



Foto: Marcos Cláudio Pinheiro Rogério

COMUNICADO  
TÉCNICO

174

Sobral, CE  
Novembro, 2018

**Embrapa**

# Dietas de alto concentrado para ovinos de corte: Potencialidades e limitações

Marcos Cláudio Pinheiro Rogério  
Luciana Freitas Guedes  
Clésio dos Santos Costa  
Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu  
Fernando Lisboa Guedes  
Octávio Rossi de Morais

# Dietas de alto concentrado para ovinos de corte: Potencialidades e limitações<sup>1</sup>

1 Marcos Cláudio Pinheiro Rogério, médico-veterinário, doutor em Ciência Animal, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Luciana Freitas Guedes, zootecnista, doutora em Zootecnia, bolsista Funcap da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Clésio dos Santos Costa, zootecnista, mestre em Zootecnia, bolsista da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu, engenheiro-agrônomo, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Fernando Lisboa Guedes, biólogo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

Octávio Rossi de Morais, médico-veterinário, doutor em Zootecnia, pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/Ceará

## Introdução

O atual cenário do agronegócio brasileiro voltado para a criação de ovinos está em expansão. O aumento no consumo da carne ovina decorrente do marketing trabalhado pelos criadores para atender às demandas do mercado consumidor é o principal fator dessa expansão. Para atender tal demanda, uma alternativa adotada pelos criadores foi a intensificação dos sistemas de produção animal com ciclos mais curtos e disponibilização de animais mais precoces para o mercado.

Embora a base da alimentação de ruminantes seja a forragem, e o sistema a pasto seja a forma de produção de carne predominante no Brasil por apresentar baixos custos de produção, este sistema a pasto não garante a demanda de ciclo de produção rápido, tendo em vista apresentar, como principal gargalo,

a estacionalidade de disponibilidade da forrageira em condições tropicais, além de baixa disponibilidade de forragem em condições de semiárido.

Uma alternativa para minimizar essa carência de forragem ao longo do ano é a utilização de forragens conservadas, como silagem e feno, que podem ser produzidas na própria fazenda com o excedente de volumoso do período chuvoso. Contudo, para elevar a produtividade animal é preciso atender suas exigências nutricionais, principalmente em termos de energia e proteína (Carvalho et al., 2014). Uma alimentação com elevada inclusão de volumoso na dieta, geralmente não atende essas exigências de animais de terminação devido ao elevado teor de fibra e à baixa concentração de carboidratos de alta digestibilidade. Dessa maneira, a dieta de alto concentrado (DAC) apresenta-se como forma alternativa de alimentação

visando o aumento da produtividade do sistema por elevar a proporção de concentrado na dieta.

No Programa Rota do Cordeiro, desenvolvido pela Embrapa Caprinos e Ovinos no município de Tauá-CE, foram utilizadas dietas de alto concentrado na terminação de cordeiros. Isso trouxe uma contribuição importante da Embrapa para a melhoria dos índices produtivos locais e para a garantia de carcaças com melhor uniformidade de componentes cárneos para o abate. A partir dessa experiência, a necessidade de um documento que esclareça o uso adequado desses tipos de dietas foi preponderante para que produtores e técnicos tenham subsídios necessários para a correta utilização das DACs e que não sejam levados por modismos ou falsas ilusões de que em todas as categorias animais ou em longos períodos esse tipo de dieta possa ser utilizado, demonstrando também as inúmeras vantagens de utilização para categorias de ciclo curto e os cuidados relacionados à adoção dessa prática agropecuária. Nessa perspectiva, o presente documento amplia a discussão pelo demonstrativo de bases de conhecimentos relacionados ao tema que podem ser utilizados nos sistemas de terminação de ovinos em âmbito nacional.

A DAC pode ser caracterizada por dieta com baixa inclusão de volumoso, dieta com inclusão de 100% de concentrado ou ainda dieta de alto grão com núcleo peletizado, sendo o milho o grão mais utilizado. Entre as vantagens da

utilização dessas formulações, pode-se destacar:

- maior consumo de matéria seca (MS)
- maior digestibilidade dos nutrientes em decorrência da menor participação dos teores de fibra em detergente neutro (FDN);
- redução do custo com a produção de volumosos;
- diminuição da área destinada ao plantio de pastagens propiciando maior área para confinamento;
- aumento da eficiência alimentar dos animais;
- antecipação da época de abate;
- melhor acabamento e uniformidade da carcaça.

No entanto, quando uma DAC é adotada de maneira inadequada, elevam-se os riscos de distúrbios metabólicos nos animais como timpanismo, acidose e laminitic. Dessa maneira, a escolha dessa técnica de alimentação deve seguir protocolos que evitem ocorrências de transtornos metabólicos que prejudiquem a saúde animal, reduzindo o desempenho produtivo e a rentabilidade dos sistemas produtivos (Nagaraja; Titgemeyer, 2006).

O presente documento visa, portanto, trazer reflexões e recomendações oriundas de estudos desenvolvidos na Embrapa, esclarecendo aos produtores e técnicos as condições necessárias para que o uso de dietas com alto concentrado seja de fato adequado à

alimentação de ovinos de corte, discutindo potencialidades e limitações, mitos e verdades na consecução de uma alimentação rica em componentes solúveis e baixa em fibra dietética.

## A dieta e as categorias aplicáveis

A prática da utilização de dietas de alto concentrado (DAC) na alimentação de ruminantes teve início nos EUA a partir da década de 1970 seguido pela Argentina e, recentemente, no Brasil. É uma prática utilizada com ovinos e, principalmente, com bovinos de corte (Venturini, 2013). A alta produção brasileira de grãos e, consequentemente de seus resíduos, deu suporte ao uso de DAC de maneira econômica, visto que nas principais regiões graníferas do país o custo por unidade de energia é menor para os grãos, favorecendo a utilização dessa técnica de alimentação (Teixeira, 2015).

A apresentação da DAC ocorre sob três formas de administração:

- DAC tipo 1 - Dietas de alto concentrado (baixa proporção volumoso:concentrado, 20:80);
- DAC tipo 2 - Dietas ditas “100% de concentrado” (embora tenham essa denominação, na verdade, possuem baixa inclusão de volumosos: entre 0% e 20% do total da matéria seca);
- DAC tipo 3 - Dietas de alto grão (ausência ou baixíssima inclusão de

volumosos, forma padrão: pélete + grão inteiro).

Nas formas DAC tipo 1 e DAC tipo 2 os grãos são moídos e misturados a outros ingredientes concentrados, formando uma mistura concentrada. A apresentação pode ser na forma farrelada ou peletizada. Nessas dietas é importante adicionar uma quantidade mínima de fibra, como, por exemplo, feno, bagaço de cana ou outra fonte de fibra fisicamente efetiva (FFE), ou seja, uma fibra capaz de garantir o funcionamento ruminal adequado. Isso inclui aspectos relativos ao tamanho adequado das partículas fibrosas e origem da fibra dietética (se de fontes forrageiras ou não, caso dos subprodutos agroindustriais). A recomendação mais frequente para esses tipos de dietas é a utilização de fontes forrageiras de fibras e que essas sejam moídas em partículas maiores (fibra longa), pelo menos com 2 cm de comprimento em média. No caso de dietas peletizadas, a partícula fibrosa deve ser finamente moída (com comprimento inferior a dois centímetros) por exigência do processo de peletização.

