% a 5% em base de matéria seca), e as sementes apresentam elevado teor de extrato etéreo (até 31,95% em base de matéria seca) (ROGÉRIO, 2005). A casca pode contribuir substancialmente no teor de carboidratos solúveis da dieta, enquanto as sementes podem contribuir substancialmente com o teor de lipídios dietéticos. Sendo assim, alguns se destacam não só pela alta disponibilidade, mas também por seu valor nutritivo característico, muito variável a cada partida de produção, o que pode dificultar os processos de conservação e uso nas dietas de ruminantes.

Em termos de rendimentos, os subprodutos também apresentam ampla variação (de 5% a 70%) em relação ao peso total do produto que foi processado e que o gerou (ROGÉRIO, 2005). Esses subprodutos, em sua maioria, não apresentam retorno financeiro às agroindústrias e podem até representar problemas como os de ordem ambiental. A sua utilização

na alimentação de ruminantes irá depender de uma série de fatores como a proximidade entre a localização dos rebanhos, as culturas e/ou agroindústrias, as características nutricionais e os custos de transporte ou preparo (CARVALHO, 1992).

A utilização dos subprodutos agroindustriais pode ser feita por meio da suplementação de animais criados em pasto ou na formulação de dietas para animais em confinamento, principal condição de criação de pequenos ruminantes no Sudeste brasileiro. Alguns resultados de pesquisa demonstram que esses subprodutos podem ser utilizados nas dietas de pequenos ruminantes, sem prejuízos no desempenho produtivo. Vale ressaltar que as informações ainda são restritas quanto a sua utilização para animais leiteiros. Existem muitos trabalhos na literatura que avaliam a qualidade e valor nutritivo utilizando-se o ovino como modelo animal. Nesse sentido, a seguir serão apresentados alguns subprodutos que podem ser utilizados na alimentação de pequenos ruminantes, procurando-se dar ênfase em primeiro lugar à disponibilidade de dados na literatura para caprinos e ovinos leiteiros. Na ausência desses dados, serão apresentados os dados disponíveis para pequenos ruminantes de modo geral. Vê-se, portanto, ainda um amplo campo de pesquisas na área de alimentação de caprinos e ovinos leiteiros, especialmente com indicações sobre fases de lactação, impacto sobre produção, composição e qualidade do leite.

Abacaxi

O abacaxi (*Ananas comosus* L. Merr.) é uma das frutas tropicais mais populares do mundo. Do abacaxizeiro, apenas o fruto, que compreende 38% da planta, é comercializável, sendo o restante (folhas, caules e raízes) considerado resíduo agrícola (PY et al., 1984). Além de usado in natura, o abacaxi pode ainda ser industrializado (extração do suco, fruto em calda ou enlatado), com a geração de vários subprodutos, apresentando um rendimento médio de 30% a 40%. O que sobra do processamento do fruto do abacaxi constitui-se em casca, coroa, brotos, gomos, miolo e aparas, além da polpa de onde se extrai o suco (OLIVEIRA, 2003). Esses constituintes podem ser desidratados, originando o farelo de abacaxi. Boa parte da planta (72%), correspondente às folhas, caules e raízes, é pouco aproveitada mesmo tendo boas características forrageiras (VASCONCELOS et al., 2002).

Em se tratando da fibra, consumida em níveis crescentes em proporção à matéria seca ingerida, houve prejuízo particularmente para o consumo de energia metabolizável, quando o subproduto de abacaxi foi incluído em concentrações superiores a 16% do total das dietas. Rogério (2005) observou que, incluindo o subproduto de abacaxi em níveis superiores a 11% do total dietético, houve aumento na relação acetato:propionato, o que se pode inferir como influência da inclusão desse subproduto na redução da produção de propionato. O autor destacou também que o percentual de proteína não degradável no rúmen digestível chegou a 72,72%, o que pode caracterizar o referido subproduto como fonte de proteína sobrepassante com boa digestibilidade pós-ruminal.

Correia et al. (2006) utilizaram o resíduo de abacaxi desidratado em substituição ao feno de *coastcross* para fêmeas caprinas Saanen x Crioula em crescimento e observaram maiores coeficientes de digestibilidade da MO, FDA e celulose e menor consumo dos nutrientes digestíveis. Mesmo com o menor consumo, fêmeas alimentadas com o resíduo do abacaxi desidratado não tiveram o desempenho comprometido quando comparadas às fêmeas alimentadas com o capim *coastcross*.

Acerola

A aceroleira (*Malpighia glabra* L., *Malpighia puniceifolia* L.) apresenta um rendimento médio de subproduto de 15% a 41%. Esse subproduto da agroindústria, constando da semente triturada e da polpa de acerola após a retirada do suco, apresenta potencial para o consumo animal. O resíduo agroindustrial de acerola pode apresentar alto grau de lignificação das paredes celulares. A digestibilidade desse material pode ser diminuída em função do maior ou menor acesso das enzimas celulolíticas e proteolíticas sobre os componentes das membranas celulares e polissacarídeos da membrana. Apesar dos balanços nitrogenados positivos, a inclusão do subproduto de acerola em dietas de ovinos reduziu o consumo de matéria seca (ROGÉRIO, 2005); portanto, deve ser empregado como alimento estratégico, ou seja, sob condições críticas de escassez de volumosos nas épocas mais secas do ano. Nesse sentido, a recomendação de inclusão do subproduto da acerola em dietas para pequenos ruminantes deve ser de até 8% do total dietético.

Maracujá

O maracujazeiro é originário da América tropical, compreendendo mais de 150 espécies da família Passifloraceae utilizadas para o consumo humano. O maracujá-amarelo (*Passiflora edulis*) corresponde a cerca de 95% desses plantios. O rendimento médio da produção do subproduto, após a extração do suco, é de 65% a 70% e apresenta potencial para o aproveitamento nas dietas de pequenos ruminantes. Duas características bromatológicas principais que qualificam o referido subproduto e que podem ser destacadas são a presença de pectina na casca e a elevada concentração de lipídios nas sementes. Essas características beneficiam as dietas por contribuírem com sua fração energética. Rogério (2005) recomendou a inclusão de até 30% do total das dietas para ovinos, o que, segundo esse autor, não ultrapassaria o limite de 7% de extrato etéreo na dieta, conforme recomendado por Devendra e Lewis (1974).

Outro aspecto é o seu alto potencial higroscópico que predispõe à proliferação de microrganismos e fungos, o que pode levar a problemas de intoxicação. Embora existam recomendações genéricas de 20% a 30% de inclusão na MS da dieta, tais níveis podem ser diferentes se especificarmos a categoria produtiva e se forem considerados os atuais métodos de balanceamento de dietas que empregam o fracionamento de carboidratos e proteínas. Para cabritos e cordeiros em aleitamento, por exemplo, a recomendação é de 5% a 8% em substituição ao milho e de até 40% na MS de cordeiros em confinamento, recebendo dietas com 80% a 90% de concentrados, conforme indicaram Borges et al. (2008). Na Tabela 1, são apresentados os dados de composição químico-bromatológica dos subprodutos de abacaxi, acerola e maracujá, conforme ensaios experimentais de Rogério (2005).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica (% da MS) dos subprodutos de abacaxi, acerola e maracujá.

