

MANEJO ALIMENTAR DE CAPRINOS E OVINOS NOS TRÓPICOS

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério^{1*}
Alexandre Ribeiro Araújo²
Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu¹
André Guimarães Maciel e Silva³
Eziquiel de Moraes³
Humberto de Queiroz Memória⁴
Delano de Sousa Oliveira⁵

RESUMO

A adequada alimentação de pequenos ruminantes passa por alguns aspectos importantes, notadamente no que diz respeito à compreensão do comportamento alimentar destes animais, o planejamento alimentar, a opção por dietas de custo mínimo, as práticas de conservação de volumosos e de manejo de pastos nativos e cultivados, a produção forrageira adequada por área e a possibilidade de substituir os alimentos tradicionais por alimentos alternativos, tais como os subprodutos agroindustriais. Nesse sentido, é preciso vincular a alimentação dos rebanhos em função das categorias produtivas e visando a suplementação estratégica em determinados períodos do ano, quando a escassez de forragens é mais frequente e para as categorias mais exigentes. A adaptação dos sistemas produtivos à realidade de cada região brasileira contribui para o fortalecimento da produção de pequenos ruminantes e para o estabelecimento de sistemas de arração mais adequados, bem planejados e que evitem situações desfavoráveis, como a subnutrição e a queda de parâmetros produtivos.

Palavras-chave: nutrição, planejamento alimentar, pequenos ruminantes.

DIETARY MANAGEMENT OF SHEEP AND GOATS IN THE TROPICS

ABSTRACT

The adequate supply of small ruminants undergoes some important aspects, especially with regard to understanding the feeding behavior of these animals, the food planning, the choice of minimum cost diets, conservation practices and management of forage pastures and native grown, forage production appropriate for the area and the possibility of replacing traditional foods for alternative foods, such as agroindustrial byproducts. In this sense, it is necessary to link the feeding of livestock production according to the categories and targeting strategic supplementation in certain periods of the year when the shortage of fodder is more common and more demanding classes. Adaptation of production systems to the reality of each region contributes to the strengthening of small livestock production and to establish systems of feeding more appropriate, well designed and to avoid unfavorable situations, such as malnutrition and falling production parameters.

Keywords: food planning, nutrition, small ruminants.

¹ Embrapa Caprinos e Ovinos. Estrada Sobral-Groaíras, Km 04, Caixa Postal 145, Sobral, Ceará, Brasil, 62010-970.

*Correspondência: Telefone: +55 88 3112-7555, marcos.claudio@embrapa.br.

² Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG. Campus Pampulha, Santo Antonio, Belo Horizonte, MG, Brasil, 30.123-970, xandyzoo@hotmail.com.

³ Faculdade de Medicina Veterinária. Universidade Federal do Pará, Pirapora, Castanhal, PA, Brasil, andregms@ufpa.br.

⁴ Fazenda Lagoa Seca, Alto dos Onórios, Cariré, Ceará, Brasil, 62.000-000, humbertozeotecnista@gmail.com.

⁵ Universidade Federal do Piauí, Campus Universitário Ministro Petrônio Portella, Teresina, Piauí, Brasil, 64049-550, delanozeotecnica@gmail.com.

MANEJO DE LA DIETA DE OVEJAS Y CABRAS EN EL TRÓPICO

RESUMEN

El suministro adecuado de los pequeños rumiantes sufre algunos aspectos importantes, sobre todo en lo que respecta a la comprensión del comportamiento de alimentación de estos animales, la planificación de los alimentos, la elección de la dieta de costo mínimo, las prácticas de conservación y manejo de pastos forrajeros y nativos crecido, producción de forraje adecuado para la zona y la posibilidad de sustituir los alimentos tradicionales de alimentos alternativos, como subproductos agroindustriales. En este sentido, es necesario vincular la alimentación de la ganadería de acuerdo con las categorías y la orientación suplementación estratégica en determinadas épocas del año, cuando la escasez de forraje es más común y las clases más exigentes. Adaptación de los sistemas de producción a la realidad de cada región contribuye al fortalecimiento de la producción de ganado menor y establecer sistemas de alimentación más adecuado, bien diseñado y evitar situaciones desfavorables, como la desnutrición y la caída de los parámetros de producción.

Palabras clave: nutrición, planificación alimentar, pequeños rumiantes.

1. INTRODUÇÃO

A espécie ovina possui hábitos alimentares de pastejo baixo, com predileção a gramíneas e leguminosas, em ambientes com menor disponibilidade dessa vegetação, alimentam-se também de arbustos e ervas. Já os caprinos, tem por hábito o pastoreio com a cabeça ereta, consumindo prioritariamente folhas de árvores e arbustos, tendo preferência também por dicotiledôneas herbáceas. Devido a essa versatilidade, classificou-os como selecionadores intermediários por possuírem ampla plasticidade alimentar, comportamento classificado como oportunístico, na medida em que modificam facilmente suas preferências alimentares em função da época do ano, disponibilidade e qualidade da forragem (1).

No Brasil, os sistemas de criação de ovinos e caprinos têm se expandido para além das fronteiras das regiões nordeste e sul, tradicionalmente produtoras, com importantes incrementos quantitativos principalmente nos rebanhos das regiões sudeste e centro-oeste brasileiras. De acordo com Resende et al. (2), não somente o efetivo tem aumentado, mas a capacidade produtiva dessas espécies também tem evoluído devido a vários fatores, destacando-se o melhoramento genético, nutricional e sanitário. Os autores também destacaram que a ovinocaprinocultura atualmente tem aumentado sua participação no agronegócio brasileiro e, dessa forma, destacaram que para acompanhar essa expansão houve também aumento nas pesquisas científicas na área.

O Nordeste Brasileiro possui o maior rebanho de ovinos e caprinos brasileiros. Em regiões semiáridas, de acordo com Ben Salem (3), os ovinocaprinocultores praticam a atividade em escala limitada devido à escassez e à má distribuição pluvial e baixa utilização de ferramentas de manejo animal. Ainda de acordo com esse autor, a situação é agravada pela degradação dos pastos nativos, contínua elevação dos preços dos alimentos concentrados e instabilidade econômica internacional que também cria sérias dificuldades para o provisionamento de nutrientes. Bomfim et al. (4) adicionaram que o baixo nível de adoção de tecnologias aplicadas está em fatores não tecnológicos como o baixo preço de comercialização dos produtos, que desestimula o investimento na propriedade; a falta de crédito ou o alto custo dele; a falta de uma política de assistência técnica, dentre outros. Estes fatores, isolados ou em conjunto, anulam qualquer tentativa de emplacar novas tecnologias para melhorar o desempenho dos sistemas.

A região sudeste tem recebido constantes incrementos quantitativos em seus rebanhos particularmente pelo desenvolvimento da caprinocultura leiteira e ovinocultura de corte. A região sul tem avançado na criação de caprinos e, muito embora, tenha havido, nos últimos anos, decréscimo no rebanho ovino, ainda é a segunda região com maior efetivo (5). A região centro-oeste tem crescido em termos de rebanhos de pequenos ruminantes, tendo em vista o objetivo de comercialização em grande escala da carne ovina e caprina para o atendimento dos mercados interno e externo. A região norte, embora com crescimento mais modesto, também avança nas criações de pequenos ruminantes. Cada região, com realidades tão díspares, merece a atenção da pesquisa em sistemas de alimentação, especialmente considerando-se a inter e a transdisciplinaridade das áreas de atuação dos pesquisadores nesse tema.

Na maioria dos criatórios de pequenos ruminantes brasileiros, o modelo extensivo é o predominante. O pasto nativo e/ou cultivado é a base alimentar para os rebanhos. Quando os pastos tornam-se escassos e/ou reduzem sua qualidade nutritiva, a suplementação com forrageiras de corte e ração concentrada são estratégias recomendadas. No sistema intensivo à pasto, gramíneas são cultivadas e os animais são mantidos em piquetes, com acesso a água e sal mineral à vontade. Dependendo do manejo, da disponibilidade de forragem e da categoria animal produtiva, em determinados períodos do ano, o fornecimento de suplementação alimentar ou mineral pode ser feita. A conservação de forrageiras na forma de feno e/ou silagem, a cana-de-açúcar e capins de corte (ex. capim elefante cv. Napier) são alguns exemplos de suplementos volumosos oferecidos nos períodos de escassez de pasto e/ou quando a sua qualidade nutritiva reduz. A ração concentrada contribui com o suprimento de nutrientes não fornecidos pelos volumosos e que são necessários aos animais.