Já em DAC tipo 3, o grão é oferecido inteiriço, sendo o milho o grão mais utilizado. Juntamente ao grão inteiro, é oferecido aos animais um concentrado em forma de pélete, constituído por ingredientes energéticos, proteicos, vitamínicos, minerais e outros aditivos alimentares (antibióticos e palatabilizantes, por exemplo) visando o adequado balanceamento da dieta em função da categoria animal e o desempenho

esperado. A oferta do grão inteiro para os ruminantes estimula a mastigação e a ruminação, potencializando a produção de saliva minimizando, dessa forma, a ocorrência de distúrbios metabólicos (Bolzan et al., 2007).

Em relação ao pélete, é de extrema importância avaliar a qualidade da matéria-prima utilizada na sua fabricação para se evitar consumo e desempenho inesperados dos animais, especialmente em termos de coloração dos ingredientes, ausência de bolores e valor nutritivo condizente com o tipo de alimento utilizado na composição dietética. De forma geral, a peletização oferece inúmeras vantagens, tais como: aumento da densidade física da dieta; aumento do consumo pelos animais e da palatabilidade da ração; redução da pulverulência; redução da seleção de ingredientes e consequente diminuição do desperdício em comedouros. Entretanto, deve-se considerar a grande desvantagem desse processamento quando mal realizado: perdas no desmanche dos péletes (podendo chegar a 30%) durante o transporte, armazenamento e oferecimento inadequados nos cochos (Guedes et al., 2015).

Independentemente do tipo de DAC a ser seguida, a substituição de volumosos por subprodutos fibrosos (caroço de algodão, casca de soja ou polpa cítrica) pode ser feita e se justifica em função da diminuição dos custos por unidade de energia digestível devido à maior densidade energética desses ingredientes. Em geral, a casca de soja é o subproduto

mais utilizado, por apresentar teores de 13% de proteína bruta, 2,6% de extrato etéreo, 77% de nutrientes digestíveis totais, com 62% de fibra em detergente neutro, 46% de fibra insolúvel em detergente ácido e 29% de amido, com base na matéria seca (Pordomingo et al., 2002).

Quanto à categoria animal, as DACs podem ser fornecidas para ovinos a partir de três meses e meio de idade, quando entram em fase de terminação, podendo ser administradas por um período de 60 dias a 90 dias. O fornecimento prolongado pode ocasionar prejuízo nos sistemas de produção por aumentar a probabilidade da ocorrência de distúrbios metabólicos nos animais. Além disso, quando o animal atinge a fase de deposição corporal de tecido adiposo, há redução da eficiência alimentar, ou seja, para a deposição de gordura no animal é necessário que o consumo seja além do que é necessário para deposição de músculo. Isso pode também acarretar em prejuízos financeiros aos sistemas. A recomendação da Embrapa, em função dos motivos expostos acima, é a utilização das DACs por curtos períodos de tempo, no máximo, 90 dias.

O acompanhamento do desempenho animal e a composição genética dos animais que serão utilizados são fatores preponderantes para a definição dos dias de utilização da DAC. Nesse tocante, vale salientar que as DACs são dietas voltadas para grupos genéticos ovinos que apresentam potencial de resposta rápida. Esse fator é preponderante para

**Tabela 1.** Composição de dieta de alto concentrado para ovinos de quatro meses de idade com peso inicial de 20 kg e com projeção de ganho de peso de 200 g dia<sup>-1</sup> utilizada em experimentos da Embrapa (DAC tipo 2).

Alimento	Quantidade (%)
Feno de Tifton 85	16,92
Milho	66,67
Farelo de Soja	10,14
Óleo de soja	4,37
Calcário calcítico	0,89
Bicarbonato de sódio	1,00

Fonte: Costa (2018).

a definição do limite de dias de utilização. Em pesquisas desenvolvidas na Embrapa (Oliveira, 2017; Alves, 2018; Costa, 2018; Luz, 2018; Santos, 2018; Vítor, 2018), com ovinos dos grupamentos genéticos Morada Nova, Santa Inês, Somalis Brasileira e mestiços (Sem Padrão Racial Definido-SPRD), a recomendação de dias de utilização de DAC para Somalis Brasileira foi de apenas 60 dias para que se evitassem transtornos metabólicos como acidose láctica ruminal (pH ruminal muito baixo), timpanismo (acúmulo de gases no rúmen) e, especialmente em machos, a urolitíase (formação de cálculos renais) (Alves, 2018; Vítor, 2018). Já para os demais grupamentos, o tempo usual de terminação em confinamento (até 90 dias), utilizando DAC na alimentação, não resultou nesses tipos de transtornos (Oliveira, 2017; Costa, 2018; Luz, 2018; Santos, 2018). O número de dias de terminação foi proporcional ao desempenho produtivo desses grupos

genéticos (Oliveira, 2017; Alves, 2018; Costa, 2018; Luz, 2018; Santos, 2018; Vítor, 2018).

O fornecimento de DAC para fêmeas só é justificado quando elas são destinadas ao abate. Não é recomendada a utilização dessa prática de alimentação para fêmeas destinadas à reposição do plantel, uma vez que sua aplicação poderá acarretar em animais obesos e maior probabilidade de incidência de problemas reprodutivos e transtornos metabólicos.

O uso contínuo em fêmeas em atividade produtiva (estaçao de monta, gestação e lactação subsequentemente) de DAC pode implicar na mudança de comportamento ingestivo (Araújo, 2015; Mourão, 2018; Carvalho, 2018). O animal geralmente tende a regular o consumo, diminuindo a ingestão de concentrado e preferindo a fonte fibrosa dietética na tentativa de contornar alterações metabólicas (Araújo, 2015;

Andrade, 2018; Carvalho, 2018). Do ponto de vista econômico, esse comportamento não é indicado, pois haverá muito alimento concentrado rejeitado no cocho (desperdício) e perda de peso nesse(s) animal(is) (Carvalho, 2018).

Por vezes, a redução de consumo pode ser um sinal subclínico importante. A variação individual pode indicar animais com menor capacidade de adaptação a esses tipos de dietas, ou seja, mais sujeitos à ocorrência de acidose láctica ruminal, por exemplo. Isso também pode indicar falhas em algum processo relativo à confecção das dietas totais, seja no momento da formulação, na mistura dos ingredientes ou durante o fornecimento da dieta. Ressalte-se a necessidade de distribuição uniforme dos animais dentro das baias de terminação em faixas de peso, tamanho, escore de condição corporal (ECC) e faixa etária. Em grupos desuniformes, animais maiores/mais velhos podem exercer um comportamento de liderança e isso pode resultar, para esses animais, em maior ingestão da dieta, implicando inclusive em maior ingestão de concentrado resultante de uma maior seleção dessa fração da dieta. O acompanhamento de um profissional da área de agrárias (médico-veterinário, zootecnista ou engenheiro-agrônomo), com conhecimento técnico em nutrição animal, também é importante para o adequado uso de DAC na alimentação de cordeiros em terminação.

