

## ALIMENTAÇÃO DE OVINOS EM REGIÕES SEMIÁRIDAS DO BRASIL

[*Sheep feeding in semi-arid regions of Brazil*]

Nelson Vieira da Silva<sup>1\*</sup>, Roberto Germano Costa<sup>2</sup>, Cleber Rondinelli Gomes de Freitas<sup>1</sup>, Melissa Cordeiro Torres Galindo<sup>1</sup>, Leandro dos Santos Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Agropecuária, Instituto Federal de Pernambuco (IFPE) - Doutorando PPGZ/CCA/UFPB.

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia, Universidade Federal da Paraíba (CCA/ UFPB).

<sup>3</sup>Bolsista PIBIC do Instituto Federal de Pernambuco (IFPE).

**RESUMO** - A ovinocultura é uma das mais importantes atividades econômicas do semiárido nordestino. Porém, a sazonalidade do período chuvoso e as secas periódicas que ocorrem na região impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, conseqüentemente, à disponibilidade de nutrientes nos sistemas de produção animal. Considerando-se que a produção animal está relacionada ao consumo, valor nutricional e a eficiência de utilização do alimento disponível, diversos métodos de manejo alimentar têm sido propostos com vista a atenuar o problema nutricional dos rebanhos nos períodos mais críticos do ano. Assim, objetivou-se abordar de forma sucinta, alguns avanços tecnológicos e científicos obtidos no âmbito dos sistemas de exploração e manejo nutricional de ovinos no semiárido do Brasil. Os resultados indicam que para melhorar a eficiência da produção ovina no Nordeste do Brasil é fundamental a utilização de estratégias de alimentação que atendam aos objetivos dos sistemas de criação, devendo-se priorizar planos nutricionais racionais e econômicos. É preconizada a adoção de sistemas eficientes que se adeqüe as condições de cada propriedade, com a utilização de forrageiras que estejam disponíveis, buscando sempre a melhoria dos índices zootécnicos e a preservação do meio ambiente.

**Palavras-Chave:** Alimentos alternativos, manejo nutricional, ruminantes, sistemas de produção.

**ABSTRACT** - Sheep production is one of the most important economic activities of the semi-arid northeastern. However, the periodic seasonal in the region imposes restrictions to the supplement of fodder plants and, consequently, availability of nutrients in the systems of animal production. Considering that animal production is related to the consumption, nutritional value and the use efficiency of the available food, diverse methods of alimentary handling have been considered with sight to attenuate the nutritional problem of the flocks in the periods most critical of the year. The objective of this work was demonstrating some technological and scientific advances gotten in the scope of the exploration systems and nutritional handling of sheep in the semi-arid of Brazil. The results indicate that to improve the efficiency of sheep production is important use feeding strategies that serve the objectives of the creation systems, prioritizing rational and economic nutritional plans. The adoption of efficient systems is praised if adequacy the conditions of the farm, with the use of available forages, longing for always the improvement of the zootechnical indexes and the environment preservation.

**Keywords:** Alternative foods, nutritional management, production systems, ruminant.

### INTRODUÇÃO

A importância dos ovinos como fonte de alimentos protéicos em regiões subdesenvolvidas e em desenvolvimento tem sido enfatizada ao longo das últimas décadas (Leite & Vasconcelos, 2000). Segundo a FAO (2007), cerca de 40% dos ovinos são produzidos em países do terceiro mundo, normalmente em condições de climas tropical e subtropical.

O Brasil possui um expressivo rebanho de ovinos, ocupando a 12ª colocação mundial em números de animais, sendo que deste rebanho 48% encontra-se na região Nordeste (Anualpec, 2005). A ovinocultura é uma das mais importantes atividades econômicas do semiárido nordestino, caracterizando-se como uma das principais áreas de vocação ao desenvolvimento da ovinocultura de corte no Brasil. Contudo, a sazonalidade do período chuvoso e as secas periódicas que ocorrem na região, impõem

\* Autor para correspondência. E-mail: nelson.silva@belojardim.ifpe.edu.br.

severas restrições ao suprimento de forragens e, conseqüentemente, à disponibilidade de nutrientes nos sistemas de produção animal (Araújo Filho & Silva, 2000).

O rebanho ovino pode ser criado em distintos sistemas de produção com diferentes formas de alimentação (Poli et al., 2008), sendo possível encontrar animais confinados em um sistema intensivo, até animais criados extensivamente, muitas vezes, quase em estado selvagem (Otto de Sá et al., 2007). No semiárido, esses sistemas baseiam-se em combinações diversas com outras espécies como caprinos e bovinos (Costa et al., 2008), o que pode comprometer ainda mais a disponibilidade de alimentos em quantidade e qualidade. Para Siqueira (2001), não há um sistema padrão para a criação de ovinos que funcione de maneira eficiente em todas as regiões, devendo-se levar em consideração as características climáticas, a localização, a disponibilidade de alimentos e a raça. Portanto, estudos que abordem esses sistemas são fundamentais, uma vez que antes da implantação de qualquer tecnologia é necessário um conhecimento prévio, de maneira a verificar os principais problemas existentes, e numa etapa posterior solucioná-los, permitindo um desenvolvimento sustentável da atividade na região (Castel et al., 2003).