Em se tratando de exigências nutricionais de pequenos ruminantes, vários são os sistemas que predizem as exigências nutricionais das diversas categorias de produção de ovinos (6-9). Mesmo com todas essas opções, tem sido constatado pelos pesquisadores no Brasil que como são sistemas modelados para animais, alimentos e ambientes distintos dos nossos, é possível que os modelos definidos não estejam consoantes às nossas condições. Esforços estão sendo feitos entre os centros de pesquisa e universidades nacionais para o desenvolvimento das tabelas de exigências nutricionais de caprinos e ovinos nacionais, porém, para a consolidação desse projeto, são necessários mais trabalhos e mais efetividade na compilação dos resultados já obtidos.

Objetivou-se, com a presente revisão, abordar alguns aspectos importantes acerca do manejo alimentar de caprinos e ovinos nos trópicos, em suas diferentes categorias produtivas, os alimentos comumente utilizados em sua alimentação e possíveis alternativas alimentares, além da importância do planejamento alimentar, métodos de estocagem e conservação de forragens e perspectivas de pesquisas em avaliação de alimentos para caprinos e ovinos.

2. CARACTERIZAÇÃO DOS ALIMENTOS NOS TRÓPICOS

Para aprimorar os sistemas de produção de caprinos e ovinos nos trópicos é necessário particularizar as especificidades de cada região produtora considerando-se os alimentos disponíveis, a constância na oferta e os custos de produção e aquisição de cada um deles, sejam volumosos, concentrados tradicionais ou mesmo subprodutos da agroindústria. Além do fator disponibilidade, o valor bromatológico dos alimentos é primordial ao ajuste dietético, proporcionando estabelecer as melhores estratégias de suplementação alimentar que sejam economicamente viáveis, considerando o máximo desempenho animal (10).

No tocante às espécies forrageiras, para que seja possível explorar o potencial de produção e crescimento de uma determinada espécie forrageira é necessário conhecer a estrutura básica da planta e a maneira segundo a qual seus órgãos funcionais e seu

metabolismo são afetados pelo estresse comum a um ambiente tropical. Um dos principais fatores a ser observado neste caso é a digestibilidade das forrageiras. A digestibilidade de uma forrageira está relacionada com os diferentes tipos de tecidos e seus órgãos e com a idade da planta, permitindo diferenciação nutricional de espécies e cultivares. Assim, a presença de tecidos vegetais lignificados está relacionada com menores taxas de 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 em estrutura mais espessa e consequente elevado teor de carboidratos estruturais (11).

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. 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 (11).

O pastejo direto em pastos nativos normalmente implica em alta variação de características bromatológicas e de digestibilidade. Quando o pastejo é feito em pastos cultivados, geralmente em condições de pastejo rotacionado, o processo requer cuidado em termos de 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 ensilamento podem 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 fornecimento 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 relevante 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. Estes 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, implicando muitas vezes em 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 têm demonstrado o potencial de uso como substitutos de volumosos e de concentrados proteicos e energéticos.

Avaliando o desempenho de cordeiros recebendo resíduo de biodiesel do dendê (12), observaram efeito crescente no consumo de matéria seca, aumento no ganho de peso, melhora nas características e acabamento de carcaça, sugerindo que a inclusão em até 5% da matéria seca total dietética é alternativa viável para o incremento energético na dieta de ovinos em crescimento. Por sua vez, avaliando a substituição do capim mombaça pela torta de murumuru (*Astrocaryum murumuru* var. murumuru Mart.), nas concentrações de 0; 10; 20; 40; e 60% sobre o consumo e digestibilidade aparente de nutrientes, além do balanço nitrogenado dietético, concluiu que a utilização da torta de murumuru interfere no consumo

impossibilitando sua utilização como concentrado exclusivo e que deve ser usado com alternativa alimentar em até 20% da dieta para ovinos (13). E substituiu a alimentação de ovinos a base de capim mombaça pela torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em 0%, 10%, 20%, 40% e 60%, avaliando o consumo voluntário, digestibilidade aparente dos nutrientes e balanço de nitrogênio, não observou influência negativa sobre o consumo da maioria dos nutrientes, com exceção dos consumos de extrato etéreo e proteína bruta que foram prejudicados nos níveis mais elevados de inclusão, pela redução da digestibilidade dietética (14).

A seguir são apresentados os dados de composição bromatológica das tortas de cupuaçu e de murumuru (Tabela 1) (15).

Tabela 1. Composição bromatológica das tortas de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) e murumuru (*Atrocarryum murumuru*).

Nutriente (%)	Torta de Cupuaçu	Torta de Murumuru
Matéria Seca	91,67	90,94
Proteína Bruta	12,89	9,34
Extrato Etéreo	10,78	13,29
Resíduo Mineral	8,56	0,92
FDN*	24,17	56,95
FDA**	19,81	49,61
Lignina	7,91	8,59
PIDN***	10,29	7,43

*FDN=Fibra em Detergente Neutro; **FDA=Fibra em Detergente Ácido; ***PIDN=Proteína Insolúvel em Detergente Neutro.

A torta de babaçu pode sofrer alterações em sua composição dependendo da forma como o óleo é extraído (10). Os animais que recebem dietas contendo esse alimento devem passar por adaptação (16). Após isso, recomendaram entre 15 a 30% de inclusão em dietas para ovinos. Várias são as possibilidades quando tratamos de alimentos alternativos. Vale, todavia, a regra da disponibilidade regional, constância na oferta e avaliação da qualidade bromatológica.

3. PLANEJAMENTO ALIMENTAR

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 (17). Outro aspecto relativo ao planejamento é o de se 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:

1. Conhecimento sobre as exigências nutricionais dos animais e de consumo de matéria seca de ovinos e caprinos nas diferentes categorias de produção;
2. Conhecimento sobre o valor nutricional dos alimentos utilizados;
3. Quantidade de forragens e outros alimentos disponíveis na fazenda;
4. Existência de alimentos alternativos de boa qualidade nutricional na região;

5. Preço de alimentos a serem comprados mais acessíveis e possibilidade de estocagem;
6. Realização de práticas de fenação e silagem para conservação de forragens;
7. Conhecimento sobre práticas de suplementação alimentar e de sistemas de pastejo intensivos;
8. Acompanhamento técnico para a previsão de compra e produção de alimentos conforme o tempo necessário para se 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).

Logo abaixo (Tabela 2), é apresentado um exemplo de previsão para um adequado planejamento alimentar, considerando-se a necessidade de forragem para um rebanho de 100, 200 ou 300 cabras com peso vivo médio de 40 kg para um período de oito meses e consumo médio, por animal, de 3,0% do peso vivo em matéria seca ($40 \times 0,03 = 1,2$ kg MS).

Tabela 2. Simulações de consumo médio de matéria seca (MS) e reserva necessária de forragem para o período de estiagem.

Número de animais	Consumo médio kg MS/dia	Consumo médio do rebanho kg MS/dia	Reserva necessária para período seco t MS
100	1,200	$100 \times 1,200 = 120$	$120 \times 240 = 28,8$
200	1,200	$200 \times 1,200 = 240$	$240 \times 240 = 57,6$
300	1,200	$300 \times 1,200 = 360$	$360 \times 240 = 86,4$

Para atender a necessidade do rebanho de 200 animais com a oferta de volumosos, nesse caso, a reserva poderia ser formada com 67,8 t de feno (85% MS) ou 192 t de silagem (30% MS) ou 288 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. O ensilamento, 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 o ensilamento, desde que colhida quando apresentar a melhor qualidade nutritiva. 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 (18). 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 sub-úmida 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 constitui alimento volumoso succulento 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* Mill e *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck (19).