Reconhecendo todos esses fatores, é imprescindível que o rebanho seja

colocado em processo de adaptação à nova dieta ou, em certos casos, de readaptação à dieta utilizada, para se evitar comportamentos indesejáveis que podem vir ou não acompanhados de distúrbios metabólicos.

## Protocolos para adaptação de DAC

Devido ao crescente desenvolvimento de áreas agrícolas e principalmente em decorrência da sazonalidade de produção forrageira associada à crescente demanda por produtos de origem animal (Cirne et al., 2014), além de aspectos que nos remontam à sustentabilidade ambiental para a otimização do uso de áreas agrícolas e pecuárias, torna-se inevitável a intensificação da produção animal. O confinamento para produção de animais destinados ao abate vem sendo cada vez mais adotado no Brasil. Apesar do maior custo de produção em relação à terminação a pasto, este sistema proporciona maiores vantagens econômicas especialmente quando os animais apresentam potencial genético que lhes permitam um rápido ganho de peso (Bernardes et al., 2015).

O uso desse sistema acarreta a necessidade de dietas que proporcionem menor ciclo de terminação dos animais, sendo necessário o uso de dietas com elevado teor de energia. Para que seja atendida essa premissa, é necessário o uso de DAC, que deve seguir protocolos de adaptação que evitem a ocorrência de transtornos metabólicos.

Nos sistemas de confinamento do Brasil não existem protocolos consolidados de adaptação, sendo geralmente adotados os modelos empregados nos sistemas de confinamento norte-americanos (Millen et al., 2009). Para sistemas de confinamentos com ovinos, a literatura é incipiente, portanto, adotam-se os mesmos protocolos que são utilizados para bovinos, que levam princípios comuns aos ruminantes e, por essa razão, aplicam-se perfeitamente aos ovinos.

O processo consiste, primeiramente, na adaptação dos microrganismos ruminais ao fornecimento de dietas com elevados teores de carboidratos de fácil fermentação, tendo em vista que, na maioria dos casos, as dietas para ruminantes geralmente apresentam maior proporção volumosa (Cheng et al., 1998; Owens et al., 1998). O período de adaptação não pode ser muito curto e nem deve ser realizado muito lentamente para não reduzir o ganho de peso do animal durante o sistema de confinamento (Parra, 2011). O período mínimo de adaptação recomendado é de 14 dias (Estevam, 2016). A adaptação do animal à DAC é necessária para que se minimizem os riscos do indivíduo apresentar efeitos adversos como: redução de consumo de matéria seca, de água e ocorrência de diarreias, por exemplo (Counette; Prins, 1981).

O protocolo de adaptação segue dois métodos que são igualmente eficientes e que podem ser escolhidos pelo produtor e/ou técnico conforme se adapte melhor ao sistema produtivo em uso.

Os métodos que podem ser utilizados são: Modelo de escada e o Modelo de restrição.

## Modelo de escada

A adaptação em escada consiste no aumento gradual do fornecimento de concentrado em substituição à fração volumosa dietética. Considera-se um consumo *ad libitum* (à vontade), com intervalos de tempo para o fornecimento crescente do concentrado até atingir a substituição total pela DAC. Exemplificando: iniciar o fornecimento com 50% de concentrado durante quatro dias, em seguida, aumenta-se para 70% durante cinco dias, e na fase final, por cinco dias, adiciona-se a quantidade definitiva de concentrado (80%, 90% ou até mesmo dietas com 100% de concentrado), perfazendo 14 dias de adaptação.

## Modelo de restrição

A adaptação em restrição alimentar é feita com o controle da ingestão da DAC, limitando a energia por meio da quantidade oferecida aos animais, utilizando o peso corporal como balizador do consumo, sendo realizados aumentos graduais do fornecimento em período de tempo pré-estabelecido. Exemplificando: um ovelho de 20 kg de peso corporal que tem uma recomendação de consumo equivalente a 3% do peso corporal, ou seja, a quantidade diária de 600 g da DAC. O protocolo consiste, então, em restringir no início essa quantidade para 1,5%

do peso corporal, o que equivale a 300 g por dia. A partir daí, aumenta-se por períodos a quantidade ofertada da DAC formulada até que o animal estabeleça o seu consumo *ad libitum* (à vontade). A definição do percentual máximo de consumo relaciona-se, portanto, ao consumo *ad libitum* do animal e grupamento genético. A recomendação de 3% do peso é uma sugestão baseada em valores médios para ovinos de corte, para início de fornecimento da DAC. Animais de grupamentos especializados podem atingir valores de consumo equivalentes a até 4,5% do peso corporal.

Turgeon et al. (2010) estabeleceram um protocolo de adaptação à DAC que vem sendo utilizado no Brasil para bovinos de corte, considerando para esses animais um consumo máximo de 2,3% do peso corporal, que pode servir como referência de períodos para uma sequência em intervalos regulares de fornecimento da DAC:

- 1º ao 5º dia: oferecer 1,3% a 1,5% do peso corporal.
- 6º ao 10º dia: oferecer 1,5% a 1,7% do peso corporal.
- 10º ao 14º dia: oferecer 1,8% a 2,0% do peso corporal.

Após o 15º dia: aumentar gradativamente a cada três dias, conforme aceitação dos animais até 2,3% de peso corporal.

Seguindo essa recomendação, para 3% de peso corporal (média observada para ovinos de corte), a sugestão de

distribuição seguiria os seguintes intervalos com respectivas quantidades:

- 1º ao 5º dia: oferecer 1,5% a 1,8% do peso corporal.
- 6º ao 10º dia: oferecer 1,9% a 2,4% do peso corporal.
- 10º ao 14º dia: oferecer 2,5% a 2,8% do peso corporal.

Após o 15º dia: aumentar gradativamente a cada três dias conforme aceitação dos animais até o limite máximo de consumo *ad libitum* que vai depender de cada animal e do grupamento genético.

Alguns aspectos merecem destaque sobre os modelos de adaptação às DACs para ovinos de corte:

O modelo de escada é o mais utilizado no país e aplica-se apenas às DACs tipo 1 e tipo 2. A principal justificativa para o maior uso é a menor utilização de balanças comparado ao modelo de restrição;

O modelo de restrição pode ser aplicado às DACs tipos 1, 2 e 3;

Animais que estão recebendo exclusivamente volumosos (animais em pastejo, por exemplo) devem ter de 3 a 4 dietas de adaptação, fornecidas de cinco em cinco dias;

O monitoramento do lote é o maior termômetro do período de adaptação. Quando mais de 70% do lote estiver comendo normalmente sem variação de consumo diário, pode ser fornecida a nova formulação até chegar à DAC definitiva.

## Transtornos metabólicos relacionados à DAC

A adoção inadequada da DAC, principalmente a do tipo 3, pode desenvolver doenças metabólicas nos animais. A inclusão de aditivos em DAC é comumente empregada para auxiliar na prevenção dessas doenças, mas quando há ocorrência, junto ao próprio desconforto causado nos animais, ocorrem também a queda no desempenho e a consequente redução da lucratividade dos sistemas de produção (Santana Neto et al., 2014). Diante disso, é fundamental conhecer as principais enfermidades resultantes de uso inadequado de DAC.