Componente	Abacaxi	Acerola	Maracujá
Matéria seca (% da MN)	88,5	82,5	88,3
Proteína bruta	9,3	17,4	13,5

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Componente	Abacaxi	Acerola	Maracujá
PBVD ⁽¹⁾	4,9	11,1	9,9
NIDA ⁽²⁾	0,8	1,0	0,6
Extrato etéreo	1,3	1,6	8,0
Fibra em detergente neutro	66,1	74,2	57,1
Fibra em detergente ácido	34,4	59,9	44,2
Hemiceluloses	31,7	14,3	13,0
Celulose	37,7	39,3	40,4
Ligninas	10,1	40,8	25,7
Cinzas	9,2	2,9	6,5
Cálcio	2,2	1,3	0,6
Fósforo	0,03	0,03	0,03
Carboidratos totais	80,2	78,2	72,0
Nutrientes digestíveis totais	55,9	46,7	56,9

⁽¹⁾ PBVD: Proteína bruta verdadeiramente digestível;

⁽²⁾ NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido.
Fonte: Rogério (2005).

Banana

O Brasil é um dos cinco maiores produtores mundiais de banana, tendo contribuído em 2010 com o equivalente a 6.978.310 t ou 6,8% da produção global do fruto, cultivado em uma área próxima de 487 mil hectares (FAOSTAT, 2011). As regiões Nordeste e Sudeste são responsáveis por mais de 70% da produção nacional (IBGE, 2011).

Do cultivo da bananeira, presente em boa parte da América do Sul, obtêm-se diversos subprodutos. O pseudocaule, o coração ou mangará, as folhas e as frutas descartadas da bananeira podem ser usados na alimentação animal. Segundo Foulkes et al. (1978), citados por Lavezzo (1995), as folhas representam 25% do peso seco da planta, enquanto o pseudocaule representa 39% desse total, e as frutas, 37%. A oscilação na disponibilidade e a instabilidade do fornecimento desses subprodutos

limitam o uso por parte dos pecuaristas. Os subprodutos oriundos da cultura da banana, em conjunto, apresentam-se interessantes à alimentação de ruminantes. No caso da folha da bananeira, é necessário que seja fornecida uma pequena quantidade de proteína suplementar, devido ao significativo percentual de nitrogênio indisponível (RUIZ; ROWE, 1980).

Clementino (2008), ao utilizar o subproduto da banana na alimentação de ovinos, ressaltou que o subproduto do processamento da banana não deve ser utilizado como única fonte de alimento para ruminantes, devendo-se adicionar alguma fonte alimentar rica em proteínas. Apesar de os animais expressarem aumento no consumo de proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e nutrientes digestíveis totais (NDT) com o aumento da inclusão do subproduto de banana às dietas, o aumento nos teores de nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), elevados para o referido subproduto (Tabela 2), pode ter interferido na quantidade de nitrogênio disponível para o animal e, com isso, reduzindo as digestibilidades da MS, PB, FDA, além de reduções quanto ao balanço nitrogenado. Nesse sentido a autora recomendou a inclusão de até 20% do total em matéria seca dietética fornecida.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica dos subprodutos de banana e manga (em porcentagem de matéria seca).

Componente	Subproduto de banana	Subproduto de manga
Matéria seca (% da MN)	89,7	93,0
Proteína bruta	8,7	6,3
Matéria mineral	7,0	3,7
NIDA ⁽¹⁾	0,48	0,12
Extrato etéreo	11,3	5,7
Fibra em detergente neutro	49,8	31,8
Fibra em detergente ácido	18,6	17,7
Hemiceluloses	31,7	14,3
Celulose	37,7	39,3

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Componente	Subproduto de banana	Subproduto de manga
Lignina	5,4	40,8
Taninos	0,56	2,47

⁽¹⁾ NIDA: Nitrogênio insolúvel em detergente ácido.
Fonte: Clementino (2008).

Manga

A mangueira (*Mangifera indica* L.) é considerada uma das mais importantes frutas tropicais cultivadas no mundo, logo após a banana, o abacaxi e o abacate. De acordo com Neiva et al. (2003), o subproduto agroindustrial de manga (casca e caroço), o que representa entre 40% e 60% da fruta, sendo adicionado ao preparo de silagem de capim-elefante para alimentação de bovinos, pode representar uma boa fonte de carboidratos a baixo custo. Vieira et al. (2008) destacaram ainda que a proporção de cascas e caroços da fruta varia de 20% a 30% e de 10% a 30% do total, respectivamente. Ainda segundo esses autores, a composição do farelo de sementes e cascas de manga se caracteriza por apresentar 92,23% de MS; 3,87% de PB; 37,25% de FDN; 21,84% de FDA; 4,36% de EE; 0,18% de cálcio e 0,11% de fósforo. Na Tabela 2, também são apresentados os dados de composição bromatológica do subproduto de manga, conforme Clementino (2008).

Os autores relataram ainda que a fibra é o componente mais abundante do farelo, pois cascas e envoltórios da semente (epicarpo) são tecidos de revestimento e contêm elevados teores de celulose, hemicelulose e lignina. Embora os valores de minerais, lipídios e proteínas sejam baixos (Tabela 2), resultados de outros trabalhos demonstraram que a proteína do subproduto de manga é rica em lisina e o extrato etéreo contém quantidades apreciáveis de ácidos graxos insaturados, como o oleico e o linoleico (VIEIRA et al., 2008). Clementino (2008) recomendou para ovinos a inclusão em até 30% do total em matéria seca dietética.

Café

Do beneficiamento do grão do café, resultam como subprodutos a palha e a casca, sendo esta última a mais comum dos subprodutos. No beneficiamento do café em coco, as cascas representam 66% do peso e apresentam alto teor de lignina (CARVALHO, 1992). O autor ressaltou que a palha contém polpa, mucilagem e casquinha, com rendimento de 50,6%, tendo sua produção concentrada entre julho e dezembro. O uso desses subprodutos vem sendo intensificado no Brasil, sendo viável para produtores que dispõem desse recurso, onde sua utilização acontece, principalmente, no período seco do ano. Recomenda-se sua inclusão na alimentação de ruminantes em até 30% do concentrado (BARCELOS et al., 2001). Oliveira et al. (2010) verificaram baixa digestibilidade da FDN e da FDA em cabras leiteiras alimentadas com silagem de capim-elefante aditivada com 15% de casca de café. Esse aspecto pode ser atribuído à influência do seu elevado teor de lignina, componente diretamente relacionado à digestibilidade da fibra, que limita a digestão dos polissacarídeos da parede celular pelos microrganismos. A produção de leite corrigida verificada por Oliveira et al. (2010) foi de 0,897 kg/dia, similar àquela verificada em cabras alimentadas com silagem do mesmo capim-elefante sem o aditivo. Souza et al. (2001) verificaram baixos valores de digestibilidade in vitro da fração fibrosa da casca de café, cujo valor médio foi de 26,65%.

Polpa cítrica

A polpa cítrica é o subproduto final do suco de laranja, obtido pelo processamento de componentes sólidos e líquidos, como casca, sementes e a polpa de laranja com 82% de umidade (SCOTON, 2003). Uma tonelada de suco concentrado, obtido pela moagem de 12 toneladas de laranja, produz 1,2 toneladas de *pellets*; resíduo industrial composto de casca, polpa e semente (CARVALHO, 1992).