Pelo lado econômico, sempre foi objeto da consideração dos nutricionistas a obtenção de um método que fornecesse a mistura mais barata e que atenda aos requisitos dos animais, para uma dada situação (*ração de mínimo custo*). Atualmente os programas de computação utilizados para a formulação de rações facilitaram bastante este tipo de balanceamento de dietas para pequenos ruminantes e são amplamente utilizados pelos nutricionistas (17).

Adaptando o cálculo realizado para valores de 2013 relativos ao comércio de Sobral-Ceará, levemos em consideração o preparo de um suplemento concentrado proteico-energético para um lote de 100 cordeiros em terminação 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 recebendo, como fonte volumosa, capim elefante (*Pennisetum purpureum*) com 56 dias de idade de corte, à vontade (17).

O suplemento, 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. A seguir estão apresentados os preços dos alimentos (Tabela 3).

Tabela 3. Preços dos alimentos utilizados para o cálculo do suplemento em dois diferentes meses do ano de 2013*.

Alimentos	Preços			
	Janeiro/2013	Abril/2013	Julho/2013	Agosto/2013
Farelo de Soja	R\$ 1,50	R\$ 1,34	R\$ 1,30	R\$ 1,34
Farelo de Trigo	R\$ 1,00	R\$ 0,37	R\$ 0,50	R\$ 0,50
Milho	R\$ 0,88	R\$ 0,68	R\$ 0,70	R\$ 0,66
Calcário	R\$ 0,30	R\$ 0,30	R\$ 0,30	R\$ 0,30

*Adaptação de tabela utilizando informações do comércio de Sobral-Ceará (17).

Segue logo abaixo (Tabela 4), a composição químico-bromatológica do capim elefante fornecido, dos alimentos utilizados para a composição do suplemento e a composição do próprio suplemento formulado.

Tabela 4. Composição química (%) do capim elefante utilizado, dos alimentos concentrados e do suplemento formado por eles em base de matéria seca.

Componentes	Capim elefante	Farelo de Soja	Farelo de Trigo	Milho	Calcário	Suplemento Formulado
Matéria Seca	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: (17)

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 cordeiros em terminação estima-se um consumo de suplemento em torno de 300g/cordeiro/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 os 100 cordeiros consumindo cada um deles 300g/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 (17).

4. MANEJO ALIMENTAR E CATEGORIAS PRODUTIVAS

4.1. Manejo das crias

Nas primeiras semanas de vida, é importante a administração do colostro, rico em células de defesa (imunoglobulinas) que contribuirão com a prevenção de doenças. Em casos onde a fêmea não apresente ou tenha produção insuficiente de colostro, se a cria não for aceita pela mãe, o neonato poderá ser colocado junto à outra fêmea recém-parida. Pode também ser realizado o aleitamento artificial em mamadeira, preferencialmente nas primeiras 3 horas de vida (20). Se o colostro estiver congelado, deverá ser descongelado em banho-maria. Os cuidados com a higiene dos materiais utilizados são fundamentais para evitar o risco de diarreias nos animais durante essa fase.

A partir dos 10 dias de idade, cordeiros e cabritos já começam a ingerir alimentos sólidos. Para antecipar o desenvolvimento quanti-qualitativo do rúmen, a prática do *creep feeding* é alternativa interessante nesta fase. Além da contribuição com o desenvolvimento papilar, o *creep feeding* contribui com o incremento nutricional na dieta das crias (leite), aumentando a taxa de crescimento, melhorando a eficiência alimentar e evitando o desgaste excessivo das fêmeas através da amamentação (21). Segundo Neiva et al. (22), com o menor desgaste das fêmeas, é proporcionada melhoria da eficiência reprodutiva, uma vez que a cria está substituindo parcialmente o leite pelo alimento fornecido.

O consumo de alimento pelos cordeiros com duas a seis semanas de idade está ligado à palatabilidade, forma física da ração e das condições do ambiente onde o manejo será adotado (22). Os mesmos autores ressaltaram que o concentrado deve ter proteína com alta digestibilidade, energia prontamente disponível, minerais com alta disponibilidade biológica, bem como vitaminas. Com esse adensamento nutritivo, o *creep feeding* torna-se indispensável para encurtar o tempo de acabamento dos animais para abate (23). O fornecimento de volumosos de alta qualidade também é recomendado, pois contribui para o desenvolvimento da capacidade de ingestão de alimentos.

Geralmente o leite e o pasto oferecido aos cordeiros não atendem o exigido. Como a curva de crescimento desses animais está em franca ascendência, para reduzir o tempo de abate, a incorporação de dietas concentradas pode potencializar o desenvolvimento. Ao avaliar um nível de energia que fosse ideal para esta fase, incorporou-se à dieta de cordeiros Suffolk, três níveis de energia (2,6; 2,8 e 3,0 Mcal de energia metabolizável/ kg MS) em sistema de *creep feeding*. Observou-se que a dieta com 3,0 Mcal proporcionou o melhor desempenho para esses animais ($P < 0,05$) com ganhos médios de 408,57g/dia (24). Para

determinar o teor ideal de proteína bruta em dietas para cordeiros Suffolk, Ortiz et al. (25) utilizaram 15, 20 e 25% de PB na dieta dos cordeiros e verificaram que dietas com 25% de PB favoreceram a maiores ganhos (410g/dia) ($P < 0,05$) sem alterar as características da carcaça.

Uma das formas para incrementar o desempenho das crias a pasto é o *creep grazing*. Essa estratégia consiste em permitir para os cordeiros acesso restrito a um pasto de melhor qualidade, sem que eles percam o contato visual da mãe. Esse sistema permite ganhos de peso mais moderados, mas em sistemas de produção a pasto é interessante uma vez que para atingir o tempo de abate em comparação ao confinamento não é tão distante (26).

4.2. Manejo de fêmeas de recria

O manejo nutricional adequado das fêmeas na fase de recria é crítico, pois influencia diretamente na idade à puberdade e à primeira cobertura (20). Recomenda-se que 70% do peso da fêmea adulta seja atingido aos 7 meses de idade e, como critério para a primeira monta, o uso do peso corporal como parâmetro é mais coerente que a idade da fêmea. O fornecimento de volumosos de boa qualidade e concentrado torna possível a adoção desse manejo, tendo como benefícios, a redução da idade ao primeiro parto.

A subnutrição em fêmeas desta fase pode resultar em retardo no desenvolvimento reprodutivo, aumentando o tempo necessário para reposição no plantel de matrizes. A presença de animais jovens no plantel recebendo um manejo alimentar pobre ou insuficiente em nutrientes tende a aumentar as perdas embrionárias (27).

Durante a puberdade, alta oferta de concentrados também não é aconselhável. O ganho de peso excessivo pode acarretar em maior deposição de gordura nas glândulas mamárias e redução na futura produção de leite (20).

O efeito da subnutrição ocorrida no início da gestação pode ser deletério à gestação, especialmente a fêmeas jovens que, naturalmente, já apresentam exigências nutricionais maiores pelo desenvolvimento uterino, de glândulas mamárias e anexos embrionários (8). Segundo Borges et al. (27) a recuperação não chega a ser total quando ovelhas que ainda não atingiram o peso adulto sofreram restrição alimentar no início da gestação em relação ao terço final de gestação. A proporção de concentrados à dieta deve ser aumentada gradativamente, ao ponto que, antes do parto, o consumo de concentrado em matéria seca seja equivalente a pelo menos 1% do peso vivo. O aumento do nível de concentrado nas dietas aumenta a oferta de glicose para o desenvolvimento fetal, limitando a mobilização da gordura corporal e problemas metabólicos associados, como toxemia da gestação ou cetose (28). É importante que as borregas ao parto estejam com escore de condição corporal entre 3,0 e 3,5 (29). Para o incremento dos índices reprodutivos e produtivos do rebanho, a avaliação do ECC das fêmeas é uma prática necessária na rotina de qualquer propriedade (28).