A acidose ruminal ou acidose lática é uma doença metabólica aguda, que ocorre pelo acúmulo de ácido lático no rúmen, um precursor do ácido propioníco, ocasionado principalmente pela ingestão de uma grande quantidade de grãos ou outra fonte de carboidratos não fibrosos que apresentam rápida fermentação (Bevans et al., 2005). O início do quadro é subclínico (assintomático ou a sintomatologia é leve, geralmente caracterizada por apatia e redução do apetite). Persistindo essa condição, há queda do pH ruminal e desestabilização da população microbiana, favorecendo o aumento acentuado do número de bactérias gram positivas (*Streptococcus bovis*), que fermentam açúcar a lactato, ao invés de outros ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Portanto, quando o pH do meio decresce, há desenvolvimento de *Lactobacillus*, acumulando mais

lactato ao ambiente ruminal (Bevans et al., 2005).

Esse acúmulo de microrganismos que promovem a queda acentuada do pH resulta em efeitos negativos sobre a degradação ruminal da fibra, sobre a motilidade do rúmen e sobre a morfologia da parede ruminal (Steele et al., 2009), além de redução na ingestão de energia ocasionada pela redução do consumo de MS (Mertens, 1997). De acordo com Owens et al. (1997), animais alimentados com rações contendo grãos de milho inteiros sem forragem ou com mínimo de forragem, podem apresentar melhor desempenho quando comparados com animais alimentados com dietas contendo milho quebrado, laminado a seco ou moído grosso, devido ao fato de que o grão inteiro promove maior salivação (maior efeito da fibra efetiva) e maior pH ruminal, por meio do aumento no número de mastigações. A maior liberação de saliva, promovida pelo aumento no número de mastigações, implica em efeito tamponante e consequente redução da incidência de acidose subclínica.

Uma doença que geralmente está associada à acidose ruminal é a laminita. A laminita é caracterizada pela inflamação de cascos dos ovinos que pode ser identificada quando os animais começam a claudicar e apresentar deformidades nos cascos. A associação desta com a acidose ruminal ocorre devido à elevada concentração de ácido lático dentro do rúmen que ocasiona a lise (morte) de bactérias e, dessa forma, há intensa

liberação de toxinas no sangue (Santos, 2006).

Outra ocorrência que pode estar associada ao uso inadequado de DAC é o timpanismo. O timpanismo é um distúrbio metabólico caracterizado pela alta produção de gases no rúmen. O animal fica incapacitado de liberar os gases pelos mecanismos fisiológicos normais. Esse acúmulo pode reduzir a ação fermentativa microbiana, o fluxo de alimentos pelo sistema digestivo e a consequente morte do animal (Santana Neto et al., 2014). O timpanismo pode ser classificado em dois: espumoso e gasoso (Santos, 2006).

O timpanismo espumoso é caracterizado pela elevada produção de gás que fica aderido a uma elevada produção de espuma. Para melhor exemplificar, apresenta textura de “espuma de sabão” e, consequentemente, essa característica impede que o animal libere o gás produzido (Radostitis et al., 2007). Já o timpanismo gasoso está associado à elevação da produção de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ) e metano ( $\text{CH}_4$ ).

Para evitar variações acentuadas do pH ruminal decorrentes do consumo de DAC, deve-se fornecer diariamente quantidade mínima de fibra fisicamente efetiva para estimular a atividade mastigatória, mantendo-se o fluxo mínimo de saliva para a manutenção do adequado funcionamento do rúmen (Resende júnior et al., 2006).

Outra medida de prevenção é a utilização de tamponantes que ajudam

a prevenir a diminuição do pH ruminal (Santra et al., 2003). Nesse sentido, o bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) é um dos tamponantes comumente utilizados (inclusão em 1% da MS dietética) nas formulações dietéticas para ovinos. Por vezes essa inclusão pode ser feita conjuntamente com o óxido de magnésio ( $\text{MgO}$ ) na proporção de 0,4% da MS dietética.

Em linhas gerais, para que se evitem transtornos metabólicos, é necessária que a DAC apresente:

- aditivos de manipulação ruminal quando a quantidade diária de concentrado for superior a 1,5% do peso vivo animal (exemplos: bicarbonato de sódio, bicarbonato de potássio, óxido de magnésio e carbonato de cálcio);
- mínimo de 6% a 9% de FDN (fibra em detergente neutro) advindo da forragem (recomendam-se bagaço de cana, silagem de milho ou feno);
- dividir a dieta em três refeições quando houver grande quantidade de milho/sorgo e baixa quantidade em subprodutos ricos em fibras como casca de soja/polpa cítrica/subproduto agroindustrial (subprodutos de frutas, por exemplo);
- em caso de pélete + grão de milho inteiro, é necessário que os minerais estejam contidos no pélete, uma vez que a dieta de alto concentrado diminui o consumo de matéria seca e isso pode inibir a procura do animal pelo sal mineral no cocho;

- disponibilidade de água limpa à vontade conforme número de animais;
- adaptação à dieta é obrigatória com tempo mínimo de 14 dias;
- a administração de sulfato de amônio/cloreto de amônio/cloreto de cálcio (1% - 1,5% da matéria seca dietética) também é recomendada na prevenção de formação de urólitos (cálculos renais) em ovinos machos, que são mais susceptíveis à ocorrência de urolitíase. Nesse caso, ajustes de formulação devem ser realizados tanto para a inclusão desses compostos, quanto para ajustes de conteúdo nitrogenado não proteico dietético e minerais;
- Em virtude da quantidade elevada de fósforo presente nos alimentos concentrados (farelo de trigo, milho e farelo de soja, por exemplo), além da própria questão de predisposição de machos ovinos à urolitíase, cuidado especial deve ser tomado na formulação dietética especialmente quanto à relação entre cálcio e fósforo. O ideal é que essa relação garanta no mínimo duas vezes mais o fornecimento de cálcio em relação ao fornecimento de fósforo. Nesse sentido, o fornecimento de suplementos mineralizados *ad libitum* deve considerar a quantidade desses minerais já oferecidos na dieta em relação à quantidade presente nestes suplementos, para que não haja desbalanceamento dietético principalmente destes dois minerais (cálcio e fósforo).

Em menor incidência, a administração inadequada de DAC pode ainda

ocasionar abscessos no fígado e intoxicação por ureia (casos em que a ureia é incluída nas DACs). Independente do evento metabólico supracitado, a melhor maneira de evitar a ocorrência é o acompanhamento diário dos animais e proceder devidamente ao protocolo de adaptação à DAC já descrito no “item 3” desse manuscrito. Caso algum sintoma de transtorno metabólico seja identificado, o fornecimento de concentrado deve ser interrompido imediatamente, seguido de oferecimento de feno e água limpa à vontade ao animal acometido.