Diversos métodos de manejo alimentar têm sido propostos, com vistas a atenuar o problema nutricional dos rebanhos nos períodos mais críticos no semiárido, que é o período seco, como o corte e a queima da vegetação lenhosa, como forma de aumentar a disponibilidade de forragens nos períodos críticos (Araújo Filho & Silva, 2000), bancos de proteínas para suplementação alimentar dos rebanhos em pastejo (Leite, 1999) e manipulação da vegetação lenhosa, através do rebaixamento e do raleamento de arvores e arbustos, bem como pelo enriquecimento do extrato herbáceo (Araújo Filho et al., 1999).

As técnicas de conservação de forragens, como fenação e ensilagem, ainda não são aplicadas de forma expressiva nas propriedades (Leite, 2002). Autores como Costa et al. (2008) estudando os sistemas de alimentação do semiárido no Estado da Paraíba, afirmam que ainda não se observou um procedimento definido de manejo alimentar para os animais no período seco. Portanto, a adoção de um manejo nutricional adequado e específico para cada situação é imprescindível para a obtenção de um nível de produção economicamente viável.

Face às considerações, o escopo desta revisão será abordar de forma sucinta, alguns avanços tecnológicos e científicos obtidos no âmbito dos sistemas de exploração e alimentação de ovinos no semiárido do Brasil.

## SISTEMA DE CRIAÇÃO A PASTO

A produção animal está basicamente relacionada ao consumo, valor nutricional e a eficiência de utilização do alimento disponível (Paulino et al., 2001). Entretanto, quando se trata de animais de elevado potencial genético, manejados sob condições sanitárias adequadas e pastagem disponível, o desempenho do animal passa a depender do valor qualitativo da forragem.

O modo de criação extensiva dos rebanhos ovinos brasileiros geralmente subsiste sob condições muito aquém daquelas requeridas para uma adequada exploração racional. Dentro deste universo, é preciso verticalizar a produção, trazer uma maior tecnificação e competitividade aos criatórios para o atendimento das exigências do mercado consumidor, proporcionando desta forma, melhores resultados econômicos para o produtor (Nunes et al., 2007).

A produção ovina utiliza a pastagem como principal fonte de alimento pelo seu baixo custo de produção e pela imagem saudável dos produtos (Baumont et al., 2000). Porém, a atividade é caracterizada como de baixo rendimento, devido à predominância do tipo de exploração extensiva na maioria dos criatórios (Costa et al., 2008). Por outro lado, autores como Ribeiro et al. (2009) relatam que quando se utiliza forrageiras de elevada produtividade e bom valor nutritivo, os sistemas de criação a pasto se tornam interessantes. Assim, é preciso definir o manejo, que não somente otimize a colheita de forragem pelo animal em pastejo, mas também potencialize a produção de carcaças de qualidade para atender as exigências do mercado (Prache et al., 2005).

Portanto, para que o sistema de produção em pastagens continue sendo o mais viável economicamente para o desenvolvimento da ovinocultura, torna-se necessário uma avaliação na escolha das plantas forrageiras, manejo das pastagens, conservação de alimentos, instalações e manejo nutricional, reprodutivo e sanitário, além do gerenciamento e estratégias de comercialização, visando maximizar a produção e a produtividade ovina nesses ambientes (Silva Sobrinho, 2001).

## SISTEMA DE CRIAÇÃO EM CONFINAMENTO

Na região Nordeste o confinamento é fator fortemente restritivo na produção de carne ovina, em virtude da baixa disponibilidade e do elevado custo de produção. É sabido que alimentos concentrados convencionais, como o milho e a soja, utilizados nesse sistema são determinantes para elevar os custos no confinamento (Xenofonte et al., 2009). Porém, é uma prática que já vem sendo bastante demandada, em virtude da prolongada estação seca que ocorre na região. Pesquisas têm demonstrado recursos forrageiros que podem ser utilizadas nesse sistema, a exemplo das forrageiras nativas do bioma Caatinga (Marques et al., 2007; Silva et al., 2008; Ramos et al., 2009).

O confinamento permite aumentar a taxa de lotação da propriedade, melhorar as condições alimentares do rebanho (Frescura et al., 2005) e disponibilizar carne ovina de qualidade no período de entressafra. Porém, o uso excessivo de concentrados, só se aplica a ovinocultores com nível mais alto de gerenciamento e investimento (Poli et al., 2008). Por esta razão, Oliveira et al. (2003) sugeriram como alternativa a terminação de cordeiros em confinamento, objetivando aumento na produção de carne ovina com qualidade desejável.

O confinamento de ovinos tem sido estimulado, mas, para obtenção de ganhos que compense economicamente essa prática, a dieta deverá conter níveis adequados de proteína e altos de energia, com ocorrência da maximização do uso de concentrados (Medeiros et al., 2008). Além disso, para que o confinamento represente uma opção economicamente viável, é necessário o aprimoramento genético dos animais utilizados visando melhoria na eficiência produtiva e na qualidade dos produtos obtidos (Reis et al., 2001).

Portanto, sugere-se que ao adotar esse sistema os produtores levem em consideração os aspectos gerais da propriedade como dieta, manejo, sanidade, genética e, sobretudo, os aspectos econômicos.

## ALIMENTAÇÃO EM CREEP-FEEDING

O uso do *creep feeding*, fornecimento alimentar suplementar em comedouro seletivo durante a fase de cria, tem-se mostrado eficiente para a redução da idade de abate dos cordeiros (Garcia et al., 2003). Estudos abordando esse sistema, como o de Neres et al. (2001), descreve que o peso de abate recomendado economicamente para o mercado de

cordeiros pode ser atingido sem a necessidade de confinamento.