Para Ítavo et al. (2000), o bagaço da laranja (casca, albedo, sementes e membranas) representa 42% do total da fruta e tem composição bromatológica destacada, no que diz respeito aos teores de NDT (83% a 88% em matéria seca), PB (7,0% na MS), FDN (23% na MS), FDA (22% na MS) e cerca de 84% de digestibilidade da matéria seca, constituindo-se importante suplemento às dietas de ruminantes. Por essa razão, é considerada

como concentrado energético. Todavia, Fergeros et al. (1995) destacaram que parâmetros de fermentação ruminal, obtidos experimentalmente em animais que receberam esse alimento em suas dietas, a caracterizam como um alimento intermediário entre volumoso e concentrado.

Vale ressaltar que a polpa cítrica é rica em açúcares (25% na MS), fornecendo energia rapidamente disponível aos microrganismos ruminais (RODRIGUES et al., 2008), FDN altamente digestível e, principalmente, pectina (NOCEK; TAMMINGA, 1991), carboidrato estrutural complexo de alta e rápida degradação ruminal (VAN SOEST et al., 1991). Todas essas características contribuem para garantir elevado teor de nutrientes digestíveis totais e, além de FDN altamente digestível, o próprio teor de FDN é baixo (Tabela 3). Também apresenta elevado teor de cálcio e, por causa disso, é importante dar atenção para a relação cálcio:fósforo em formulações dietéticas de ruminantes, sendo necessária a suplementação com fontes extras de fósforo para as devidas correções.

Tabela 3. Composição química da polpa de citrus in natura e peletizada e da silagem da polpa de citrus expressa em % da MS.

Componente	Polpa de citrus in natura	Polpa de citrus de citrus peletizada	Silagem de polpa de citrus
Matéria seca (% da MN)	47,8	88,4	14,0
Proteína bruta	7,1	6,5	8,5
Extrato etéreo	6,0	2,1	3,2
Fibra em detergente neutro	19,6	19,8	23,9
Fibra em detergente ácido	16,0	25,9	24,6
Nutrientes digestíveis totais	-	84,9	-

Fonte: Pegoraro et al. (2012).

A polpa cítrica pode ser utilizada como aditivo de silagens de capins tropicais por apresentar elevados teores de energia, beneficiando o processo fermentativo e diminuindo as perdas. A palatabilidade da polpa cítrica é variável, pois ela pode ter um sabor amargo devido à limonina e outros compostos presentes nas sementes e nas cascas. Esse fato pode

resultar em uma diminuição na ingestão, caso a polpa seja rapidamente introduzida na dieta. Recomenda-se, então, a inclusão dietética progressiva e crescente (PEGORARO et al., 2012). De acordo com Rodrigues et al. (2009b), a presença de elevada concentração de pectina (22,3% da MS) e moderado teor de FDN contribui para a redução da produção de ácido láctico no processo fermentativo ruminal, evitando-se quedas acentuadas de pH do líquido ruminal. A polpa cítrica pode, portanto, ser utilizada estrategicamente em substituição ao milho em rações com alto teor de concentrado para reduzir os riscos de acidose ruminal.

Rodrigues et al. (2009a) avaliaram os efeitos da substituição do milho pela polpa cítrica desidratada (PCD) sobre o perfil de ácidos graxos (AG) do leite de ovelhas Santa Inês. As ovelhas foram distribuídas conforme o número, tipo e data do parto, além do sexo das crias. A dieta controle continha 55% de milho na matéria seca (MS). A PCD foi adicionada em 18,1%; 36,8% e 55% na MS, substituindo o milho em 33%, 67% e 100%, respectivamente. De acordo com os autores, a inclusão de PCD promoveu aumento da concentração de C18:3 e de C18:2 c9,t11, quando a polpa substituiu 33% do milho. Adicionalmente, houve aumento de C16:0 e dos ácidos graxos saturados com consequente redução dos monoinsaturados.

Soro de leite bovino

O soro de leite, por sua vez, é definido como um subproduto da fabricação de queijo, sendo obtido a partir da coagulação do leite e redução de pH. É considerado um resíduo de baixo ou nenhum valor comercial possuindo potencial de utilização na alimentação de animais, anteriormente, foi visto como vetor de poluição das águas por ser descartado em efluentes sem qualquer tratamento (SGARBIERI, 1996). Caracteriza-se por apresentar, em sua composição bromatológica, lactose e proteínas solúveis, o que possibilita seu uso na dieta de ruminantes em substituição a concentrados tradicionais, favorecendo, assim, a redução nos custos com alimentação. O soro é composto basicamente por água (93%) e somente 7% de matéria seca. A lactose, presente no soro, é a principal fonte de energia, representando aproximadamente 70% da matéria seca, e possui também cerca de 10% de proteína bruta em sua composição, além de caracterizar-se por apresentar uma composição em aminoácidos

dos essenciais superior ao da proteína do farelo de soja (MCDONOUGH, 1997). O valor energético do soro de leite é estimado em 80% de nutrientes digestíveis totais (NDT) na matéria seca.

Alguns estudos com a utilização desse subproduto na alimentação de pequenos ruminantes estão sendo desenvolvidos. Primo (2010) obteve que a utilização de soro de leite bovino em dietas para ovinos não compromete o consumo de MS, MO, PB e EE. Verificou-se ainda que o soro de queijo de leite bovino apresenta-se como uma interessante alternativa alimentar; entretanto, deve-se ter cuidado em níveis de inclusão acima de 2,7% da matéria seca, por influenciar no consumo de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose e hemicelulose. A inclusão de soro de leite bovino nas dietas até 2,7% MS pode melhorar o consumo de carboidratos não fibrosos em ovinos. Para cabritos lactentes da raça Saanen, Araújo (2011) verificou não haver comprometimento na ingestão dos nutrientes com a inclusão do soro de leite bovino em até 4,5% em matéria seca de inclusão.

Farelo de amendoim

O amendoim é uma leguminosa (*Arachis hypogaea* L.) que pode ser cultivada com êxito em uma larga faixa e tipos de solos. Na alimentação animal, utiliza-se principalmente o farelo de amendoim, um subproduto da extração do óleo. Sob condições de alta temperatura (30 °C) e alta umidade do ar (80%), facilmente atingidas em nosso meio, há favorecimento para o desenvolvimento dos fungos *Aspergillus* spp., responsáveis pela produção de aflatoxinas; grãos com umidade entre 12% e 13% e farelos com umidade em torno de 16% também favorecem o desenvolvimento do fungo. Na aflatoxicose aguda, os principais sintomas são: hepatite, icterícia, hemorragia e morte. Na aflatoxicose crônica, os animais diminuem a taxa de crescimento. A susceptibilidade à aflatoxina é maior entre animais jovens do que entre adultos.

A composição química e valores energéticos do farelo de amendoim varia segundo o seu conteúdo de casca. O farelo de amendoim, principal subproduto do seu processamento, apresenta 89,75% de matéria seca; 58,29% de proteína bruta; 13,87% de FDN; 10,96% de FDA (VALADARES FILHO et al., 2006). O baixo teor de fibra e elevado teor de

proteína lhe confere um excelente potencial na suplementação proteica de ovinos e caprinos leiteiros. A casca de amendoim, por sua vez, possui 90,25% de matéria seca; apenas 5,2% de proteína bruta; 96,11% de FDN e elevados teores de lignina que chegam a 12,08% em base de matéria seca (VALADARES FILHO et al., 2006). O grau de contaminação do farelo de amendoim com casca pode implicar, portanto, quedas substanciais do valor nutritivo.