O adequado balanceamento das dietas conforme as exigências nutricionais dos ovinos e a composição dos alimentos que compõe a DAC são também importantes. Além de atingir-se o desempenho esperado, a adoção de dietas balanceadas dificilmente resulta em transtornos metabólicos. Qualquer mudança de ingredientes dietéticos, até mesmo lotes ou partidas diferentes dos mesmos ingredientes da dieta, pressupõe a necessidade de nova formulação, considerando os novos valores de composição bromatológica (valor nutritivo).

Subsequentemente, o preparo da mistura concentrada (casos em que o preparo é feito na própria propriedade rural) é igualmente importante para garantir a oferta e consumo adequado de nutrientes, além de prevenir a ocorrência de transtornos metabólicos, principalmente àqueles relacionados ao desbalanço de minerais na mistura.

Uma regrinha importante é a sequência de carregamento no misturador,

proporções de ingredientes e tempo de mistura para garantir a uniformidade das rações totais. Ingredientes alimentares que entram em pequenas proporções na mistura final devem participar de uma pré-mistura preparada com outros ingredientes também incluídos em menores proporções (calcário calcítico, fosfato bicalcico, óxido de magnésio, bicarbonato de sódio, por exemplo).

A sequência de carregamento deve seguir a seguinte recomendação para os casos de preparo de DAC tipos 1 e 2:

1º Incluir ingrediente de maior proporção na mistura (50% da quantidade total);

2º Incluir ingrediente de segunda maior proporção na mistura (50% da quantidade total). Pode, inclusive, ser uma pré-mistura na quantidade total a ser incluída;

3º Incluir ingredientes líquidos como o óleo vegetal, por exemplo (se houver essa necessidade na formulação);

4º Incluir ingrediente de segunda maior proporção na mistura (50% da quantidade total restante);

5º Incluir ingrediente de maior proporção na mistura (50% da quantidade total restante).

Exemplo de sequência de carregamento em um misturador para uma DAC utilizada na Embrapa Caprinos e Ovinos contendo milho, farelo de soja, óleo vegetal, calcário calcítico, sulfato de amônio e bicarbonato de sódio para ser administrado junto com feno de Tifton 85 a cordeiros em terminação com média

de peso vivo inicial de 20 kg de peso corporal e ganho de peso médio diário esperado de 200 g/dia, segundo as exigências nutricionais descritas pelo NRC (National Research Council, 2007).

## Pré-mistura 1

Tempo de mistura de 15 min, contados a partir do momento em que todos os ingredientes estiverem dentro do misturador)

Para a quantidade de 50 kg:

- Farelo de soja: 32,3 kg
- Calcário calcítico: 7,5 kg
- Sulfato de amônio: 5,1 kg
- Bicarbonato de sódio: 5,1 kg

Sequência de carregamento no misturador (entre a inclusão de um e outro ingrediente, deixar um espaço de tempo de 1 min-2 min):

- Farelo de soja: Incluir 16,2 kg
- Calcário calcítico: Incluir 3,8 kg
- Sulfato de amônio: Incluir 2,6 kg
- Bicarbonato de sódio: Incluir 2,6 kg
- Sulfato de amônio: Incluir 2,5 kg
- Bicarbonato de sódio: Incluir 2,5 kg
- Calcário calcítico: Incluir 3,7 kg
- Farelo de soja: Incluir 16,1 kg

## Pré-mistura 2

Tempo de mistura de 20 min contados a partir do momento em que todos os

ingredientes estiverem dentro do misturador, por conta da inclusão de óleo vegetal:

Para a quantidade de 100 kg, a sequência de carregamento no misturador seria de:

- Milho: Incluir 42,5 kg (50% do total);
- Pré-mistura 1: 10,8 kg da pré-mistura 1 preparada anteriormente;
- Óleo vegetal: 4,2 kg
- Milho: 42,5 kg (50% restantes)

O fornecimento no cocho seguirá os modelos de adaptação descritos no item 3 para DAC tipos 1 e 2, junto com a fração volumosa que para este exemplo foi utilizado o feno de Tifton 85 na proporção de 19%, em relação a 81% do concentrado preparado, ou seja, para cada 81 kg da pré-mistura 2 preparada, devem-se incluir 19 kg de feno de Tifton 85. Essa é a mistura final a ser fornecida.

A dieta (incluindo o feno de Tifton 85) foi formulada para garantir o fornecimento de 12,18% de proteína bruta (PB), 20,17% de fibra em detergente neutro (FDN), 78,48% de nutrientes digestíveis totais (NDT), 7,03% de extrato etéreo (EE), 0,59% de cálcio e 0,29% de fósforo em 88,98% de matéria seca (MS), a partir de análises de valor nutritivo dos alimentos realizadas na Embrapa Caprinos e Ovinos.

## Gargalos do sistema de alimentação com DAC

Pode-se considerar que um dos principais gargalos do sistema de alimentação com DAC seja o custo com o grão. A base da DAC é composta por milho e farelo de soja em função de sua alta digestibilidade, permitindo melhor aproveitamento de nutrientes pelos animais, justificando a adoção dessa técnica de alimentação. Em momentos de elevação de preços de concentrados tradicionais, o uso de outros ingredientes, como casca de soja, polpa cítrica, subprodutos de frutas, por exemplo, podem representar estratégias interessantes para a composição de DAC. A aquisição estratégica de grãos conforme sua disponibilidade ao longo do ano em períodos de safra e maior disponibilidade no mercado também pode determinar e viabilizar a adoção de DAC. Uma opção é a compra de ingredientes alimentares, como milho e farelo de soja, por exemplo, nos estoques reguladores do governo na Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) que, para os produtores cadastrados, fornecem esses insumos com valores bem abaixo do mercado.

Outro ponto-chave que merece atenção ao adotar DAC é a seleção dos animais que irão compor o rebanho. Animais saudáveis que não respondem devidamente ao manejo nutricional, na maioria dos casos, apresentam inabilidade genética para alcançar desempenho satisfatório

e, desse modo, comprometem o sistema de produção ao gerar menor margem de lucro. A escolha por grupamentos genéticos e/ou adoção de cruzamentos industriais, bem como a seleção de reprodutores geneticamente comprovados, são meios para alcançar dados produtivos mais consistentes e rentáveis na produção de carne ovina.

Em menor dimensão, o baixo desempenho também pode estar atrelado a animais que apresentam susceptibilidade a distúrbios metabólicos que é decorrente da dificuldade no processo de adaptação às dietas. O descarte ao longo do tempo desses animais pode indicar uma seleção apropriada para a técnica (uso de DAC). Ademais, em toda população há indivíduos que consomem muito e não convertem na mesma proporção (indivíduos de baixa eficiência), conhecidos popularmente por “refugos”.

Para esses animais, recomenda-se também a sua retirada do lote de produção.

## Vantagens dos sistemas de alimentação com DAC para ovinos de corte

As exigências do mercado consumidor em relação às características de carcaça e qualidade da carne de cordeiros resultam em alta demanda por esse tipo de produto. O estudo com DAC tem demonstrado que esse plano alimentar apresenta grande potencial para produção de carne de qualidade.

Cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês recebendo alimentação com proporções de 70% e 100% de concentrado na dieta total durante 65 dias

**Tabela 2.** Resultados experimentais com ovinos mestiços recebendo DAC.

Desempenho				
Dieta	Peso inicial (kg)	Peso Final (kg)	Ganho (g dia <sup>-1</sup> )	Autor
<b>70% de concentrado</b>	23,68	34,66	232,95	Mendes (2017)
<b>100% de concentrado</b>	23,68	27,52	120,64	
Digestibilidade aparente (%)				
Dieta	DMS*	DPB	DFDN	Autor
<b>70% de concentrado</b>	67,34	69,65	64,18b	Mendes (2017)
<b>100% de concentrado</b>	71,30	71,30	71,30a	
<b>60% de concentrado</b>	68,72	63,25	35,45	Carvalho et al. (2014)
<b>75% de concentrado</b>	84,34	83,25	41,25	

\*DMS=Digestibilidade da matéria seca; DPB=Digestibilidade da proteína bruta; DFDN=Digestibilidade da fibra em detergente neutro.

Fonte: Adaptado de Carvalho et al. (2014) e Mendes (2017).

apresentaram ganho de peso de 232,95 g.dia<sup>-1</sup> e 120,64 g.dia<sup>-1</sup>, respectivamente. O maior ganho ocorreu com animais recebendo dietas de 70% de concentrado que apresentou 67% de digestibilidade da matéria seca (Mendes, 2017). Essa dieta com 70% de concentrado foi confecionada na propriedade conforme exigências prescritas pelo NRC (2007) para ovinos com idade média de 4 meses, para ganho médio diário de 200 g. E a dieta 100% de concentrado era uma ração comercial peletizada contendo 68,84% NDT, 17,17% PB e 32,59% FDN. Essa ração comercial não apresentou índices bromatológicos satisfatórios e, consequentemente, produziu animais com menor desempenho. Desse modo, é preciso ter muita cautela na utilização de algumas rações comerciais, sendo imprescindível a análise bromatológica para que se possa alcançar o resultado produtivo esperado.

Ao testar formulações dietéticas com diferentes níveis de concentrado na dieta (15%; 30%; 45%; 60% e 75%) para cordeiros ½ sangue Santa Inês x ½ sem padrão racial definido (SPRD) durante 85 dias, os valores de digestibilidade ainda podem atingir níveis mais elevados, como a utilização de 75% de concentrado que alcançou 84% de digestibilidade, com maior coeficiente de digestibilidade para proteína bruta e fibra em detergente neutro (Carvalho et al., 2014). O aumento da digestibilidade da dieta proporcionou melhor aproveitamento dos nutrientes, acompanhado de maior desempenho animal.

Em estudos realizados na Embrapa Caprinos e Ovinos com cordeiros em terminação de diferentes grupos genéticos (mestiços, Santa Inês e Morada Nova), os animais que receberam dieta com 75% de concentrado apresentaram melhores desempenhos produtivos: maior ganho de peso médio diário, maior ganho de peso total e menor conversão alimentar, além de influência positiva sobre os pesos e rendimentos de carcaça, bem como os cortes comerciais e componentes não carcaça. A dieta com 75% de concentrado promoveu maior digestibilidade da MS, da matéria orgânica e de constituintes fibrosos quando comparada a dietas com menor proporção de concentrado (40-60%) (Oliveira, 2017; Santos, 2018).

Em relação às características da carcaça de ovinos, a DAC contribuiu positivamente na qualidade da carne de cordeiros também da raça Texel. Maior peso de carcaça foi observado com a aplicação de dietas com 80% e 100% de concentrado. Já o maior rendimento foi observado para os animais que receberam a dieta com 100% de concentrado além de melhor acabamento de carcaça (Lima et al., 2013).

Nesse estudo não foi verificado efeito sobre a espessura de gordura, mas os autores constataram que a carne de ovinos submetidos à dieta com 100% de concentrado apresentou-se mais macia. No tocante, Clementino et al. (2007), com o intuito de verificar a influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais de cordeiros, observaram

**Tabela 3.** Rendimento da carcaça de ovinos Texel recebendo dietas com diferentes níveis de inclusão de concentrado na formulação.

Desempenho			
Nível de concentrado (%)	Peso da carcaça (kg)	Rendimento da carcaça (%)	Acabamento (escala 1 a 5)
60	17,1	56,9	2,46
80	21,9	55,2	2,53
100	20,4	58,3	3,25

**Fonte:** Adaptado de Lima et al. (2013).

que à medida que se elevaram os níveis de concentrado na dieta, a espessura de gordura apresentou resposta crescente, tendo em vista que níveis crescentes de concentrado não só contribuíram para pesos elevados ao final do período de confinamento, como refletiram em maiores participações do tecido adiposo sobre os cortes comerciais.

Em concordância, Furusho-Garcia et al. (2004) postularam que níveis iguais ou superiores a 70% de concentrado na dieta acarretaram em maior deposição de gordura na carcaça, o que desvaloriza os cortes comerciais. Dependendo do resultado final da produção em confinamento, os objetivos de interesse comercial podem não ser atingidos. Sob esse enfoque, a determinação de um nível ótimo de concentrado que proporcione carcaças de qualidade com melhor relação custo benefício possibilitará ao produtor maior lucratividade. Para tanto é conhecido que dietas de custo mínimo em confinamento são aquelas com alto concentrado a partir de uso de grupos genéticos ovinos com maturidade precoce, haja vista que o consumidor tem procurado carne ovina mais tenra,

com menor teor de gordura, estimulando a produção de animais mais precoces (Neres et al., 2001). Portanto, com a utilização de DAC é possível terminar ovinos de forma precoce com acabamento de carcaça que atenda aos interesses do mercado consumidor.

Em termos de viabilidade econômica de DAC, um estudo com distintos planos nutricionais (40%, 60% e 80% de concentrado) foi realizado por Parente et al. (2016), conforme demonstrado na Tabela 4. A maior margem de lucro foi constatada com o uso de 80% de concentrado, considerando que o preço pago por kg de peso corporal dos cordeiros foi de R\$ 9,00 em um período de confinamento de 45 dias.

O custo diário com a alimentação ficou em média em R\$ 4,93 para cordeiros alimentados com dietas com 80% de concentrado. Dietas com 40% de volumoso e com 60% de concentrado proporcionaram déficits de R\$ 23,35 e R\$ 0,46, respectivamente. Por outro lado, a dieta com 80% de concentrado garantiu o lucro de R\$ 49,55 por animal vendido (Tabela 4).

**Tabela 4.** Margem de lucro obtida com níveis de inclusão de concentrado na dieta de terminação de cordeiros.

Item	Nível de concentrado (%)		
	40	60	80
Custo da dieta (Kg de MS)	1,4	1,29	1,15
Ganho de peso Total (Kg)	2,7	5,67	10,44
Custo diário com a alimentação (R\$ dia <sup>-1</sup> )	5,31	5,75	4,93
Margem de lucro/animal (R\$)	-23,35	-0,46	49,55

**Fonte:** Adaptado de Parente et al. (2016).

A maior rentabilidade do sistema de produção quando a principal base alimentar é a forragem somente é viável quando manejada de forma correta com custos mínimos, principalmente relacionados aos custos da mão de obra do plantio ao fornecimento no cocho. Do contrário, esse sistema pode se tornar mais caro devido ao ciclo de produção prolongado com menor ganho médio diário dos animais em relação à intensificação com o uso de DAC (Tabela 4).