O *creep-feeding* proporciona a correção dos déficits nutricionais das crias, aumento da taxa de crescimento, melhoria da eficiência alimentar e economia no ganho de peso. Além disso, essa estratégia de alimentação suplementar pode proporcionar significativo descanso da matriz evitando seu desgaste por evitar a sobrecarga de amamentação, o que pode resultar em melhoria das suas funções reprodutivas, uma vez que a carga produtiva sobre ela é reduzida. De acordo com Macedo et al. (1999) a suplementação alimentar dos cordeiros em sistema de *creep feeding* a partir dos 10 dias de idade é uma forma de acelerar o desenvolvimento ruminal e melhorar os ganhos. Deve-se oferecer uma ração palatável de alto nível energético com proteína bruta na faixa de 14% e adequado teor de minerais. Composta por 88,5% de grãos de milho, 10% de farelo de soja, 1% de calcário calcítico e 0,5% de Premix mineral.

Conclui-se que a suplementação no *creep feeding* é fundamental, porém deve ser criteriosa e adequada às condições de produção de cada sistema, sendo a avaliação de cada dieta necessária para indicar o equilíbrio entre os alimentos e as necessidades nutricionais das crias, evitando, dessa forma, o desperdício de nutrientes.

## MANEJO NUTRICIONAL

O sucesso de um sistema de produção depende, em grande parte, do manejo nutricional o qual os animais são submetidos. O fator primordial para adoção de um manejo alimentar eficiente é o conhecimento das exigências dos animais em energia, proteína, minerais, vitaminas e água. Porém, o grau de exigência pode ser influenciado por fatores como raça, categorias de produção, idade do animal, tamanho corporal, temperatura ambiental e umidade do ar, entre outros (Huston & Pinchak, 1991).

As exigências nutricionais dos ovinos em proteína, energia, minerais e vitaminas variam em função de vários fatores, tais como:

- **Raça:** as raças mais precoces e de grande porte, como as especializadas na produção de carne, tendem a apresentar maior exigência nutricional que as raças produtoras de lã ou mistas. Já as raças deslanadas apresentam-se, ainda, menos exigentes;
- **Idade:** os animais mais jovens tendem a apresentar maiores exigências, em razão do maior ritmo de crescimento;

- **Categoria ou situação fisiológica:** o estado fisiológico afeta significativamente as exigências nutricionais. A gestação, principalmente em seu terço final, e a lactação levam a um aumento considerável dessas exigências;
- **Sistema de criação:** em criações extensivas, onde os animais têm de percorrer grandes distâncias entre áreas de pastejo, saeiros ou bebedouros, as exigências nutricionais, principalmente em energia, tendem a ser maiores que a dos animais em pastagens menores e mais produtivas.

Todavia, para que se possa utilizar um manejo nutricional adequado, de forma a atender as demandas das raças de ovinos destinadas ao abate, é preciso levar em consideração alguns aspectos básicos sobre os diversos nutrientes, bem como sua presença nos alimentos utilizados por cada categoria animal (Albuquerque et al., 2005).

## NUTRIENTES BÁSICOS E SUA IMPORTÂNCIA

### Energia

O primeiro aspecto a considerar na formulação de rações é o teor de energia. Uma vez que, a produtividade animal depende em grande parte da ingestão adequada de alimentos energéticos.

Quando o fornecimento de energia é deficiente, causa redução no crescimento, retarda o início da puberdade, reduz a fertilidade e retarda o ganho de peso, além de aumentar a suscetibilidade a doenças infecciosas e parasitárias. Por outro lado, o excesso de energia também é prejudicial, por ocasionar deposição excessiva de gordura, podendo ocorrer desequilíbrio com os outros nutrientes, além de resultar na produção de carne gorda (Estrada, 1998).

O animal em manutenção necessita de uma quantidade mínima de energia para que ocorram os processos fisiológicos vitais, como atividade celular, respiração, circulação e digestão, sem que o animal ganhe nem perca peso. Portanto, a quantidade de energia para compor uma dieta varia de acordo com o estágio fisiológico em que o animal se encontra, devendo ser dimensionada segundo as exigências para manutenção, crescimento, produção, gestação ou lactação (NRC, 1985).

A exigência de energia para crescimento diz respeito à deposição de proteína e gordura no corpo animal. Quando a ingestão diária de alimento excede o que é gasto para manutenção, ocorre um excedente de

energia disponível para ganho de peso, ou seja, produção de carne (Cézar & Souza, 2007).

Com relação às matrizes, o crescimento dos tecidos de um útero grávido, que incluiu o útero, feto, placenta e fluidos fetais, juntamente com as glândulas mamárias, representa alta prioridade em relação às exigências energéticas do animal, resultando em um aumento nas exigências de energia no terço final da gestação. Já a exigência de energia para lactação diz respeito à energia utilizada na produção do leite (Berchielle et al., 2006).

### Proteína

Este nutriente apresenta grande interesse na nutrição animal, devido seu alto custo e seu potencial limitante no sistema de produção (Valadares Filho et al., 2006). A proteína deve ser freqüentemente suprida na alimentação para repor células mortas e contribuir nos processos de síntese (Estrada, 1998). Esse nutriente é essencial para a manutenção, crescimento, produção e reprodução dos animais.

A deficiência protéica interfere na produção de carne por causar redução na massa corporal (Albuquerque et al., 2005). Além disso, pode mobilizar as reservas corporais do sangue, fígado e músculo, deixando o animal susceptível a várias doenças. Deficiências protéicas por um longo período de tempo podem retardar o desenvolvimento fetal, afetar o crescimento do recém-nascido e reduzir a produção de leite (Estrada, 1998). É importante enfatizar que a deficiência protéica ou desbalanceamento de diversas frações pode provocar também elevação nos custos de produção (Cavalcante et al., 2005). Desta forma, a estimativa correta do teor nos alimentos permite adequação na utilização de fontes nitrogenadas.