Vale ressaltar que o amendoim possui inibidores de tripsina, porém em baixos níveis (5% do teor observado na soja), não provocando distúrbios nutricionais. A substituição do farelo de soja, para adultos, é de até 30% na ração. Outro subproduto do amendoim é a pele, que contém altos teores de proteína e gordura, mas possui altos teores de tanino que variam de 20,5% a 23,8%.

Farelo de girassol

O girassol é uma planta anual, originária do Peru, cuja importância se deve às várias utilizações de suas sementes, destacando-se a produção de óleo. A torta obtida, rica em proteína, é empregada na alimentação de animais. A planta pode também ser ensilada. A torta de girassol apresenta uma composição química semelhante à torta de soja, podendo substituí-la nas rações de ruminantes. Em média, o conteúdo de proteína gira em torno de 36%, e a fibra em detergente neutro, 49%. Os teores de lisina são inferiores ao de soja (2,70%). A composição química da torta de girassol varia muito com a cultivar utilizado, mas varia mais ainda com o processamento adotado. Dependendo do processamento, pode ocorrer inclusão de casca em diferentes níveis. As tortas com maior inclusão de cascas possuem valor nutritivo inferior com altos teores de fibra e menores teores de proteína.

O farelo de girassol possui em sua composição 91,85% de matéria seca, 35,33% de proteína bruta, 42,36% de fibra em detergente neutro e 63,97% de nutrientes digestíveis totais (VALADARES FILHO et al., 2006). Por essa caracterização, é possível inferir que o farelo de girassol com essas características pode inclusive ser caracterizado como de dupla aptidão na inclusão em dietas de pequenos ruminantes, ou seja, pode contribuir tanto com o teor proteico, quanto com o teor energético.

Para caprinos e ovinos, a recomendação de uso está entre 200 g/dia e 300 g/dia das sementes e 400 g/dia a 500 g/dia de farelo (ou adotar 20% da MS total para sementes de oleaginosas como padrão). Não têm sido evidenciados problemas de palatabilidade. Entretanto, existe a ocorrência de ácido ciorogênico, que pode inibir a ação da tripsina em até 30%; portanto, deve-se evitar o seu emprego para animais em aleitamento ou pós-aleitamento.

Regras básicas para o adequado manejo de fêmeas leiteiras

Dietas com maior valor nutritivo, notadamente em energia, são oferecidas às fêmeas ao longo de duas a três semanas que antecedem a estação de monta e nas duas semanas posteriores. Esse manejo é conhecido por *flushing*. Como vantagens, têm-se alta apresentação de cios no momento da entrada dos reprodutores, aumento da taxa ovulatória, maior concepção e sobrevivência embrionária, com maiores taxas de fertilidade e prolificidade. Adicionalmente, o adensamento de nutrientes dietéticos pode também contribuir para a correção do status nutricional dos animais antes de entrarem na estação de monta. Fêmeas com escore corporal adequado dispõem tal manejo, uma vez que trabalhos relatam que a superalimentação durante a fase inicial da gestação pode causar efeitos negativos sobre a viabilidade embrionária.

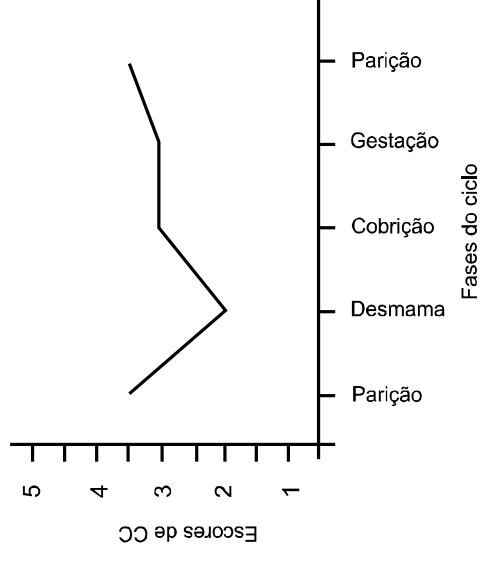
De acordo com Rogério et al. (2011), é desejável que, na fase reprodutiva, os animais estejam com ECC entre 3 e 4; durante o início e o meio da gestação, o ECC deve estar entre 2,5 e 4; no terço final da gestação, deve estar entre 3,0 e 3,5; e 3,5 e 4,0 para gestantes com 1 e 2 fetos, respectivamente. Após o parto e no início da lactação, o ECC deve ser de no mínimo 2,0. É importante ressaltar que fêmeas em início de gestação não devem perder mais do que 7% do seu peso, pois, conforme esses autores, essa redução acarreta em mudanças de 0,5 na condição corporal dos animais. Na Figura 1, é possível observar o escore de condição corporal em função da fase do ciclo produtivo.

Pimenta Filho et al. (2007) avaliaram o desenvolvimento de cordeiros Morada Nova a partir do fornecimento às mães de diferentes níveis de energia metabolizável dietéticos (2,2; 2,8 e 3,4 Mcal/dia) no terço final de

gestação. De acordo com o estudo, o efeito nível energético dietético não influenciou o peso dos cordeiros ao nascimento e até quatro primeiras semanas de vida, nem a composição do colostro das matrizes ($P>0,05$), mas os autores ressaltaram um possível direcionamento dos nutrientes dietéticos para os tecidos fetais e mamários, visto que a mobilização de reservas não foi observada nesse estudo.

Na fase inicial da gestação, as exigências nutricionais das fêmeas devem ser calculadas 15% a 20% acima da manutenção (ALBUQUERQUE et al., 2005; SUSIN, 1996). Geralmente, a utilização de uma dieta à base de forrageiras de boa qualidade pode ser suficiente para atender às exigências nesse período, considerando, nesse caso, que a fêmea não esteja mais em lactação. Nessa fase, o crescimento fetal equivale de 10% a 15% do peso do cordeiro. Devido a esse fato, é dada maior atenção às fêmeas no terço final de gestação (ALBUQUERQUE et al., 2005).

Figura 1. Escore de condição corporal em função da fase do ciclo reprodutivo-produtivo.



Fonte: Cesar e Souza (2006).

Nas últimas semanas de gestação, as fêmeas exigem maior aporte de nutrientes em menor volume de alimentos por conta da redução do espaço abdominal para o útero. Ajustes na dieta devem ser realizados, especialmente com a inclusão de alimentos de maior densidade energética

tica (ROGÉRIO et al., 2011). Com o consumo de matéria seca reduzido e o aumento das exigências nutricionais em função do desenvolvimento fetal, principalmente em cabras gestando dois ou três fetos, é pertinente manter a fêmea em status nutricional e escore de condição corporal o mais adequado possível, permanecendo assim até o parto, de modo que, ao início da lactação, o animal tenha suporte para produzir leite e manter a lactação a termo (BOMFIM; BARROS, 2006).

Animais mal nutridos durante a gestação apresentam maior tempo de recuperação pós-parto, maiores intervalos entre partos, menor número de partos duplos, entre outros problemas (MACEDO JÚNIOR et al., 2006). Situações em que fêmeas ao final da gestação sofreram restrição severa e abrupta resultam em decréscimo da taxa de crescimento fetal em até 40%. Se a restrição prosseguir por mais de duas semanas nessa fase, as perdas podem ser ainda maiores.