A partir do momento em que a forragem passa a ser fornecida no cocho, seja na forma de silagem, seja feno, os custos se elevam, considerando-se maiores investimentos com colheita, transporte, armazenagem e fornecimento do material. Outro quesito que deve ser considerado é a origem do feno utilizado na dieta desses animais. Geralmente, esse feno é comprado de grandes produtores que têm como mercado-alvo os criadores de cavalos, tornando, assim, o valor de revenda de feno acima do que realmente é esperado para esse alimento.

Para proceder à venda de cordeiros em curto prazo, a dieta ideal a ser utilizada pelo produtor é DAC. Por outro lado, a venda de cordeiros em médio prazo demanda uma dieta com maiores proporções de volumoso, tendo em vista que essa comercialização dependerá do mercado, época do ano e de indicadores favoráveis ao produtor, como preço da carne no momento da venda (Santos, 2018). Com a adoção de DAC, o produtor fica menos vulnerável às condições de mercado por produzir um produto de melhor qualidade durante todo o ano. Obviamente, essa produção só é justificada com a garantia de compradores, que no caso de DAC, geralmente há grande número devido à qualidade do produto final gerado nesse sistema de produção pelo adequado acabamento dos cordeiros.

Desse modo, o sistema com DAC é mais viável por proporcionar um animal terminado em menor tempo, com padrão de qualidade da carcaça elevado, além de propiciar maior produção de kg de carcaça em menor área (aumento da produtividade), maior giro de

capital investido, com redução de despesas como mão de obra e produção de volumosos.

## Considerações finais

Ovinos alimentados com níveis elevados de concentrado na dieta apresentam melhor produtividade. No entanto, é importante respeitar os protocolos de adaptação às DACs para evitar transtornos metabólicos e, assim, minimizar a ocorrência de riscos indesejáveis que, além do comprometimento do bem-estar animal, podem comprometer o investimento nesse modelo de plano alimentar.

Existe a possibilidade de balanceamento de dietas com uso de alimentos regionais e coprodutos agroindustriais para o atendimento das exigências nutricionais dos animais. Tal vantagem, associada ao correto manejo de fornecimento das DACs (frequência de fornecimento, tamanho de partícula, comportamento ingestivo, por exemplo) e ao gerenciamento do confinamento (formação de lotes em função da demanda mercadológica, peso de abate previamente estabelecido, entre outros), viabiliza a obtenção de lucro real nesse sistema de produção.

A utilização de DAC apresenta-se como uma boa alternativa para o manejo nutricional de ovinos terminados em confinamento, nas diferentes regiões brasileiras, incluindo o semiárido brasileiro. Contudo, é necessário proceder à seleção de animais com

potencial genético para mais alta conversão alimentar, tolerância às DACs, com ideal conformação e composição de carcaça, respeitando-se a idade apropriada no ingresso ao confinamento, para que, assim, ocorra a maximização da deposição de tecido muscular e adiposo e, por fim, alcançar melhor rentabilidade ao sistema de produção de carne ovina.

## Referências

ALVES, F. G. S. *Exigências de energia líquida e produção de gases de efeito estufa de cordeiros da raça Santa Inês em terminação, com restrição de nutrientes em relação ao NRC (2007)*. 2018. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. (no prelo).

ANDRADE, A. K. S. *Avaliação do desempenho de matrizes da raça Morada Nova, ao longo da gestação, criadas a pasta na caatinga com suplementação concentrada*. 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. (No prelo).

ARAÚJO, A. R. *Composição botânica e qualidade do pasto selecionado por ovelhas em caatinga raleada e enriquecida*. 2015. 125 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/147673/1/CNPC-2015-Composicao-botanica.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2018.

BERNARDES, G. M. C.; CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; MOTTA, J. H.; TEIXEIRA, W. S.; BORGES, L. I.; FLEIG, M.; PILECCO, V. M.; FARINHA, E. T.; VENTURINI, R. S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 67, n. 6, p.1684-1692, 2015.

BEVANS, D. W.; BEAUCHEMIN, K. A.; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.;

- McKINNON, J. J.; McALLISTER, T. A. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, v. 83, n. 5, p. 1116-1132, May, 2005.
- BOLZAN, I. T.; BONNECARRERE SANCHEZ, L. M.; CARVALHO, P. A.; VELHO, J. P.; LIMA, L. D. de; MORAIS, J.; CADORIN JUNIOR, R. L. Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dietas contendo grão de milho moído, inteiro ou tratado com ureia, com três níveis de concentrado. *Revista Ciência Rural*, v. 37, n. 1, p. 229-234, 2007.
- CARVALHO, D. M. G. de; REVERDITO, R.; CABRAL, L. da S.; ABREU, J. A. de; GALATI, R. L. de; SOUZA, A. L.; MONTEIRO, I. J. G.; SILVA, A. R. da Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 35, n. 5, p. 2649-2658, set./out. 2014.
- CARVALHO, W. F. *Avaliação bioeconômica da produção de ovelhas criadas em pasto nativo da caatinga com suplementação concentrada*. 2018. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Piauí, Teresina. (No prelo).
- CHENG, K. J.; McALLISTER, T. A.; POPP, J. D.; HRISTOV, A. N.; MIR, Z.; SHIN, H. T. A review of bloat in feedlot cattle. *Journal Animal Science*, v. 76, n. 1, p. 299-308, Jan. 1998.
- CIRNE, L. G. A.; OLIVEIRA, G. J. C.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R.; LEITE, M. C. P.; ROCHA, N. B.; MACEDO JUNIOR, C. M.; OLIVEIRA, P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 1, p. 229-234, 2014.
- CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H. de; MEDEIROS, A. N. de; CUNHA, M. das G. G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F. F. R. de; CAVALCANTE, M. A. B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 3, p. 681-688, 2007.
- COSTA, C. S. *Exigências de Energia Líquida e produção de gases de efeito estufa de cordeiros da raça Santa Inês em terminação, com restrição de nutrientes em relação ao NRC* (2007). 2018. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. (No prelo).
- COUNETTE, G. H. M.; PRINS, R. A. Regulation of lactate metabolism in the rumen. *Veterinary Research Communications*, v. 5, n. 1, p. 101-115, Dec. 1981.
- ESTEVAM, D. D. *Períodos de adaptação de bovinos Nelore confinados a dietas de alto teor de concentrado*. 2016. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- FURUSHO-GARCIA, I. F.; PÉREZ, J. R. O.; BONAGURIO, S.; LIMA, A. L.; QUINTÃO, F. A. Estudo dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês Puros e Cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 33, n. 2, p. 453-462, mar./abr. 2004.
- GUEDES, L. F.; SANTOS, D. dos; BORGES, I.; ALVES, L. de R. N.; ANDRÉ JÚNIOR, J. Efeito do processamento da dieta sobre o desempenho de cordeiros e cabritos. *Revista Eletrônica Nutrime*, v. 12, n. 6, p. 4441-4446, nov./dez. 2015.
- LIMA, L. D. de; RÊGO, F. C. de A.; KOETZ JUNIOR, C.; RIBEIRO, E. L. de A.; CONSTANTINO, C.; BELAN, L.; GASPARINE, M. J.; SANCHEZ, A. F.; ZUNDT, M. Interferência da dieta de alto grão sobre as características da carcaça e carne de cordeiros Texel. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 34, n. 2, 2013. Suplemento 2.
- LUZ, A. N. *Avaliação da nutrição materna sobre o desempenho de cordeiros da raça Morada Nova do nascimento ao desmame, sob condições de pasto nativo da Caatinga*. 2018. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. (No prelo).
- MENDES, J. A. C. *Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação*. 2017. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha.
- MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v. 80, n. 7, p. 1463-1481, Jul. 1997.
- MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D.; ARRIGONI, M. D. B.; GAYLEAN, M. L.; VASCONCELOS, J. T. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionist in