### Minerais

Os minerais são nutrientes essenciais para os animais, sendo necessário o seu fornecimento diário. Eles atuam principalmente como co-fatores enzimáticos, contribuindo de forma estrutural ou funcional para as atividades das enzimas, hormônios e vitaminas. Além disso, são utilizados para funções estruturais ou para a manutenção do balanço ácido-base (Berchielle et al., 2006). A deficiência de fósforo, por exemplo, pode causar redução no índice de fertilidade, crescimento reduzido, má conversão alimentar, ganho de peso insuficiente e baixa resistência às infecções (Baruselli, 1998). Apesar disso, deve-se ficar atento para a quantidade

ofertada, pois quantias em excesso, especialmente de micro minerais, podem provocar intoxicações nos animais.

### Vitaminas

Os ruminantes são capazes de sintetizar a maioria das vitaminas, desde que recebam dietas balanceadas contendo todos os nutrientes essenciais. Há uma exceção com relação às vitaminas A e E, as quais têm que ser fornecidas (adicionadas) na alimentação dos animais. As vitaminas são responsáveis pelo controle de muitos processos metabólicos, sendo requeridas em quantidades mínimas para manutenção da saúde, crescimento e reprodução dos ovinos. Elas funcionam como antioxidantes biológicos e atuam na coagulação sanguínea, no metabolismo do cálcio e do fósforo, além de ajudar no desenvolvimento ósseo, dentre outras funções. Na ausência de uma ou mais vitaminas, sintomas específicos, conhecidos como doenças carenciais, podem acometer animais jovens e adultos (Berchielle et al., 2006).

### Água

As exigências de água são supridas pelo consumo direto (aguada e bebedouros) e pela água contida nos alimentos. A água é um nutriente extremamente importante, devendo ser de boa qualidade e fornecida sem limitações. Se o consumo de água for baixo, poderá ocorrer uma redução no consumo de alimentos, acarretando perdas na produção. Normalmente os ovinos necessitam tomar, em média, dois litros de água para cada quilograma de alimento (matéria seca) consumido (Huston & Pinchak, 1991).

### RECURSOS ALIMENTARES DISPONÍVEIS NA REGIÃO

No semiárido, onde a base da alimentação animal é a Caatinga, a produção de forragens sofre a influência de duas épocas distintas, a chuvosa e a seca. Durante a época chuvosa, o alimento disponível é abundante e de boa qualidade nutricional, enquanto que na seca a disponibilidade e a qualidade da forragem são reduzidas em virtude da lignificação da parede celular e do decréscimo nos teores de proteína bruta nas plantas (Simplício, 2001). Na tentativa de reverter essa situação, o interesse por pesquisas em nutrição de ovinos para produção de carne vem crescendo no Nordeste brasileiro. Especificamente, têm sido buscadas alternativas alimentares visando o

aumento da produtividade e a disponibilidade de animais destinados ao abate, particularmente nos períodos de estiagens. Para tanto, a seguir será abordada as possibilidades de alimentação dos animais com base nos recursos disponíveis.

### Pastagens nativas

No Nordeste brasileiro, principalmente em regiões semi-áridas, o pasto nativo pode ser usado para terminação de ovinos durante a época chuvosa (Sousa, 2009). A caatinga, por ser a principal e mais econômica fonte de alimentos para os rebanhos na região, é um dos mais importantes fatores para a produção animal. Portanto, a mesma precisa ser bem manejada, a fim de que sejam evitados riscos na pele e estresses desnecessários sobre o animal. O manejo também é importante para manter o equilíbrio do ecossistema, além de elevar o lucro do produtor (Araújo Filho et al., 1999).

A caatinga é um tipo de vegetação baixa, espinhenta e decídua, que pode ser dividida em dois tipos: o arbóreo, predominante nas encostas das serras e áreas de melhor potencial agrícola; e o arbustivo, dominante nas regiões dos sertões. Estima-se que 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da dieta dos ruminantes domésticos. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas constituem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante o período chuvoso. Porém, à medida que a estação seca progride e com o aumento da disponibilidade de folhas secas das árvores e arbustos estas espécies se tornam cada vez mais importantes na dieta dos animais (Araújo Filho et al., 1995).

A produção anual de fitomassa da folhagem das espécies lenhosas e da parte aérea das plantas herbáceas na caatinga atinge, em média, 4.000 kg/ha de matéria seca (MS). Entretanto, essa produção apresenta grandes variações anuais (Araújo Filho et al., 1995) devido, principalmente, à sazonalidade do período chuvoso e às secas periódicas que ocorrem na região, as quais impõem severas restrições ao suprimento de forragens e, conseqüentemente, à produção dos pequenos ruminantes (Araújo Filho & Silva, 2000).