Após o parto, é observado em cabras rápido aumento da produção de leite, atingindo o pico entre a 6ª e 9ª semana (BORGES; BRESSLAU, 2003). Entretanto, os autores ressaltaram que o pico de ingestão alimentar só irá ocorrer após a 12ª semana, possivelmente 16 semanas pós-parto. Sendo assim, as reservas corporais serão determinantes na manutenção da produção de leite, a ponto de a eficiência de utilização da energia oriunda da mobilização de proteína e gordura corporais ser maior que a proveniente dos alimentos (BORGES; BRESSLAU, 2003). No primeiro mês de lactação, cabras chegam a perder até 0,900 kg de tecido adiposo por semana para sustentar a produção leiteira; no segundo mês, a perda é reduzida a 0,450 kg. Nesse caso, a fase em que há o aumento da capacidade ingestiva e os três primeiros meses de gestação são fases ideais para o acúmulo de reservas corporais (RIBEIRO, 1997; SAHLU; GOETSCH, 1998).

As exigências das ovelhas no início da lactação correspondem ao dobro da referente ao final da gestação (ALBUQUERQUE et al., 2005). No caso das cabras, esses valores estão mais ligados à produção de leite e sua composição (NATIONAL RESEARCH COUNCIL, 2007). Os sistemas de produção podem adotar intervalos de Partos (IP) de 8 a 12 meses. Para que o sistema funcione bem com intervalos mais curtos, as fêmeas devem ter alimentação de alta qualidade durante todo o ano, uma vez que serão bem mais exigidas, oferecendo volumosos de boa qualidade, cerca

de 500 g/dia de concentrado, mais 200 a 300 g/dia por kg de leite produzido, de acordo com a fase de lactação deverão ser oferecidos (OLIVEIRA et al., 2011).

Para amenizar a perda de peso, é aconselhável utilizar rações palatáveis e com elevada densidade energética, sem esquecer o fornecimento da quantidade mínima de fibra. De acordo com Macedo Júnior et al. (2006), pelo menos 28,08% de FDN deve ser incorporado nas dietas de fêmeas ovinas no final da gestação. É importante ressaltar que nos sistemas de produção de leite, as fêmeas devem ter a lactação interrompida entre 45 e 60 dias antes do parto, para recuperação dos tecidos mamários. Com a interrupção da produção, as fêmeas começam a direcionar a energia ingerida para os tecidos de reserva, e a produzir um colostro de boa qualidade para que venham a parir em condição corporal adequada para uma nova lactação.

De modo geral, para todas as categorias produtivas, é desejável que o fornecimento de água de boa qualidade seja feito e também o fornecimento de suplementos minerais específicos para cada categoria produtiva.

Diversos fatores que podem influenciar a produção e as curvas de lactação de cabras têm sido estudados, incluindo ordem de lactação, raça, idade da fêmea, alimentação, entre outros (RODRIGUES et al., 2006). Maior produção leiteira ocorre em cabras de terceira lactação, decrescendo progressivamente até a sétima. Outra característica que define a forma da curva de lactação é a persistência. Quando ocorre um pico de produção na curva muito acentuado, geralmente há uma menor persistência; inversamente, curvas que apresentam picos suaves têm demonstrado que o animal terá uma persistência mais longa. Isso também pode ser influenciado pela raça, condição nutricional e estacionalidade de parição.

Cannas et al. (1998), ajustando valores de proteína bruta (14,0% a 21,2%) e energia líquida para lactação (1,55 a 1,65 Mcal) em dietas de ovelhas em lactação, verificaram que dietas com 1,55 Mcal ELI e 18,6% PB favoreceram a maior produção de leite e de proteína verdadeira no leite. Por outro lado, com o aumento da proteína bruta da dieta, houve aumento nos teores de ureia, sendo um importante indicador para eficiência de uso do nitrogênio ingerido pelo animal.

Adicionalmente, a suplementação com proteína não degradável no rúmen (PNDR) aumentou a produção de leite, bem como a proteína e a gordura do leite (MIKOLAYUNAS-SANDROCK et al., 2009). Os autores reiteram a importância dessa conclusão em virtude de a maior parte do leite ovino ser processado para produção de queijos, e proteína e gordura são essenciais nesse fabrico. Entre os alimentos ricos em PNDR, pode-se citar o glúten de milho e resíduos de cervejaria (secos ou úmidos), de acordo com Santos et al. (1998).

Planejamento alimentar como ferramenta para a adequada rentabilidade dos sistemas de produção de caprinos e ovinos leiteiros

O planejamento alimentar é uma estratégia que leva ao estabelecimento de um conjunto coordenado de ações que permitam produzir e estocar alimentos em quantidade suficiente para o adequado suprimento de nutrientes aos animais em determinado período, oportunizando os melhores preços de aquisição (ROGÉRIO; MARTINS, 2005). Outro aspecto relativo ao planejamento é o de evitar a escassez alimentar nos períodos mais críticos de oferta de forragens. Nas duas situações, o planejamento alimentar é a base para a compra e estocagem de alimentos quando o custo de aquisição é menor (período de safra) para o caso principalmente de alimentos concentrados e em condições de armazenamento do excedente forrageiro na forma de silagem ou feno ou mesmo a formação de bancos de proteína, estratégicos para a suplementação volumosa rica em proteína.

O sucesso do planejamento alimentar depende dos seguintes aspectos:

- Conhecimento sobre as exigências nutricionais dos animais e de consumo de matéria seca de ovinos e caprinos nas diferentes categorias e fases de produção.
- Conhecimento sobre o valor nutritivo dos alimentos utilizados.
- Quantidade de forragens e outros alimentos disponíveis na fazenda.

- Existência de alimentos alternativos de boa qualidade nutricional na região.
- Preços mais acessíveis de alimentos e possibilidade de estocagem.
- Realização de práticas de fenação e silagem para conservação de forragens.
- Conhecimento sobre práticas de suplementação alimentar e de sistemas de pastejo intensivos.
- Acompanhamento técnico para a previsão de compra e produção de alimentos conforme o tempo necessário para alimentar um determinado grupo de animais de acordo com a categoria de produção e exigências nutricionais, bem como obedecendo ao preparo de rações de mínimo custo.

Sob esse último aspecto, o planejamento alimentar considera o efetivo de animais que serão alimentados ao longo do ano, o consumo médio por cabeça/dia, o número de dias em alimentação, a disponibilidade e a capacidade para estocagem dos alimentos, além do percentual relativo a perdas e sobras que devem ser incorporados (em torno de 20% - 30% do total calculado). Na Tabela 4, é apresentado um exemplo de previsão para um adequado planejamento alimentar anual, considerando-se a necessidade de forragem para um rebanho de 100 cabras com peso vivo médio de 40 kg, e produção média entre 2 e 3 kg de leite/dia, consumindo em média, por animal, de 3,5% a 5,0% do peso vivo em matéria seca ($40 \times 0,035 = 1,4 \text{ kg MS}$; $40 \times 0,05 = 2 \text{ kg MS}$), em uma dieta contendo 70% de concentrado e 30% de volumoso.

Tabela 4. Simulações de consumo médio de matéria seca (MS) e reserva necessária de alimentos ao longo do ano.