4.3. Manejo de fêmeas

Dietas com maior teor 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, 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 entrar na estação de monta. Fêmeas com escore corporal adequado dispensam 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. (28), é desejável que na fase reprodutiva, os animais estejam com ECC entre 3 e 4; durante o início e meio da gestação, o ECC deve estar entre 2,5 e 4; no terço final da gestação deve estar entre 3,0 a 3,5; e 3,5 a 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 estes autores, esta redução acarreta em mudanças de 0,5 na condição corporal dos animais. A seguir (Figura 1), é possível observar o escore de condição corporal em função da fase do ciclo produtivo.

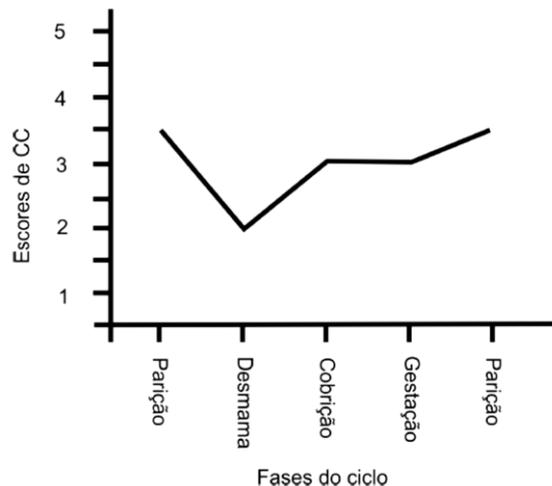


Figura 1. Escore de condição corporal em função da fase do ciclo reprodutivo-produtivo. Fonte: Cezar e Sousa (21).

Pimenta Filho et al. (30) 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 às 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 ovelhas devem ser calculadas para exceder ligeiramente a manutenção (29,31). Geralmente, a utilização de uma dieta à base de forrageiras de boa qualidade é suficiente para atender as exigências nesse período. Nesta fase, o crescimento fetal equivale a 10-15% do peso do cordeiro. Devido este fato, maior atenção é dada às fêmeas no terço final de gestação (31).

Nas últimas semanas de gestação, as ovelhas exigem maior aporte de nutrientes em menor volume de alimentos por conta da redução do espaço abdominal para o rúmen. Ajustes na dieta devem ser realizados, especialmente com a inclusão de alimentos de maior densidade energética (28). Animais mal nutridos durante a gestação apresentam maior tempo de recuperação pós-parto, maiores intervalos entre partos, menor número de partos duplos, dentre outros problemas (32). 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 nesta fase, as perdas podem ser ainda maiores.

A viabilidade e o desenvolvimento pós-natal das crias são diretamente influenciados pelo aporte energético dado às matrizes no periparto (30). Os mesmos autores destacaram que uma ovelha subnutrida no último terço da prenhez terá cordeiros com menor peso ao

nascimento, mesmo que o plano nutricional durante os primeiros 100 dias de gestação tenham sido adequados. Inversamente, um alto nível nutricional no último terço da gestação produzirá cordeiros normais, ainda que a nutrição no início da gestação tenha sido deficitária. Isso, entretanto, não quer dizer que sejam negligenciadas as fases anteriores ao parto, em termos de manejo nutricional adequado (31).

As exigências das fêmeas no início da lactação correspondem ao dobro da referente ao final da gestação (31). As exigências nutricionais das ovelhas em lactação variam ao longo das fases do ciclo produtivo. 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. Além de oferecer 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 (20).

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. (32), 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 a 60 dias antes do parto, para se recuperarem, produzam colostro e 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.

5. SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE OVINOS E CAPRINOS NOS TRÓPICOS

5.1. Produção de pequenos ruminantes a pasto

Para estabelecer um sistema a pasto é importante conhecer os hábitos dos pequenos ruminantes sob esta condição. São hábitos como ramoneio e considerável versatilidade, no caso dos caprinos. Os caprinos são consumidores seletivos, mas são inferiores aos bovinos e ovinos quanto à digestão da fibra, a despeito de sua fama de ser capaz de digerir qualquer coisa. Os ovinos, por sua vez, geralmente consomem a pasto com cabeça abaixada, alimentando-se preferencialmente de gramíneas. A associação entre estas duas espécies no consumo a pasto pode inclusive potencializar o aproveitamento do consumo forrageiro e a redução de infestações parasitárias (1). A preferência do animal por determinadas porções da planta está diretamente relacionada com sua intensidade de pastejo. A seletividade pode ser exercida entre espécies de plantas, na parte da planta (assim, folhas novas, inflorescências e frutos constituem as partes mais preferidas em comparação com caules, folhas secas, ramos, etc.), no seu local de ocorrência e na época do ano (33). O hábito alimentar dos ovinos consiste em pastejar com maior intensidade pela manhã até as 11 horas e à tarde das 15 horas até o anoitecer. A ruminação ocorre principalmente no período noturno e final da tarde e o descanso maior à noite.

Com esses entraves pertinentes é necessário desenvolver estratégias para intensificar a produção forrageira e assim, minimizar os efeitos da sazonalidade da produção de forragem, sempre lembrando as características edafoclimáticas da região que devem ser levadas em consideração para a implementação do sistema (34). O mesmo autor ressaltou que o elevado custo para construção e manutenção das cercas divisórias, principalmente para ovinos e caprinos, contribuirão para a elevação dos custos de produção.

Para escolher a espécie forrageira, é prudente ter conhecimento quanto a sua adaptação ao clima e solo da região, observar o manejo e o melhor aproveitamento forrageiro. Os capins *Andropogon* (*Andropogon gayanus*), Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana), as braquiárias, o Capim Buffel (*Cenchrus ciliaris* L.), o Coastcross (*Cynodon dactylon* cv. Coastcross), o Capim Estrela Africana (*Cynodon nlemfuensis* cv. nlemfuensis), o Capim Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) e o Capim Quicuío (*Pennisetum clandestinum*) são alguns exemplos de plantas forrageiras que podem ser exploradas para o pastejo de ovinos e caprinos nos trópicos. O Capim Gramão (*Cynodon spp.*) e o Capim Tanzânia (*Panicum maximum* cv. tanzania) já foram bem estudados pela EMBRAPA-Caprinos e Ovinos. De acordo com Neiva (34), algumas espécies estão sendo usadas com cautela, como é o caso da *Brachiaria decumbens* após casos de fotossensibilização, o que pode indicar o uso em pastejo noturno, caso haja essa possibilidade.

Para proceder com o plantio, analisar o solo para que se conheça a fertilidade adequada, operações de limpeza, aração e gradagem com o objetivo de deixar o solo preparado para receber as mudas ou sementes e também realizar a correção do solo são medidas geralmente necessárias. O plantio deve estar de acordo com a época e quantidade de sementes ou mudas por hectare, tratamentos culturais, por meio de adubações de cobertura, reposição anual de nutrientes, controle de pragas e plantas invasoras. O correto manejo das pastagens permite otimizar o sistema produtivo e garantir a sua sustentabilidade, visando uma melhor produção animal por hectare e a preservação das características físico-químicas do solo, reciclando nutrientes e controlando a erosão (20).

O pastejo contínuo é mais utilizado em sistemas extensivos, onde o rebanho tem acesso a toda a área da pastagem durante toda a estação de crescimento. A utilização do pasto dessa forma favorece ao menor aproveitamento da forragem produzida. Por outro lado, menores custos com infraestrutura são exigidos.

O sistema de pastejo rotacionado tem apresentado bons resultados, uma vez que explora o potencial forrageiro ao máximo em menor espaço. O produtor que optar por esse sistema em sua propriedade, deve entender que para intensificar a produção, algumas condições devem ser atendidas, tais como: disponibilidade de água, solos férteis, animais com bom potencial genético, gramíneas produtivas, cercas adequadas, controle sanitário (principalmente das verminoses), sendo o apoio em assistência técnica necessário para o sucesso do sistema (33).