Muitas pesquisas de identificação e descrição das principais espécies forrageiras nativas ou introduzidas no semi-árido nordestino vêm sendo realizadas objetivando a melhor utilização nos sistemas de produção da região, dentre as espécies estudadas estão: Mandioca (*Manihot esculenta*),

Sorgo (*Sorghum bicolor*), Melancia forrageira (*Citrillus lanatus* cv. citroides), Guandu (*Cajanus cajan*), Maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii*); Feijão-bravo (*Capparis flexuosa*); Jureminha (*Desmanthus virgatus*); Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Benth); Algodão de seda (*Calotropis procera*); Erva de ovelha (*Stylosanthes humilis*); Jitirana lisa (*Ipomea glabra* Choisy); Jitirana peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith); Algarobeira (*Prosopis juliflora*); Mororó (*Bauhinia spp*); Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.); Camaratuba (*Cratylia mollis*); Umbuzeiro (*Spondias tuberosa*), Mamãozinho de veado (*Jacaratia corumbensis*), Cactáceas (palma forrageira, mandacaru, facheiro, xique-xique, palmatória), Leucena (*Leucaena leucocephala*), Gliricídia (*Gliricidia sepium*), Erva-Sal (*Atriplex nummularia*), etc.

Várias tecnologias de manipulação da vegetação da caatinga foram desenvolvidas, visando o incremento da produção e a melhoria na qualidade da forragem. Dentre essas tecnologias, destacam-se o raleamento, o rebaixamento e o enriquecimento da caatinga. Em estudo realizado por Araújo Filho et al. (1999) foi observado que a técnica propicia o incremento na produção de forragem em até seis vezes, ou seja, de 400 para 2400 kg/ha/ano. Segundo Leite & Mesquita (1988), esse incremento ocorre, especialmente, no estrato herbáceo, o que atende a preferência dos ovinos por gramíneas e dicotiledôneas herbáceas, principalmente leguminosas. Estudando a técnica de rebaixamento Leite (2002) observou um significativo incremento na produção de fitomassa do estrato herbáceo. A literatura afirma que a capacidade de suporte da caatinga rebaixada para manter ovinos é de 1,0 a 1,5 ha/cabeça, sendo possível produzir em anos de precipitação normal, 20 kg de peso vivo de ovinos por hectare. Com relação ao enriquecimento, a prática pode duplicar a produção de forragem em uma área raleada, de forma que os reflexos sobre a capacidade de suporte e a produção animal são substanciais.

### Pastagens cultivadas

O uso de pastagens cultivadas permite o aumento dos níveis de produção animal por hectare e por ano no Nordeste brasileiro (Araújo Filho et al., 1999; Sousa, 2009). Contudo, a formação de pastos cultivados tem encontrado alguns entraves para a sua expansão na região, devido aos elevados custos para a implantação e, principalmente, para a manutenção com adubação de reposição e energia elétrica (Neiva, 2005), esse autor afirma ainda que o objetivo principal de se usar intensivamente esse tipo de

pastagem não é substituir o uso das pastagens nativas, busca-se, apenas, intensificar a produção nessas áreas para diminuir a pressão sobre as pastagens nativas, as quais constituem um ecossistema bastante frágil.

Em pastagem cultivada, qualquer gramínea pode ser utilizada, desde que atenda os requisitos básicos de uma boa forrageira para pastejo, ou seja, boa adaptação ao local onde será cultivada, resistência ao pisoteio, alta produtividade e boa qualidade (Sousa, 2009).

### Subprodutos agroindustriais

A fruticultura irrigada vem crescendo na região Nordeste em virtude do desenvolvimento de tecnologias que permitem maiores níveis de produção, mesmo com as limitações climáticas existentes. O resultado tem sido o surgimento de indústrias de processamento de frutas, principalmente as especializadas na extração de sucos, o que resulta em grandes produções de resíduos agroindustriais com potencial para aproveitamento na alimentação animal, especialmente por ruminantes. Com isso é possível se obter uma redução nos custos de produção nos sistemas de criação animal, além de contribuir com a preservação do meio ambiente, já que os resíduos têm sido normalmente descartados, transformando-se em agentes poluidores (Vasconcelos et al, 2002). Dentre os subprodutos destacam-se as cascas do melão, goiaba, acerola, uva, abacaxi, caju, etc. Além de reduzir a contaminação ambiental, a utilização dos subprodutos na alimentação de ovinos serve como fonte alternativa de nutrientes para o período de escassez de alimentos, constituindo uma importante fonte fibrosa (Rogério, 2005).

### ADITIVOS ALIMENTARES

*Ionóforos* - São conhecidos mais de 120 tipos de ionóforos resultantes da fermentação de vários tipos de actinomicetos, produzidos principalmente por bactérias do gênero *Streptomyces*, mas somente a monensina, lasalocida, salinomycin e laidlomycin propionato são aprovados para uso em dietas de ruminantes. Dentre os ionóforos o mais pesquisado é a monesina. A ação dos ionóforos no rúmen ocorre pelas mudanças na população microbiana, selecionando as bactérias *gram-negativas* produtoras de ácido succínico ou que fermentam ácido láctico e inibindo as *gram-positivas* produtoras de ácidos acético, butírico, láctico e H<sub>2</sub> (Reis et al., 2006).

*Aditivos microbianos* - O uso de aditivos contendo células vivas de microrganismos e/ou seus metabolitos tem aumentado em resposta a demanda para o uso de substâncias “naturais” promotoras do crescimento que melhorem a eficiência da produção em ruminantes. A suplementação com microrganismos benéficos objetiva prevenir o estabelecimento de microrganismos indesejáveis ou re-estabelecer a microflora normal do trato digestivo, procedimento denominado de “probióse”. Extratos e culturas vivas dos fungos *Aspergillus oryzae* e, principalmente de *Saccharomyces cerevisia* que são fungos unicelulares tradicionalmente utilizados na fermentação do açúcar para consumo humano, são explorados como agentes de manipulação ruminal (Reis et al., 2006).