Produção diária	CMD ⁽¹⁾ kg MS/dia	CMR ⁽²⁾ kg MS/dia	Total t MS/ano ⁽³⁾	Volumoso t MS/ano	Concentrado t MS/ano
2,0 kg/dia	1,400	140	51,1	15,33	35,77
3,0 kg/dia	2,00	200	73,0	21,90	51,10

⁽¹⁾CMD: Consumo médio diário; ⁽²⁾CMR: Consumo médio do rebanho (100 cabras); ⁽³⁾t MS: Toneladas em matéria seca.

Para atender à necessidade desse rebanho de 100 animais com a oferta de volumosos, nesse caso, a reserva poderia ser formada com 18,03 t e 25,76 t de feno (85% MS) ou 51,10 t e 73,00 t de silagem (30% MS) ou 76,65 t e 109,50 t de capim verde (20% MS). Os valores dão conta da expressiva quantidade necessária ao rebanho e da necessidade real de se planejar o fornecimento alimentar, especialmente nos períodos mais críticos do ano de escassez de forragens.

Conservar a forragem que será fornecida, além de garantir a oferta para um determinado período, pode também garantir a qualidade e a uniformidade do valor nutritivo forrageiro. A ensilagem, preservação da forragem verde em ambiente anaeróbico, é prática relativamente simples e acessível para os criadores. Qualquer forrageira aceitável pelos caprinos e ovinos, na forma verde, normalmente se presta para a ensilagem, desde que colhida quando apresentar melhor valor nutritivo. O milho, o sorgo e o capim-elefante são as forrageiras mais utilizadas. O processo de fenação, por sua vez, vem sendo utilizado para o aproveitamento do excedente forrageiro produzido (CAMURÇA et al., 2002). O armazenamento do feno é muito flexível, porque pode ser feito em fenis, medas ou depósitos (enfardados). A distribuição é simples, pois pode ser feita no cocho, podendo também ser consumido diretamente quando produzido em medas.

Em se tratando de trópico semiárido, as secas e incertezas climáticas recorrentes constituem fatores limitantes à produção animal. Devido às suas características morfofisiológicas, as cactáceas representam fonte de água e alternativa alimentar para as regiões subúmida e semiárida, podendo também constituir reserva alimentar e meio para se realizar um adequado planejamento alimentar forrageiro para os períodos mais críticos do ano. A palma é um alimento volumoso suculento de grande importância para os rebanhos, notadamente nos períodos de secas prolongadas, pois, além de fornecer alimento verde, contribui no atendimento de grande parte das necessidades de água dos animais. As espécies de palmas forrageiras mais utilizadas na alimentação animal no Nordeste são *Opuntia ficus indica* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck (OLIVEIRA, 1996).

Pelo lado econômico, sempre foi objeto da consideração dos nutricionistas a obtenção de um método que fornecesse a mistura mais barata e que atendesse às exigências dos animais, para uma dada situação (ração

de *mínimo custo*). Atualmente, os programas de computação utilizados para a formulação de rações facilitaram bastante esse tipo de balanceamento de dietas para pequenos ruminantes e são amplamente utilizados pelos nutricionistas (ROGÉRIO; MARTINS, 2005).

Adaptando o cálculo realizado por Rogério e Martins (2005), para valores de 2013 relativos ao comércio de Sobral, CE, levemos em consideração o preparo de um suplemento concentrado proteico-energético para um lote de 100 cordeiras para reposição de fêmeas do rebanho base, com seis meses de idade, peso vivo médio de 30 kg e ganho de peso esperado de 200 g/dia. Esses animais, sendo mantidos em confinamento, receberiam, como fonte volumosa, capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) com 56 dias de idade de corte, à vontade. O suplemento foi composto de farelo de soja, milho, farelo de trigo e calcário, para correção do provável desbalanço de cálcio e fósforo dietético resultante da inclusão do farelo de trigo na ração. Os preços dos alimentos estão demonstrados na Tabela 5.

Tabela 5. Preços dos alimentos utilizados para o cálculo do suplemento em dois diferentes meses do ano de 2013*.

Alimento	Preço (R\$/kg de matéria natural)			
	Jan/2013	Abr/2013	Jul/2013	Ago/2013
Farelo de soja	1,50	1,34	1,30	1,34
Farelo de trigo	1,00	0,37	0,50	0,50
Milho	0,88	0,68	0,70	0,66
Calcário	0,30	0,30	0,30	0,30

*Adaptação de tabela utilizada por Rogério e Martins (2005) utilizando informações do comércio de Sobral, CE.

Na Tabela 6, está a composição químico-bromatológica do capim-elefante fornecido, dos alimentos utilizados para a composição do suplemento e a composição do próprio suplemento formulado.

Tabela 6. Composição química (% da MS) do capim-elefante utilizado, dos alimentos concentrados e do suplemento formado por eles com base na matéria seca.

Componente	Capim-elefante	Farelo de soja	Farelo de trigo	Milho	Calcário	Suplemento formulado
Matéria seca (% da MIN)	25,50	86,89	87,47	92,58	100,0	88,90
Proteína bruta	10,85	44,68	11,80	9,15	-	15,34
NDT	57,57	75,48	76,00	85,00	-	74,40
FDN	74,63	14,00	47,01	9,00	-	33,11
Cálcio	0,59	0,33	0,15	0,03	34,00	1,61
Fósforo	0,41	0,48	0,99	0,26	-	0,74

Fonte: Rogério e Martins (2005).

O suplemento conteria em matéria natural as seguintes proporções:

- Farelo de soja: 14,16%.
- Farelo de trigo: 63,59%.
- Milho: 18,44%.
- Calcário: 3,81%.

Para cordeiras sob essas condições, estima-se um consumo de suplemento em torno de 300 g/dia. O custo do suplemento formulado seria de R\$ 1,02/kg (preços de janeiro/2013), R\$ 0,56/kg (preços de abril/2013), R\$ 0,64/kg (preços de julho e agosto/2013). Para 60 dias de confinamento, para as 100 cordeiras consumindo cada uma delas 300 g/dia, teríamos um custo com suplemento de R\$ 1.839,00 com alimentos comprados em janeiro/2013 e de R\$ 1.011,33 se os alimentos tivessem sido comprados em abril/2013. Uma economia para a compra dos alimentos em abril de R\$ 827,67. Os cálculos revelam, portanto, a importância do planejamento alimentar para o preparo de rações de mínimo custo e para a maior economicidade do sistema de produção.

Vale ressaltar que o menor preço por quilo do alimento utilizado também deve considerar as condições de infraestrutura adequada para o armazenamento. Armazenagem inadequada pode resultar em perda

de valor nutritivo e perdas quantitativas. O ataque de pragas e roedores e o crescimento de fungos provocam problemas, tanto pelo seu próprio desenvolvimento, quanto pelas micotoxinas produzidas (ROGÉRIO; MARTINS, 2005).

Considerações finais

A alimentação animal representa os maiores custos da atividade pecuária. A busca pela utilização de fontes alternativas que possam substituir fontes alimentares tradicionais (milho e farelo de soja) é, portanto, necessária para que se estabeleça uma melhor relação custo:benefício, de forma que não ocorram diretamente com a alimentação humana. É imprescindível também que essas fontes alternativas possibilitem e contribuam com a obtenção de um desempenho animal satisfatório associado a um manejo nutricional adequado, já que a alimentação inadequada dos rebanhos é um dos fatores que mais favorecem os baixos índices produtivos dos rebanhos. Entretanto, podem existir limitações do uso de subprodutos quanto à inclusão na alimentação animal devido à existência de fatores antinutricionais, em muitas situações ainda desconhecidos e/ou em estudo, sendo necessárias ainda mais informações a respeito do valor nutricional de muitos alimentos alternativos para o uso racional.