Ao avaliar o fluxo de biomassa em *Panicum maximum* cv. Tanzânia sob lotação rotativa por ovinos com três períodos de descanso (1,5; 2,5 e 3,5 novas folhas por perfilho), Cândido et al. (35) observaram que os ovinos mantidos sob o período de descanso para 1,5 novas folhas por perfilho apresentaram desempenho superior (124,94 g/dia) comparado a 3,5 novas folhas por perfilho (55,48 g/dia) ($P < 0,05$). A lotação para o tratamento 3,5 folhas por perfilho suportou maior número de animais (74,26 ovinos/ha) em relação ao tratamento 1,5 folhas por perfilho de período de descanso (58,79 ovinos/ha) ($P < 0,05$). A maior capacidade de suporte observada para o período de descanso com 3,5 novas folhas por perfilho deve ser analisada com atenção, pois embora suporte maior número de ovinos por hectare a produtividade é baixa, o que resulta em menor rendimento (35).

A EMBRAPA Caprinos e Ovinos conduziu trabalhos verificando a terminação de ovinos em sistema rotacionado, irrigado e adubado com capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. tanzania) e capim-gramão (*Cynodon spp.*). A taxa de lotação variou de 40 a 60 ovinos/ha/período, com um ganho de peso diário variando de 60 a 159 gramas o que proporcionou produções de 3600 a 4800 kg de PV/ha (33).

Dependendo da fase de crescimento do animal, como cria ou engorda, estimular o ganho de peso contribui para a eficiência do processo. Em casos de ritmos de crescimento modestos, o desempenho não é tão eficiente, pois muita forragem ingerida é utilizada em processos não produtivos (manutenção). Um animal com baixo ganho de peso diário leva três

vezes mais tempo para alcançar o ponto de abate e consome, aproximadamente, duas vezes mais alimento do que um cordeiro cujo potencial não esteja sendo limitado (36).

A oferta de forragem que maximiza o desempenho de cordeiros é quatro vezes superior ao seu nível de ingestão, ou seja, para um cordeiro conseguir preencher a sua capacidade de consumo é necessário oferecer a ele, no pasto, quatro vezes mais do que aquilo que efetivamente ele vai consumir (33).

Um dos problemas enfrentados ao realizar o sistema de pastejo rotacionado é o controle de parasitas gastrintestinais. Na ovinocultura, as categorias mais susceptíveis aos efeitos do parasitismo são os cordeiros desmamados e as ovelhas no final da gestação e início da lactação pela depressão do sistema imunológico. Com o objetivo de se prevenir e/ou diminuir a contaminação das pastagens, uma vez que menos de 5% da população parasitária encontra-se dentro dos animais e 95% no pasto, tem-se utilizado o pastejo alternado de ovinos com bovinos como estratégia importante para reduzir essa infestação no pasto (37,38).

5.2. Suplementação estratégica a pasto

Para os sistemas de produção a pasto, estrategicamente pode-se trabalhar com a suplementação estratégica (39). É importante conhecer as categorias cujas exigências nutricionais são mais elevadas, caso de fêmeas no terço final do período de gestação, fêmeas no início do período de lactação, cordeiros/cabritos em crescimento, matrizes e carneiros em atividade reprodutiva. Também merece atenção a escolha de suplementações concentradas específicas para essas categorias. Na prática, um excelente índice que permite o acompanhamento da nutrição dos rebanhos é o escore corporal associado com as pesagens, realizados em intervalos semanais, quinzenais ou mensais, conforme o manejo dos rebanhos nas propriedades (40).

Otimizar o quantitativo do rebanho efetivamente produtivo pode também ser uma estratégia para o uso dos alimentos disponíveis. O descarte orientado de animais com baixa produção, com problemas sanitários e/ou reprodutivos é um bom começo. Esse descarte deve ficar entre 20-30% do rebanho. Na sequência, a seleção por animais adaptados às condições de criação específicas para cada região brasileira (mais eficientes no uso dos alimentos), com habilidade materna, na perspectiva de produção de crias mais pesadas à desmama (no caso de rebanhos para corte) são avanços importantes no contexto do descarte orientado.

A mistura múltipla, por exemplo, é uma alternativa de suplementação alimentar com a finalidade de corrigir a deficiência nutricional severa das pastagens na época seca, permitindo, desta forma, que o rebanho se mantenha produtivo durante o ano todo. Quando as pastagens secam, perdem a qualidade, apresentando maior proporção de material fibroso e, com isso, se tornam de menor valor nutritivo. Mesmo ingerindo grande volume de matéria seca, algumas exigências nutricionais não são plenamente atendidas. Há perda de peso e queda no desempenho dos animais de corte e animais leiteiros (40).

O uso da mistura múltipla aumenta a digestão da pastagem seca. Isso porque a mistura contém ureia, fonte barata de amônia e, conseqüentemente, de nitrogênio para a síntese de proteínas pelas bactérias ruminais, o que estimula o processo digestivo microbiano e conseqüentemente resulta na melhoria da digestão da pastagem seca (40).

As misturas múltiplas também podem ser utilizadas para se aproveitar restos de palhadas secas, oriundas da colheita de cereais, como alimento alternativo na estratégia de reduzir o custo da alimentação sem afetar o desempenho zootécnico de caprinos e ovinos. A mistura é barata e fácil de ser preparada. Para produzir 100 kg, basta seguir as recomendações da tabela a seguir (Tabela 5):

Tabela 5. Recomendação de mistura múltipla para ovinos

Componentes	1ª semana	2ª semana	3ª semana
Milho moído	25kg	25kg	25kg
Farelo de soja	36,9kg	33,8kg	29,7kg
Ureia	3,0kg	6,0kg	10,0kg
Enxofre	0,09kg	0,18kg	0,30kg
Sal comum	15kg	15kg	15kg
Suplemento mineral (sem sal)	20kg	20kg	20kg
Total	100kg	100kg	100kg

Fonte: Ferreira et al. (40)

O custo por quilo de suplemento varia de R\$ 0,97 a R\$ 1,10 e o custo por animal/dia varia de R\$ 0,08 a R\$ 0,11 e dependem do custo dos insumos na região. A mistura deve ser bem feita para que o produto final fique homogêneo. O consumo diário de um animal adulto é de 60g a 80g e, para a categoria mais jovem, de 20g a 30g.

A ureia em alta concentração pode ser tóxica. Por isso seu uso não é recomendado na época das águas, quando pode se dissolver no cocho após uma chuva e colocar os animais em risco de se intoxicarem. O processo de intoxicação se caracteriza por incoordenação motora, tremores musculares, colapso e morte. O consumo rápido de ureia por caprinos e ovinos não adaptados oferece o mesmo risco de intoxicação. Sugere-se, portanto, seguir a recomendação demonstrada anteriormente (Tabela 5).

Caso os animais fiquem sem acesso à mistura múltipla contendo ureia por mais de três dias consecutivos, deve-se adotar o esquema da adaptação novamente, começando da primeira semana. Por isso é muito importante manter o cocho com boa quantidade da mistura diariamente. Após o período de adaptação, a mistura pode ser disponibilizada à vontade, pois o consumo é regulado pela ureia, que é amarga, e pelo sal branco, para o qual os animais têm apetite específico e não ingerem quantidades muito altas (40).

5.3. Produção de pequenos ruminantes em confinamento

O confinamento de caprinos e ovinos está em crescimento no Brasil, embora essa prática seja mais adotada para bovinos. O uso de dietas com alto teor de concentrados caracteriza esse sistema de produção. Para que seja rentável ao produtor, cabe a ele executar um bom planejamento alimentar permitindo adquirir os insumos alimentares em períodos cuja oferta elevada permita um custo de aquisição menor, observando-se a disponibilidade local e a constância na oferta quantitativa ao longo do ano (41). O confinamento possibilita a produção de carne de cordeiro/cabrito com maior rapidez e ao mesmo tempo pode permitir o melhor controle de endoparasitoses, desde que as medidas sanitárias de higiene, limpeza e desinfecção das instalações utilizadas sejam respeitadas (42).