*Lecitina* - Durante o processamento de oleaginosas são obtidos subprodutos dos resíduos dos lipídios. Esses resíduos, comumente chamados de lecitinas, são misturas complexas de diferentes fosfolipídios, de resíduos de triglicerídios e de outras substâncias polares. Diferentes dos óleos, a lecitina pode dispersar em água, e por isso, quando a lecitina é usada, sua adsorção as partículas de alimento ou aos microrganismos do rúmen é menos pronunciada e a liberação de ácidos graxos pode ser retardada resultando em menores efeitos adversos destes na fermentação ruminal. Devido a sua afinidade e sua habilidade de formar aglomerações com as proteínas, efeitos na degradabilidade da proteína e na produção de amônia podem ser observados (Jenkins & Fotouhi, 1990).

*Ácidos orgânicos* - Os ácidos orgânicos podem fornecer uma alternativa aos antibióticos e podem ser usados como aditivos para ruminantes. Alguns estudos em ruminantes têm sido conduzidos com os ácidos málico ou fumárico, embora outros ácidos orgânicos como aspartato, cítrico, succínico ou pirúvico possuem potencial. Essas substâncias são consideradas seguras para serem usadas como aditivos, uma vez que não produzem resíduos detectáveis na carne. O principal problema referente a sua utilização é o elevado custo, especialmente o malato (Martin, 1998).

*Extratos naturais de plantas* - Os compostos secundários de plantas constituem-se em possibilidades naturais para modificar a fermentação ruminal. Várias plantas contêm compostos secundários que as protegem do ataque dos fungos, bactérias, herbívoros e insetos. Saponinas e taninos presentes em algumas plantas tropicais podem atuar nesse processo. Quando fornecidos em altos níveis, esses compostos podem ter efeitos adversos na população microbiana ruminal e na saúde animal,

enquanto em baixos níveis apresentam potencial para melhorar a fermentação ruminal. Esses compostos podem ser fornecidos aos animais diretamente pelo alimento ou por extratos retirados industrialmente desses alimentos e adicionados a dieta dos animais (Reis et al., 2006).

*Taninos* - são estruturas químicas, compostas de anéis aromáticos hidroxilados que podem conter esterificações com açúcares simples (taninos hidrolisáveis) ou polimerizações através de ligações carbono-carbono (taninos condensados). Estas moléculas polifenólicas, que ocorrem naturalmente em diversas espécies vegetais, possuem a capacidade de formar complexos com muitas substâncias nutricionalmente importantes como minerais, carboidratos, ácidos nucléicos e principalmente proteínas, inibindo a ação das bactérias fermentadoras de carboidratos e a atividade proteolítica (Kamra, 2005). A presença de baixos níveis de taninos na dieta pode ser usado como potencial modulador da fermentação ruminal. A síntese de proteína microbiana, geralmente é aumentada na presença de taninos (Makkar, 2003). Um decréscimo na taxa de digestão ruminal acarretada pelos taninos, pode contribuir para uma melhor sincronização da liberação dos nutrientes e, conseqüente aumento na eficiência da síntese de proteína microbiana (Getachew et al., 2000). Apesar dos taninos diminuírem a disponibilidade de nutrientes, eles causam uma mudança na partição desses, carreando a maior proporção dos nutrientes disponíveis para a síntese de massa microbiana e menos para a produção de ácidos graxos de cadeia curta (Makkar, 2003). O decréscimo na população de protozoários no rúmen também contribui para uma menor reciclagem de N ruminal através de uma menor predação das bactérias ruminais (Jouany, 1996).

*Saponinas* - São glicosídeos presentes naturalmente em plantas de *Yucca schidigera* (natural do México), *Quillaja saponaria* (natural do Chile), *Medicago sativa* (alfafa), *Brachiaria decumbens*, entre outras. Essas substâncias têm sido pesquisadas como inibidores do crescimento de protozoários ruminais, bem como moduladores da fermentação ruminal.

*Óleos essenciais* - São metabólitos secundários de algumas plantas, responsáveis pelo odor e pela cor das mesmas, sendo obtidos por vaporização ou destilação em água. Dos principais óleos essenciais se destacam o timol presente no tomilho (*Thymus vulgaris*) e no orégano (*Origanum vulgare*), o limoneno extraído da polpa cítrica e o guaiacol extraído da resina do guáiaico ou do óleo do cravo-da-índia. São escassos os trabalhos desenvolvidos com óleos essenciais, por isso os mecanismos de

ação sobre a fermentação ruminal e as conseqüências no metabolismo animal não estão definidos. No entanto, os trabalhos desenvolvidos até o momento indicam para o potencial dos óleos essenciais para manipular os produtos da fermentação ruminal.

*Tamponantes* - Compostos quimicamente definidos como a combinação de um ácido fraco e sua base correspondente e que funcionalmente são substâncias que resistem às mudanças na concentração de íons hidrogênio (pH). Vários produtos são disponíveis incluindo bicarbonato de sódio, carbonato de cálcio, bentonita, e óxido de magnésio. A adição de tamponantes objetiva alterações no ambiente ruminal.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A eficiência da produção ovina na região semiárida do Brasil depende de estratégias de alimentação que atendam aos objetivos do sistema de criação. É importante, pois, atentar para a disponibilidade de forragens, principalmente as espécies nativas ao longo do ano, tendo-se o cuidado de priorizar, na medida do possível, as fontes forrageiras disponíveis. Portanto, o melhor sistema de alimentação é aquele que se adéqüe as condições de cada propriedade, devendo-se priorizar a utilização de forrageiras e técnicas que estejam disponíveis, buscando sempre a melhoria dos índices zootécnicos, e a preservação do meio ambiente.