Referências

- ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; BORGES, I.; NEIVA, J. N. M. Exigências nutricionais e categorias de produção. In: CAMPOS, A. C. N. (Coord.). **Do campus para o campo**: tecnologias para a produção de ovinos e caprinos. Fortaleza: Gráfica Nacional, 2005. Cap. 14, p. 145-183.
- ARAÚJO, A. R. **Uso do soro de leite bovino para caprinos**. 2011. 77 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral.
- BARCELOS, A. F.; PAIVA, P. C. de A.; PEREZ, J. R. O.; SANTOS, V. B. CARDOSO, R. M. Fatores antinutricionais da casca e da polpa desidratada de café (*Coffea arabica* L.) armazenada em diferentes períodos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v. 30, n. 4, p.1325-1331, jul./ago., 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v30n4/6043.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- BOMFIM, M. A. D.; BARROS, N. N. Nutrição de cabras e ovelhas no pré e pós-parto. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO DE CAPRINOS E OVINOS, 1., 2006, Campina Grande. **[Trabalhos apresentados]**. Campina Grande: SEDAP: SEBRAE: INSA: ARCO, 2006. 11 f. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/35242/1/AAC-Nutricao-de-cabras-e-ovelhas-no-pre-e-pos-parto.pdf>>. Acesso em: 14 maio 2014.
- BORGES, C. H. P.; BRESSLAU, S. **Manejo e alimentação de cabras em lactação**. In: TRIENAMENTO EM GADO LEITEIRO, 2003, Belo Horizonte [Apostila]. Belo Horizonte: Purina, 2003. 20 f. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/fmvz/Informativos/ovinos/repman13.pdf>>. Acesso em 13/05/2014.
- BORGES, I.; GONÇALVES, L. C.; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; FERREIRA, M. I. C. Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação de caprinos e ovinos. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 11.; SIMPÓSIO SERGIPANO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal; Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 13 f. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/36753/1/AAC-Utilizacao-de-subprodutos.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2014.
- CAMURÇA, D. A.; NEIVA, J. N. M.; PIMENTEL, J. C. M.; VASCONCELOS, V. R.; LÓBO, R. N. B. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 5, p. 2113-2122, 2002. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/28400/1/API-Desempenho-Produtivo-de-Ovinos-Alimentados-com-Dietas-a-Base.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2014.
- CANNAS, A.; PES, A.; MANCUSO, R.; VODRET, B.; NUDDA, A. Effect of dietary energy and protein concentration on the concentration of milk urea nitrogen in dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 2, p. 499-508, 1998.
- CARVALHO, F. C. de. Disponibilidade de resíduos agroindustriais e do beneficiamento de produtos agrícolas. In: SIMPÓSIO UTILIZAÇÃO DE SUBPRODUTOS AGROINDUSTRIAIS E RESÍDUOS DE COLHEITA NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 1992, São Carlos, SP. **Anais...** São Carlos : EMBRAPA-UEPAE, 1992. p.7-28. Disponível em: <<http://www2.cnpse.embrapa.br/simposioUtilizSubprodutos.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 57, p. 13-28, 2008. Disponível em: <http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/11_12_59_893R/OrganizacaoCarvalho.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- CESAR, M. F., SOUZA, W. H. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa. **Produção animal em biomas tropicais**: anais dos simpósios. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. p. 649-678.
- CLEMENTINO, R. H. **Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte**: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça. 2008. 136 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <<http://www.neef.ufc.br/utlisubagr.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2014.

- CORREIA, M. X. de C.; COSTA, R. G.; SILVA, J. H. V. da; CARVALHO, F. F. R. de; MEDEIROS, A. N. de. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1822-1828, 2006. (Supl.). Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v35n4s0/a33v354s.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- DEVENDRA, C.; LEWIS, D. The interaction between dietary lipids and fibre in the sheep 2. Digestibility studies. **Animal Production**, Edinburgh, v. 19, n. 1, p. 67-76, Aug. 1974.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Agricultural Production: Crops**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>. Acesso em: 13 maio 2014.
- FERGEROS, K.; ZERVAS, G.; STAMOULI, S.; APOSTOLAKI, E. Nutritive value of dried citrus pulp and its effects on milk yield and milk composition of lactating ewes. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 78, N. 5, p. 1116-1121, May. 1995.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Pesquisa Agrícola Municipal**. [Rio de Janeiro, 2011]. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 4 maio, 2014.
- ÍTAVO, L. C. V.; SANTOS, G. T. dos; JOBIM, C. C.; VOLTOLINI, T. V.; FÁRIA, K. P.; FERREIRA, C. C. B. Composição e digestibilidade aparente da silagem de bagaço de laranja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 5, p. 1485-1490, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v29n5/5672.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- LAVEZZO, O. E. N. M. Abacaxi, banana, caju, uva, maçã. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 6., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1995. p. 7-46.
- MACEDO JÚNIOR, G. L.; PÉREZ, J. R. O.; ALMEIDA, T. R. de V. e; PAULA, O. J. de; FRANÇA, P. M. de; ASSIS, R. de M. Influência de diferentes níveis de FDN aparente de ovelhas Santa Inês. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 3, p. 547-553, maio, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cagro/v30n3/v30n3a22.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2013.
- MCDONOUGH, F. E. Whey solids utilization and salvage system. **Culture Dairy Production Journal**, v.11, n. 1, p.8-11, 1997.
- MIKOLAYUNAS-SANDROCK, C.; ARMENTANO, L. E.; THOMAS, D. L.; BERGER, Y. M. Effect of protein degradability on milk production of dairy ewes. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 9, p. 4507-4513, Sept. 2009.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, DC: National Academy Press, c2007. 384 p.
- NEIVA, J. N. M.; FERREIRA, A. C. H.; LOUSADA JÚNIOR, J. E.; SANTANA, G. Z. M. Uso de subprodutos da agroindústria na ensilagem do capim elefante. In: SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA, 7.; FEIRA DE PRODUTOS E DE SERVIÇOS AGROPECUÁRIOS, 7., 2003, Fortaleza. **Palestras técnicas: caprino-ovinocultura: anais**. Fortaleza: Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Ceará, 2003. v. 5, p. 1-11. Disponível em: <http://www.neef.ufc.br/pal03_3.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014.
- NOCEK, J. E.; TAMMINGA, S. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dietary cows and its effect on milk yield and composition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3598-3629, Oct., 1991.
- OLIVEIRA, E. R. de. Aproveitamento de resíduos agroindustriais na alimentação de ovinos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 1., 2003, João Pessoa. **[Anais...]**. João Pessoa: EMEPA-PB, 2003. p. 611-621.
- OLIVEIRA, F. R. Alternativas de alimentação para a pecuária no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 6., 1996, Natal. **Anais...** Natal: SNPA: UFRN: EMPARN, 1996. p. 127-147.
- OLIVEIRA, J. B. de; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. de; RIBEIRO, L. S. O.; CRUZ, J. F. de; SILVA, F. F. da. Subprodutos industriais na ensilagem de capim elefante para cabras leiteiras: consumo, digestibilidade de nutrientes e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 2, p. 411-418, fev., 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbz/v39n2/26.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.