Sobre a terminação de pequenos ruminantes em confinamento, alguns trabalhos serão apresentados no sentido de ilustrar as alternativas alimentares e de dietas para confinamento utilizando-se de alimentos tropicais.

Ao avaliar o uso da polpa cítrica úmida em substituição a silagem de milho para ovinos em confinamento, verificou-se que não houve ($P > 0,05$) diferenças quanto ao consumo, podendo a polpa cítrica substituir em até 75% a silagem de milho, com ganhos de peso mais satisfatórios com 48% de substituição (41). Em estudo com ovinos Morada Nova, avaliou-se o desempenho e a digestibilidade desses animais em confinamento alimentados com teores crescentes de concentrado na dieta (20 a 80%). Foi observada redução do tempo em confinamento ($P < 0,05$) de 123,37 dias para dietas com 20% de concentrado para 52,50 com

80%. Houve aumento do consumo de matéria seca com o aumento de concentrado, assim como o ganho de peso, a conversão e eficiência alimentar (43).

Estudando a influência da inclusão de níveis crescentes de subproduto de abacaxi em dietas experimentais isofibrosas e isoproteicas para ovinos, concluiu-se que sendo incluído em até 28% do total dietético não houve riscos de diminuição do pH ruminal. A utilização do subproduto de acerola, por sua vez, apesar dos balanços nitrogenados positivos, reduziu o consumo da maioria dos nutrientes dietéticos e deve ser incluído em, no máximo, oito por cento do total de dietas para ovinos (44).

Considerando-se o subproduto de maracujá, Rogério (44) relatou ainda que houve limitação de consumo da maior parte dos nutrientes, entretanto, o consumo de FDN, como porcentagem da matéria seca ingerida, representou em média 49,79%, o que possibilitou uma distribuição mais uniforme de energia entre as dietas experimentais. O aumento do consumo de FDA, como porcentagem da matéria seca ingerida, também resultou no aumento da inclusão de lignina. Portanto, a inclusão deve ser de até 18% do total das dietas.

Para o subproduto de caju, ao avaliarem o desempenho, a digestibilidade e o balanço de nitrogênio e analisar a viabilidade econômica da inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos em confinamento recebendo dietas contendo cinco níveis de subproduto de caju desidratado (0%, 10%, 20%, 30% e 40%), observou-se que o ganho de peso decresceu proporcionalmente com o aumento da inclusão do subproduto de caju (45). Para o subproduto de abacaxi, foi constatado que, se incluído em até 16% do total de dietas para ovinos, não há risco de limitação de consumo e digestibilidade dos nutrientes dietéticos (44). A digestibilidade da matéria orgânica indicou excelente fração de NDT para as dietas que incluíram o subproduto de abacaxi em até 16%. Considerando-se a digestibilidade da proteína bruta, as dietas em que se incluiu o subproduto de abacaxi apresentaram valores semelhantes aos do grão de soja (65%).

O subproduto de caju representou prejuízo quando incluído em níveis superiores a 19% do total dietético, principalmente no tocante ao aproveitamento das frações fibrosas e proteicas. Os altos níveis de fibra existentes no subproduto de caju foram determinantes para o aumento dos consumos de FDN e FDA com a inclusão crescente de subproduto, mesmo assim não ocorreu aumento proporcional do consumo de matéria seca diante da baixa digestibilidade desse nutriente. Deve-se considerar que houve queda brusca do balanço nitrogenado, quando foi ultrapassado o percentual de 19%, quando praticamente chegou a zero na dieta que incluiu 52% de subproduto de caju. A presença de compostos polifenólicos, tais como taninos e lignina, podem ter indisponibilizado a proteína dietética e assim ter promovido a redução da retenção de nitrogênio (44).

Visando a quebra da parede celular presente no subproduto de caju com consequente melhoria da disponibilização de nutrientes solúveis e visando também avaliar os riscos de acidose em dietas com subproduto de caju incluídos de 11 a 33% em dietas de cordeiros em terminação, Costa (46) realizou a moagem do referido subproduto em 3 mm (moído finamente) e 19 mm (moído grosseiramente). O autor constatou que o grau de moagem aplicado ao subproduto de caju não afetou os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo e das frações fibrosas. Definiu que a inclusão do subproduto de caju em até 33% do total dietético, considerando-se os graus de moagem testados, não representou riscos para a queda do pH do líquido ruminal.

Trabalhando com subproduto de caju amonizado ou não com ureia, verificou-se que o tratamento químico com ureia não aumentou os consumos de matéria seca e matéria orgânica e que inclusão do subproduto de caju tratado com ureia em 21% do total dietético reduziu o consumo de proteína bruta e do extrato etéreo digestível. A inclusão do subproduto de caju tratado com ureia aumentou o consumo de FDN, FDA e HCEL, mas não aumentou o

consumo de CEL, reduzindo a digestibilidade do extrato etéreo e aumentando a digestibilidade da FDN e FDA (47).

Já ao avaliarem a composição químico-bromatológica e fermentativa de silagens contendo zero, cinco, 10, 15 e 20% do subproduto da polpa de melão, verificaram-se elevações nos teores de matéria seca, o que permitiria uma boa condição para o processo fermentativo. Entretanto, os autores observaram que o processo fermentativo não ocorreu de forma satisfatória, pois com a adição do subproduto, os valores de pH se elevaram e atingiram níveis que caracterizam silagens de baixa qualidade. Os autores observaram ainda que a adição de subproduto elevou os teores de proteína bruta das silagens (48).

Ao avaliar a adição de subproduto de banana às dietas de ovinos, observou-se que os consumos diários de MS não foram influenciados por essa inclusão. Embora o FDN dietético tenha reduzido e os teores de PB tenham aumentado com a inclusão crescente do subproduto de banana às dietas, esses componentes bromatológicos não foram suficientes para alterar o consumo de MS. Há que se destacar também que embora o teor de PB das dietas tenha elevado com a adição de subproduto de banana, a disponibilidade de nitrogênio foi reduzida, pois os teores de NIDA elevaram de 26,5 para 37,5% quando se comparou a dieta exclusiva de feno de capim *Tifton 85* com aquela contendo 80% de subproduto de banana (49).

O Farelo de Castanha de Caju (FCC) é um alimento rico em energia (lipídios), entretanto, Rodrigues et al. (50) quando forneceram dieta composta por 70% de volumoso e 30% de concentrado contendo FCC para ovinos verificaram efeito linear negativo no consumo de matéria seca. Relacionaram aos lipídios existentes no subproduto e possíveis efeitos sobre a digestibilidade das frações fibrosas.

Avaliando dietas contendo ou não FCC fornecidas para três grupos genéticos de ovinos ($\frac{1}{2}$ sangue Dorper, $\frac{1}{2}$ sangue Somalis e $\frac{1}{2}$ sangue Santa Inês), Silva (51) não percebeu alteração do pH do líquido ruminal considerando-se a dieta que incluiu o farelo de castanha de caju em relação à dieta controle. Entretanto, verificou que a inclusão do FCC promoveu redução das concentrações de nitrogênio amoniacal no líquido ruminal, nos grupos genéticos $\frac{1}{2}$ sangue Dorper e $\frac{1}{2}$ sangue Somalis não tendo sido evidenciado esse efeito sobre o grupo genético $\frac{1}{2}$ sangue Santa Inês. Complementarmente a essa informação, o autor identificou valores de proteínas totais séricas inferiores àqueles recomendados pela literatura e, em mensurações de concentrações de ureia sérica, relatou possíveis diferenças na disponibilização de compostos nitrogenados e carboidratos no processo fermentativo ruminal. Sob essas condições, Nascimento et al. (52) verificaram que a inclusão do FCC influenciou ($P < 0,05$) o consumo de nutrientes. Diferenças de consumo entre os grupamentos genéticos avaliados ($\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ SPRD, $\frac{1}{2}$ Somalis Brasileira x $\frac{1}{2}$ SPRD e $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ SPRD) resultaram em maior consumo para os animais $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ SPRD, seguidos pelos animais $\frac{1}{2}$ Somalis Brasileira x SPDR e depois pelos $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ SPRD. O ganho de peso médio diário foi menor para os grupos genéticos em cujas dietas houve adição de FCC o que implicou em redução do rendimento de carcaça. Entre os grupos genéticos avaliados, os ovinos $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ SPRD apresentaram maior taxa de ganho de peso médio diário.