### REFERÊNCIAS

Albuquerque, F.H.M.A.R., Borges, I., Neiva, J.N.M. 2005. Exigências nutricionais e categorias de produção. In: Campos, A. C. M. Tecnologias para produção de ovinos e caprinos. Gráfica Nacional, Fortaleza, p. 165-172.

Anualpec. 2005: Anuário da Pecuária Brasileira. São Paulo: FNP, 4:340.

Araújo Filho, J.A., Carvalho, F.C., Silva, N.L. 1999. Criação de ovinos a pasto no semi-árido nordestino. Sobral, Circular Técnica: Embrapa Caprinos.

Araújo Filho, J.A.; Silva, N.L. Impacto do pastoreio de ovinos e caprinos sobre os recursos forrageiros do semi-árido. In: IV Seminário Nordestino de Pecuária, Fortaleza, CE, Anais... Fortaleza, p.11-18.

Araújo Filho, J.A., Sousa, F.B., Carvalho, F.C. 1995. Pastagens no Semi-Árido: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Simpósio sobre Pastagens nos Ecossistemas Brasileiros, Brasília, DF, Anais... XXII Reunião da SBZ, Brasília: SBZ, p.28-62.

Baruselli, M.S. 1998. Biodisponibilidade para bovinos de corte. In: Congresso Nordestino de Produção Animal, Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes, Fortaleza, CE, Anais... Sociedade Nordestina de Produção Animal, 3: 19-25

Baumont, R., Prache, S., Meuret, M., Morand-Fehr, P. 2000. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. Livest. Prod. Sci. 64: 15-28.

Berchielle, T.T., Pires, V.P., Oliveira, S.G. 2006. Nutrição de ruminantes, Jaboticabal: Funep, 583p.

Castel, J.M., Mena, Y., Delgado-Pertnez M., Camuñez, J., Basalto, J., Caravaca, F., Guzman-Guerrero, J.L., Alcalde, M.J. 2003. Characterization of semi-extensive goat production systems in southern Spain. Small Rum. Res. 47: 133-143.

Cavalcante, A.C.R. Produção de feno. 2005. In: CAMPOS, A. C. M. (Ed.). Do campus para o campo: tecnologias para produção de ovinos e caprinos. Fortaleza: Gráfica Nacional, p. 89-98.

Cezar, M.F. & Souza, W.H. 2007. Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 147p.

Costa, R.G., Almeida, C.C., Pimenta Filho, E.C., Holanda Junior, E.V., Santos, N.M. 2008. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região semi-árida do estado da Paraíba, Brasil. Arch. Zootec. 57: 195-205.

Estrada, L.H.C. 1998. Exigências de energia e proteína para caprinos. In: Congresso Nordestino de Produção Animal, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Sociedade Nordestina de Produção Animal, 3: 125-142.

FAO. 2007. Food and Agriculture Organization. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em 20 nov. 2009.

Frescura, R.B.M., Pires, C.C., Rocha, M.G., Silva, J.H.S., Müller, L. 2005. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. Rev. Bras. Zootec. 34: 1267-1277.

Garcia, C.A., Costa, C., Monteiro, A.L.G., Neres, M.A., Rosa, G.J.M. 2003. Níveis de energia no desempenho e características da carcaça de cordeiros alimentados em *creep feeding*. Rev. Bras. Zootec. 32: 1371-1379.

Huston, J.E., Pinchak, W.E. 1991. Range animal nutrition. In: Heitschmidt, R.K.; Stuth, J.W. (Ed.). Grazing management: an ecological perspective. Portland: Timber, p. 27-63.

Jenkins, T.C., Fotouhi, N. 1990. Effects of lecithin and corn oil on site of digestion, ruminal fermentation and microbial protein synthesis in sheep. J. Anim. Sci. 68: 460-466.

Jouany, J.P. 1996. Effect of rumen protozoa on nitrogen utilization by ruminants. Journal of Nutrition, 126: 1335S-1346S.

Kamra, D.N. 2005. Rumen microbial ecosystem. Curr. Sci. 89: 124-134.

Leite, E.R. 1999. Manejo alimentar de caprinos e ovinos. In: I Workshop sobre Caprinos e Ovinos Tropicais, Fortaleza, p.52-56.

Leite, E.R., Mesquita, R.C.M. 1988. Fatores morfológicos que interferem na seleção de forrageiras pelos herbívoros. Sobral: Embrapa-CNPC, 21 p.

Leite, E.R., Vasconcelos, V.R. 2000. Estratégias de alimentação de caprinos e ovinos em pastejo no Nordeste do Brasil. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EMEPA-PB, p. 71-80.

Leite, E.R. 2002. Manejo alimentar de caprinos e ovinos em pastejo no nordeste do Brasil. Ciência Animal 12: 119-128.

Macedo, F.A.F., Siqueira, E.R., Martins, E.N. 1999. Desempenho de cordeiros Corriedale, puros e mestiços, terminados em pastagens e em confinamento. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec. 51: 583-587.