- OLIVEIRA, R. V.; XIMENES, F. H. B.; MEDES, C. Q.; PASSOS, R. R. de F. C. e F. **Manual de criação de caprinos e ovinos**. Brasília, DF: Codevasf, 2011. 142 p. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br/principal/publicacoes/publicacoes-atuais/manual_ovinos_e_caprinos_ver-sao_final_rev_jun2011.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- PEGORARO, J.; SALEM, N. F. M.; SANTOS, J. M. G.; ANDREAZZI, M. A. Uso do bagaço da laranja na alimentação animal. In: MOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 6, 2012, Maringá. **Anais...** [Maringá]: Cesumar, 2012. 12 f. Disponível em: <http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/jaqueline_pegoraro.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2014.
- PIMENTA FILHO, E. C.; MARIZ, T. M. de A.; GONZAGA NETO, S. E.; MEDEIROS, A. N. de; TORREÃO, J. N. da C.; SOUZA, E. D. de; FRANÇA, S. do R. de L. Efeitos dos níveis de energia no período gestacional sobre o crescimento de cordeiros Morada Nova. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 9, n. 2, p. 146-152, 2007. Disponível em: <<http://www.ojs.ufpi.br/index.php/rcpa/artic/view/162/133>>. Acesso em: 18 abr. 2014.
- PRIMO, T. S. **Uso do soro de queijo bovino na alimentação de ovinos**. 2010. 76 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral.
- PY, C.; LACOEUILHE, J. J.; TEISSON, C. **L'ananas**: sa culture, ses produits. Paris: Maisonneuve e Larose, 1984. 562 p. (Techniques Agricoles et Productions Tropicales 33).
- RIBEIRO, S. D. A. **Caprinocultura**: criação racional de caprinos. São Paulo: Nobel, 1997. 318 p.
- RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; ALMEIDA, O. C.; URANO, F. S.; FERREIRA, E. M.; BIEHL, M. V.; ALENCAR, S. M. Perfil dos ácidos graxos do leite de ovelhas alimentadas com rações contendo polpa cítrica desidratada em substituição ao milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Inovação científica e tecnológica em zootecnia**: anais dos resumos. Maringá: SBZ, 2009a.
- RODRIGUES, G.H.; SUSIN, I.; GENTIL, R. S.; QUEIROZ, M. A. A.; MENDES, C. Q.; GILAVERTTE, S.; NUSSION, L. G. Digestibilidade aparente dos nutrientes e parâmetros ruminais de cordeiros alimentados com polpa cítrica úmida semi despidinada em substituição parcial da polpa cítrica desidratada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. **Inovação científica e tecnológica em zootecnia**: anais dos resumos. Maringá: SBZ, 2009b.
- RODRIGUES, G. H.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. O.; ARAÚJO, R. C. de; PACKER, I. U.; RIBEIRO, M. F.; GERAGE, L. V. Substituição do milho por polpa cítrica em rações com alta proporção de concentrado para cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 789-794, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v38n3/a31v38n3.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2014.
- RODRIGUES, L.; SPINA, J. R.; TEIXEIRA, I. A. M. A.; DIAS, A. C.; SANCHES, A.; RESENDE, K. T. de. Produção, composição do leite e exigências nutricionais de cabras Saanen em diferentes ordens de lactação. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 28, n. 4, p.447-452, 2006. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAnimSci/article/download/607/384>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- ROGÉRIO, M. C. P. **Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos**. 2005. 318 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- ROGÉRIO, M.C.P.; NOGUERA, R. R.; BORGES, I.; SILVA, V. L.; COSTA, H. H. A.; XIMENES, L. J. F.; ARAÚJO, J. F. Alimentos alternativos para ovinos e caprinos. In: ENCUENTRO: CABEROS Y OVEJEROS DE LOS ANDES, 3., 2009, Medellín. **Memorias...** [S.1.: s.n.], 2009. 15p.
- ROGÉRIO, M. C. P.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R. de; SILVA, V. L.; ARAÚJO, A. R.; OLIVEIRA, D. de S. Manejo alimentar de ovelhas e cabras no periparto. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 5., 2011, João Pessoa. **[Anais...]**. João Pessoa: [SEBRAE-PB], 2011. 19 f. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55415/1/AAC-Manejo-alimentar.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.
- ROGÉRIO, M. C. P.; MARTINS, G. A. Eficiência econômica da alimentação de ovinos e caprinos. In: CAMPOS, A. C. N. (Coord.). **Do campus para o campo**: tecnologias para produção de ovinos e caprinos. Fortaleza: Gráfica Nacional, 2005. Cap. 16, p. 183-191.

RUIZ, G.; ROWE, J. B. Intake and digestion of different parts of the banana plant. **Tropical Animal Production**, v. 5, n. 3, p. 253-256, 1980. Disponível em: <http://www.utafoundation.org/UTAINFO1/TAP/TAP53/53_8.pdf>. Acesso em: 22 mar. 2014.

SAHLU, T.; GOETSCH, A. L. Feeding the pregnant and milking doe. In: ANNUAL GOAT FIELD DAY, 13., 1998, Langston. **Proceedings...** Langston: E(Kika) de la Garza Institute for Goat Research, 1998. p. 4-20. Disponível em: <<http://www.luresext.edu/goats/library/field/sahlu98.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

SANTOS, F. A. P.; SANTOS, J. E. P.; THEURER, J. T. Effects of rumen-undegradable protein on dairy cow performance: A 12-year literature review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, n. 12, p. 3182-3213, Dec. 1998.

SCOTON, R. A. **Substituição do milho moído fino por polpa cítrica peletizada e/ou raspa de mandioca na dieta de vacas leiteiras em final de lactação**. 2003. 55 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba. Disponível em <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-17092003-135831/publico/rodrigo.pdf>>. Acesso em: 5 mar. 2014.

SGARBIERI, V. C. **Proteínas em alimentos protéicos**: propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Varela, 1996. 517 p.

SOUZA, A. L. de; GARCIA, R.; PEREIRA, O. G.; CECON, P. R.; VALADARES FILHO, S. de C.; PAULINO, M. F. Composição químico-bromatológica da casca de café tratada com amônia anidra e sulfeto de sódio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, p. 983-991, 2001.

SUSIN, I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: SILVA SOBRINHO, A. G. da; BATISTA, A. M. V.; SIQUEIRA, E. R. de; ORTOLANI, E. L.; SUSIN, I.; SILVA, J. F. C. da; TEIXEIRA, J. C.; BORBA, M. F. S. **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. p. 119-141.

VALADARES FILHO, S. de C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; CAPELLE, E. R. (Ed.). 2. ed. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, 2006. 329 p.

VAN SOEST, J. P.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation

to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, Oct. 1991.

VASCONCELOS, V. R.; LEITE, E. R.; ROGÉRIO, M. C. P.; PIMENTEL, J. C. M.; NEIVA, J. N. M. **Utilização de subprodutos da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2002. 36 p. il. (Embrapa Caprinos. Documentos, 42). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/365171/DOC-42.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

VIEIRA, P. A. F.; QUEIROZ, J. H. de; ALBINO, L. F. T.; MORAES, G. H. K. de; BARBOSA, A. de A.; MÜLLER, E. S.; VIANO, M. T. dos S. Efeitos da inclusão de farelo do resíduo de manga no desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, p. 2173-2178, 2008. Disponível: <<http://www.scielo.br/pdf/rbz/v37n12/14.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2014.