Avaliando dietas contendo silagem do pasto nativo do Nordeste brasileiro e soro de leite bovino em níveis crescentes de inclusão em dietas para ovinos, constatou-se que a inclusão desse subproduto em dietas para ovinos proporcionou níveis de concentração de nitrogênio amoniacal considerados ótimos para um adequado funcionamento ruminal, notadamente no máximo nível de inclusão testado que foi de 6,9% na matéria seca (53). Araújo et al. (54), também avaliando a inclusão em níveis crescentes de soro de leite bovino em dietas para caprinos, verificaram que a utilização de soro nos níveis estudados não promoveu redução do pH do líquido ruminal nessa espécie. Costa et al. (55), ao avaliarem o subproduto de urucum (resíduo da produção de corantes) em dietas para ovinos, relataram que as concentrações de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) foram aquém dos níveis considerados ótimos para uma

adequada fermentação ruminal. Esses autores verificaram também maiores consumos de matéria seca e de proteína bruta, inclusive superiores aos recomendados pelo NRC (8) para a categoria animal estudada.

Rogério et al. (39) compararam ambas as versões do NRC (versões de 1985 e de 2007) para uso na formulação de dietas de cordeiros em terminação em termos de viabilidade econômica de uso, extrapolada para a terminação de 150 cordeiros. As dietas foram compostas de silagem preparada a partir do pasto nativo da caatinga, farelo de soja, milho moído, subproduto de urucum e calcário. Os indicadores econômicos indicaram o uso do NRC (8) como mais rentável com melhor valor presente líquido e melhor taxa interna de retorno (17,20%) com um período de retorno do investimento inicial de 5 meses considerando uma taxa anual fixa de 6%. A análise de sensibilidade financeira indicou que a variação de até 5% no preço dos insumos para mais não implicou em inviabilidade financeira do sistema. Quando essa variação foi simulada em 10%, a inviabilidade financeira foi constatada. Sob a condição do NRC (8) com 20% de consumo de proteína não degradável no rúmen, os cordeiros mestiços utilizados apresentaram ganho de peso médio diário de 310 gramas/dia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Entender o comportamento alimentar de pequenos ruminantes é o ponto de partida para o sucesso dos sistemas de produção nos trópicos. Garantir o consumo adequado, a partir da oferta de alimentos cuja constância, disponibilidade regional, custo de aquisição e qualidade nutritiva sejam respeitadas, é outro aspecto importante para a produção de pequenos ruminantes nos trópicos. Por outro lado, trabalhar a questão do planejamento alimentar, manejo com suplementações estratégicas considerando as exigências nutricionais conforme as categorias produtivas e a relação custo:benefício das dietas utilizadas em termos de desempenho animal são também fatores que merecem destaque e atenção pelos produtores e técnicos. O apoio técnico, especialmente quanto à formulação de dietas balanceadas e suplementos específicos para as diferentes condições de pastagens brasileiras, contribuirá para o sucesso da alimentação de pequenos ruminantes.

7. REFERÊNCIAS

1. Van Soest PJ. Nutritional ecology of the ruminant. 2nd ed. Ithaca: Cornell University Press; 1994.
2. Resende KT, Teixeira IAMA, Biagioli B, Lima LD, Boaventura NO, Perreira Júnior JD. Progresso científico em pequenos ruminantes na primeira década do século XXI. *Rev Bras Zootec.* 2010;39:369-75.
3. Ben Salem H. Nutritional management to improve sheep and goat performances in semiarid regions. *Rev Bras Zootec.* 2010;39:337-47.
4. Bonfim MAD, Oliveira LS, Fernandes MF. Uso da nutrição para a diferenciação e a valorização da qualidade do leite e da carne: um novo paradigma na nutrição de pequenos ruminantes. In: Anais do 1º Congresso Nacional de Nutrição; 2008; Fortaleza. Fortaleza: CNN; 2008.
5. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas sobre pecuária, rebanho e produção nacional [Internet]. Sobral: IBGE; 2009 [cited 2011 Jan 02]. Available from: <http://www.sidra.ibge.gov.br>.

6. Agricultural and Food Research Council. Energy and protein requirements of ruminants. Wallingford: Commonwealth Agricultural Bureaux International; 1993.
7. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Nutrient requirements of domesticated ruminants. Collingwood: CSIRO Publishing; 2007.
8. National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants. 1st ed. Washington: National Academy Press; 2007.
9. Tedeschi LO, Cannas A, Fox DG. A nutrition mathematical model to account for dietary supply and requirements of energy and other nutrients for domesticated small ruminants: the development and evaluation of the small ruminant nutrition System. *Small Rumin Res.* 2010;89:174-84.
10. Rogério MCP. Alimentos alternativos para ovinos e caprinos. In: Anais do 3o Encontro: Cabrereros y Ovejeros de los Andes; 2009; Medellín. Medellín: Universidad CES; 2009.
11. Carvalho GGP, Pires AJV. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. *Arch Zootec.* 2008;57:13-28.
12. Soares BC, Souza KDS, Lourenço Júnior JB, Maciel e Silva AG, Ávila SC, Kuss F, et al. Desempenho e características de carcaças de cordeiros suplementados com diferentes níveis de resíduo de biodiesel. *Arq Bras Med Vet Zootec.* 2012;64:1747-54.
13. Menezes BP. Consumo, digestibilidade, balanço de nitrogênio e composição bromatológica da torta de murumuru (*Astrocaryum murumuru* var. *murumuru* Mart.), na alimentação de ruminantes [dissertação]. Belém: Universidade Federal do Pará; 2012.
14. Rodrigues LS. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio da torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* schum) proveniente da agroindústria cosmética [dissertação]. Belém: Universidade Federal do Pará; 2012.
15. De Moraes M, Guimarães CMC, Passos LT, Miranda AS, Moraes MS, Lourenço Júnior JB, et al. Desempenho de cordeiros recebendo dietas contendo torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em substituição ao milho e farelo de trigo. *Vet Zootec.* 2011;18:1240-2.
16. Borges I, Gonçalves LC, Macedo Júnior GL, Ferreira MIC. Utilização de subprodutos da agroindústria na alimentação de caprinos e ovinos. In: Anais do 11º Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes; 2008; Aracaju. Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal; 2008.
17. Rogério MCP, Martins GA. Eficiência econômica da alimentação de ovinos e caprinos. In: Campos ACN. Do campus para o campo: tecnologias para a produção de ovinos e caprinos. 1a ed. Fortaleza: Gráfica Nacional; 2005. p.183-91.
18. Camurça DA, Neiva JNM, Pimentel JCM, Vasconcelos VR, Lôbo RNB. Desempenho produtivo de ovinos alimentados com dietas à base de feno de gramíneas tropicais. *Rev Bras Zootec.* 2002;31:2113-22.