- Makkar, H.P.S. 2003. Effects and fate of tannins in ruminant animals, adaptation to tannins, and strategies to overcome detrimental effects of feeding tannin-rich feeds. *Small Rum. Res.* 49: 241-256.
- Marques, A.V.M.S., Costa, R.G., Silva, A.M.A. Pereira Filho, J.M., Madruga, M.S., Lira Filho, G.E. 2007. Rendimento, composição tecidual e musculosidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. *Rev. Bras. Zootec.* 36: 610-617.
- Martin, S.A. 1998. Manipulation of ruminal fermentation with organic acids: a review. *J. Anim. Sci.* 76: 3123-3132.
- Medeiros, G.R., Carvalho, F.F.R., Ferreira, M.A., Alves, K.S., Mattos, C.W., Saraiva, T.A., Nascimento, J.F. 2008. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *Rev. Bras. Zootec.* 37: 1063-1071.
- National Research Council - NRC. 1985. Nutrient requirements of sheep. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 99 p.
- Neiva, J.N.M. 2005. Formação de pastagens cultivadas. In: Campos, A. C. M. (Ed.). *Do campus para o campo: tecnologias para produção de ovinos e caprinos*. Fortaleza: Gráfica Nacional, p.57-64.
- Neres, M.A., Garcia, C.A., Monteiro, A.L.G. Costa, C., Silveira, A.C., Rosa, G.J.M. 2001. Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho de cordeiros em *creep feeding*. *Rev. Bras. Zootec.* 30: 941-947.
- Nunes, H., Zanine, A.M., Machado, T.M.M., Carvalho, F.C. 2007. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. *Asociación Latinoamericana de Producción Animal* 15: 141-151.
- Oliveira, M.V.M., Perez, J.R.O., Garcia, I.F.F., Martins, A.R.V. 2003. Desempenho de cordeiros das raças Bergamácia e Santa Inês, terminadas em confinamento recebendo dejetos de suínos como parte da dieta. *Rev. Bras. Zootec.* 32: 1391-1396.
- Otto De Sá, C., Sá, J. L., Muniz, E.N., Costa, C.X. 2007. Aspectos técnicos e econômicos da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. In: *Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte*, João Pessoa. Anais... João Pessoa. CD-ROM.
- Paulino, M.F., Detmann, E., Zervoudakis, J. T. 2001. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. II SINCORTE, 2., 2001. Viçosa-MG, Anais...Viçosa, MG. p.167-227.
- Poli, C.H.E. C., Monteiro, A.L.G., Barros, C.S., Moraes, A., Fernandes, M.A.M., Piazzetta, H.V.L. 2008. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. *Rev. Bras. Zootec.* 37: 666-673.
- Prache, S., Cornu, A., Berdagué, J.L., Priolo, A. 2005. Traceability of animal feeding diet in the meat and milk of small ruminants. *Small Rum. Res.* 59: 157-168.
- Ramos, S., Tejido, M.L., Martínez, M.E., Ranilha, M.J., Carro, M.D. 2009. Microbial protein synthesis, ruminal digestion, microbial populations, and N balance in sheep fed diets varying in forage to concentrate ratio and type of forage. *J. Anim. Sci.* 87: 2924-2934.
- Reis, R.A., Moraes, J.A.S., Siqueira, G.R. 2006. Aditivos alternativos para a alimentação de ruminantes. In: *II CLANA*, São Paulo. Anais... São Paulo-SP.
- Reis, W., Jobim, C.C., Macedo, F.A.F., Martins, E.N., Cecato, U. 2001. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. *Rev. Bras. Zootec.* 30: 1308-1315.
- Ribeiro, T.M.D., Monteiro, A.L.G., Poli, C.H.E.C., Moraes, A., Silva, A.L.P., Barros, C.S. 2009. Características da pastagem de azevém e produtividade de cordeiros em pastejo. *Rev. Bras. Zootec.* 38: 580-587.
- Rogério, M.C.P. Valor nutritivo de subprodutos de frutas para ovinos. 2005. Tese (Doutorado em Ciência Animal. Nutrição Animal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 318 f.
- Silva Sobrinho, A.G. 2001. Produção de cordeiros em pastagens. In: *Simpósio Mineiro de Ovinocultura*, Lavras - MG. Anais... Lavras - MG: UFLA, p. 63-98.
- Silva, N.V., Costa, R.G., Medeiros, A.N., Torres, J.F. 2008. Características morfológicas de ovinos alimentados com feno de flor de seda (*Calotropis procera SW.*). In: *ZOOTEC*, João Pessoa-PB. Anais... João Pessoa-PB, CD-ROM.
- Simplício, A.A.A. 2001. Caprino-ovinicultura na visão do agronegócio. *Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária* 7: 15-18.
- Siqueira, E.R., Carvalho, S.R.S.T. 2001. Produção de cordeiros em confinamento. In: *Simpósio Mineiro de Ovinocultura*, Lavras - MG. Anais... Lavras - MG: UFLA, p. 125-142.
- Sousa, F.B. 2009. Terminação de caprinos e ovinos a pasto. Disponível em: <<http://www.cnpc.embrapa.br/apasto.htm>>. Acesso em: 11 nov. 2009.
- Valadares Filho, S.C., Paulino, P.V.R., Magalhães, K.A. 2006. Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos BR - Corte. 1.ed. Viçosa: UFV, DZO, 142p.
- Vasconcelos, V. R., Leite, E.R., Rogério, M.C.P., Pimentel, J.C.M., Neiva, J.N.M. 2002. Utilização de subprodutos da indústria frutífera na alimentação de caprinos e ovinos. *Sobral: Embrapa Caprinos*, 36 p.
- Xenofonte, A.R.B., Carvalho, F.F.R., Batista, A. M. V., Medeiros, G.R. 2009. Características de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com rações contendo farelo de babaçu. *Rev. Bras. Zootec.* 38: 392-398.