19. Oliveira FR. Alternativas de alimentação para a pecuária no semiárido nordestino. In: Anais do 6º Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes; 1996; Natal. Natal: Sociedade Nordestina de Produção Animal; 1996.
20. Companhia do Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba. Manual de criação de caprinos e ovinos. Brasília: CODEVASF; 2011.
21. Cezar MF, Sousa WH. Avaliação e utilização da condição corporal como ferramenta de melhoria da reprodução e produção de ovinos e caprinos de corte. In: Anais do Simpósio da 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2006; João Pessoa. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2006.
22. Neiva JNM, Cavalcante MAB, Rogério MCP. Uso do creep-feeding na criação de ovinos e caprinos. In: Anais do 8º Seminário Nordestino de Pecuária; 2004; Fortaleza. Fortaleza: Banco do Nordeste; 2004.
23. Sampaio AAM, Brito RM, Routman KS. Utilização de NaCl no suplemento com alternativa de viabilizar o creep feeding. In: Anais da 38ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia; 2001; Piracicaba. Piracicaba: USP; 2001.
24. Garcia CA, Costa C, Monteiro ALG, Neres MA, Rosa GJM. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em creep feeding. Rev Bras Zootec. 2003;32:1371-9.
25. Ortiz JS, Costa C, Garcia CA, Silveira LVA. Efeito de diferentes níveis de proteína bruta na ração sobre o desempenho e as características de carcaça de cordeiros terminados em creep feeding. Rev Bras Zootec. 2005;34:2390-8.
26. Poli CHEC, Monteiro ALG, Barros CS, Moraes A, Fernandes MAM, Piazzetta HVL. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. Rev Bras Zootec. 2008;37:666-73.
27. Borges I, Ferreira MIC, Albuquerque FHMAR, Macedo Júnior GL, Silva AGM. In: Anais do 1º Congresso Brasileiro do Santa Inês; 2005; Maceió. Maceió: ABSI; 2005.
28. Rogério MCP, Albuquerque FHMAR, Silva VL, Araújo AR, Oliveira DS. Manejo alimentar de cabras e ovelhas no periparto. In: Anais do 5º Simpósio Internacional Sobre Caprinos e Ovinos de Corte; 2011; João Pessoa. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2011.
29. Susin I. Exigências nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. In: Silva Sobrinho AG. Nutrição de ovinos. Jaboticabal: FUNEP; 1996. p.119-41.
30. Pimenta Filho EC, Mariz TMA, Gonzaga Neto SEA. Efeitos dos níveis de energia no período gestacional sobre o crescimento de cordeiros Morada Nova. Rev Cient Prod Anim. 2007;9:146-52.
31. Albuquerque FHMAR, Borges I, Neiva JNM. Exigências nutricionais e categorias de produção. In: Campos ACN. Do campus para o campo: tecnologias para a produção de ovinos e caprinos. 1ª ed. Fortaleza: Gráfica Nacional; 2005. p.165-72.

32. Macedo Júnior GL, Pérez JRO, Almeida TRV, Paula OJ, França PM, Assis RM . Influência de diferentes níveis de FDN aparente de ovelhas Santa Inês. *Cienc Agrotec*. 2006;30:547-53.
33. Carvalho FC. Comportamento alimentar de caprinos e ovinos em sistemas intensivos de produção. In: Campos ACN. *Do campus para o campo: tecnologias para a produção de ovinos e caprinos*. 1a ed. Fortaleza: Gráfica Nacional; 2005. p.147-53.
34. Neiva JNM. Uso do pastejo rotacionado para produção de ovinos. In: *Anais do 6o Seminário Nordestino de Pecuária*; 2002; Fortaleza. Fortaleza: Banco do Nordeste; 2002.
35. Cândido MJD, Silva RG, Neiva JNM, Facó O, Benevides YI, Farias SF. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. *Rev Bras Zootec*. 2006;35:2234-42.
36. Vipond J. Finishing lambs at pasture. *Grass Farmer*. 1999;63:6-7.
37. Fernandes LH, Seno MCZ, Amarante AFT, Souza H, Belluzzo CEC. Efeito do pastejo rotacionado e alternado com bovinos adultos no controle da verminose em ovelhas. *Arq Bras Med Vet Zootec*. 2004;56:733-40.
38. Souza H, Seno MCZ, Fernandes LH, Valério Filho WV. Efeito de dois métodos de pastejo rotacionado no controle dos parasitas gastrintestinais e no desenvolvimento ponderal de cordeiros do nascimento ao desmame. *Semina Cienc Agrar*. 2005;26:93-102.
39. Rogério MCP, Castro EM, Martins EC, Monteiro JP, Morais Silva K, Cândido MJD, et al. Economical and financial analysis of lamb finishing fed with diets formulated according to the NRC (1985) and the NRC (2007). *Trop Anim Health Prod*. 2012;45:259-66.
40. Ferreira MI, Galvani DB, Rogério MCP. *Estratégias para alimentação de ruminantes no semiárido brasileiro*. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos; 2012.
41. Pereira MS, Ribeiro ELA, Mizubuti IY, Rocha MA, Kuraoka JT, Nakaghi EYO. Consumo de nutrientes e desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dietas com polpa cítrica úmida prensada em substituição à silagem de milho. *Rev Bras Zootec*. 2008;37:134-9.
42. Reis W, Jobim CC, Macedo FAF, Nunes ME, Cetato U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. *Rev Bras Zootec*. 2001;30:1308-15.
43. Medeiros GR, Carvalho FFR, Ferreira MA, Batista AMV, Alves KS, Júnior RJSM, et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre o desempenho de ovinos Morada Nova em confinamento. *Rev Bras Zootec*. 2007;36:1162-71.
44. Rogério MCP. *Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos [tese]*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.

45. Dantas Filho LA, Lopes JB, Vasconcelos VR, Oliveira ME, Alves AA, Araújo DLC, et al. Inclusão de polpa de caju desidratada na alimentação de ovinos: desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio. *Rev Bras Zootec.* 2007;36:147-54.
46. Costa JB. Efeito da inclusão do subproduto de caju (*Anacardium occidentale*, L.), submetido a diferentes graus de moagem, em dietas para cordeiros em terminação sobre o consumo e a digestibilidade de nutrientes [dissertação]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2008.
47. Ribeiro TP. Valor nutritivo de dietas para ovinos contendo coproduto de caju amonizado ou não com ureia [dissertação]. Sobral: Universidade Estadual Vale do Acaraú; 2008.
48. Pompeu RCFF, Neiva JNM, Cândido MJD, Oliveira Filho GS, Aquino DC, Lôbo RNB. Valor nutritivo de silagens de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) com adição de subprodutos do processamento de frutas tropicais. *Rev Cienc Agron.* 2006;37:77-83.
49. Clementino RH. Utilização de subprodutos agroindustriais em dietas de ovinos de corte: consumo, digestibilidade, desempenho e características de carcaça [tese]. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará; 2008.
50. Rodrigues MM, Neiva JNM, Vasconcelos VR, Lobô RNB, Pimentel JCM, Moura AAAN. Utilização do farelo de castanha de caju na terminação de ovinos em confinamento. *Rev Bras Zootec.* 2003;32:240-8.
51. Silva VL. Avaliação nutricional da inclusão do farelo de castanha de caju em dietas de cordeiros mestiços [dissertação]. Sobral: Universidade Estadual Vale do Acaraú; 2010.
52. Nascimento EM, Rogério MCP, Batista ASM, Carneiro MSS, Vasconcelos AM, Leite ER, et al. Nutrient intake and quantitative aspects of carcass of finishing sheep fed with diets containing cashew nut meal. *Rev Bras Saude Prod Anim.* 2012;13:1099-111.
53. Primo TS, Costa HHA, Silva VL, Freire APA, Landim AV, Vasconcelos AM, et al. Concentrações de nitrogênio amoniacal em ovinos alimentados com dieta contendo silagem de pasto nativo do nordeste brasileiro e soro de queijo de leite bovino. In: Anais do 19º Congresso Brasileiro de Zootecnia; 2009; Águas de Lindóia. Águas de Lindóia: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo; 2009.
54. Araújo AR, Ribeiro TP, Silva VL, Costa HHA, Landim AV, Vasconcelos AM, et al. pH do líquido ruminal de caprinos alimentados com dietas contendo soro de queijo de leite bovino em níveis crescentes de incluso. In: Anais do 19º Congresso Brasileiro de Zootecnia; 2009; Águas de Lindóia. Águas de Lindóia: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo; 2009.
55. Costa HHA, Rogério MCP, Muir JP, Alves AA, Galvani DB, Pompeu RCFF, et al. Nutritional evaluation of lamb diets in a tropical setting formulated according to NRC (1985) and NRC (2007) specifications. *Small Rumin Res.* 2013;113:20-9.

Recebido em: 09/09/2013

Aceito em: 12/08/2016