- Brazil. **Journal of Animal Science**, v. 87, n. 10, p. 3427-3439, Oct. 2009.
- MOURÃO, E. B. **Composição botânica e valor nutritivo da dieta selecionada por ovínos na caatinga em diferentes níveis de suplementação concentrada**. 2018. 52 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184247/1/cnpc-2018-Composicao.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2018.
- NAGARAJA, T. G.; TITGEMEYER, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science**, v. 90, Suppl. 1, p. 17-38, 2006. Supplement special.
- NERES, M. A.; MONTEIRO, A. L. G.; GARCIA, C. A.; COSTA, C.; ARRIGONI, M. de B.; ROSA, G. J. M. Forma física da ração e pesos de abate nas características de carcaça de cordeiros em Creep Feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 948-954, 2001. Suplemento 1.
- SANTANA NETO, J. A.; OLIVEIRA, V. da S.; SANTOS, A. C. P. dos; VALENÇA, R. de L. Distúrbios metabólicos em ruminantes: uma revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 8, n. 4, p. 157-186, 2014.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. National Research Council. Committee on Animal Nutrition. Subcommittee on Goat Nutrition. **Nutrient requirements of small ruminants sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington, D.C.: National Academies Press, 2007. 362 p.
- OLIVEIRA, D. de S. **Avaliação de dietas formuladas conforme o NRC (2007), com ou sem restrição de nutrientes, para cordeiros terminados em confinamento no semiárido brasileiro**. 2017. 110 f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/172261/1/CNPC-2017-UPA.4.pdf>>. Acesso em: 8 ago. 2018.
- OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J.; GILL, D. R. Acidosis in cattle: a review. **Journal of Animal Science**, v. 76, n. 1, p. 275-286, Jan. 1998.
- OWENS, F. N.; SECRIST, D. S.; HILL, W. J.; GILL, D. R. The effect of grain source and grain processing on performance of feedlot cattle: a review. **Journal of Animal Science**, Vv. 75, n. 3, p. 868-879, Mar. 1997.
- PARENTE, H. N.; PARENTE, M. de O. M.; GOMES, R. M. da S.; SODRÉ, W. de J. dos S.; MOREIRA FILHO, M. A.; RODRIGUES, R. C.; SANTOS, V. L. F. dos; ARAÚJO, J. dos S. Increasing levels of concentrate digestibility, performance and ingestive behavior in lambs. **Revista Brasileira de saúde e produção animal**, v. 17, n. 2, p. 186-194, 2016.
- PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação à dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos nelore confinados**. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu.
- PORDOMINGO, A. J.; JONAS, O.; ADRA, M.; JUAN, N. A.; AZCÁRATE, M. P. Evaluación de dietas basadas en grano entero, sin fibra larga, para engorde de bovinos a corral. **Revista de Investigaciones Agropecuarias**, v. 31, n. 1, p. 1-22, 2002.
- RADOSTITIS, O. M.; GAY, C. C.; HINCHCLIFF, K. W.; CONSTABLE, P. D. **Veterinary medicine: a textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats**. 10<sup>th</sup> ed. Edinburg: Saunders, 2007. 2156 p.
- RESENDE JÚNIOR, J. C.; ALONSO, L. S.; PEREIRA, M. N.; ROCA, M. G.; DUBOC, M. V.; OLIVEIRA, E. C.; MELO, L. Q. Effect of the feeding pattern on rumen wall morphology of cows and sheep. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 43, n. 4, p. 526-536, 2006.
- SANTOS, F. N. de S. **Avaliação bioeconômica de dietas para terminação de cordeiros mestiços deslanados no semiárido brasileiro**. 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/184244/1/CNPC-2018-Avaliacao-bioeconomico.pdf>>. Acesso em: 2 set. 2018.
- SANTOS, J. E. P. Distúrbios metabólicos. In: BERCHIELLE, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. de (Ed.). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. p. x-y
- SANTRA, A.; CHATURVEDI, O. H.; TRIPATH, M. K.; KUMAR, R.; KARIM, S. A. Effect of dietary sodium bicarbonate supplementation on fermentation characteristics and ciliate protozoal population

in rumen of lambs. **Small Ruminant Research**, v. 47, p. 203-212, Mar. 2003.

STEELE, M. A.; ALZAHAL, O.; HOOK, S. E.; CROOM, J.; McBRIDE, B. W. Ruminal acidosis and the rapid onset of ruminal parakeratosis in a mature dairy cow: a case report. **Acta Veterinaria Scandinavica**, v. 51, n. 39, p. 1-6, Oct. 2009.

TEIXEIRA, R. B. **Dieta de alto grão com milho em confinamento de bovinos**. 2015. 25 f.

Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Agronômica, Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas.

TURGEON, O. A.; SZASZ, J. I.; KOERS, W. C.; DAVIS, M. S.; VANDER POL, K. J. Manipulating grain processing method and

roughage level to improve feed efficiency in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 1, p. 284-295, Jan. 2010.

VENTURINI, R. S. **Terminação de cordeiros e borregos da raça Corriedale com uso de dieta de alto grão**. 2013. 30 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

VÍTOR, C. G. **Avaliação da nutrição materna sobre o desempenho de cordeiros da raça Somalis Brasileira sob condições de pasto nativo da Caatinga com suplementação concentrada**. 2018 . Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. (No prelo).

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Caprinos e Ovinos**  
Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral/Groafras, Km 4 Caixa Postal: 71  
CEP: 62010-970 - Sobral, CE  
Fone: (88) 3112-7400  
[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)

**1ª edição**  
On-line (2018)



**MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO**

**GOVERNO  
FEDERAL**

Comitê Local de Publicações  
da Embrapa Caprinos e Ovinos

Presidente  
*Vinícius Pereira Guimarães*

Secretário-Executivo  
*Alexandre César Silva Marinho*

Membros  
*Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Maira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria Chaves Campelo*

Supervisão editorial  
*Alexandre César Silva Marinho*

Revisão de texto  
*Carlos José Mendes Vasconcelos*

Normalização bibliográfica  
*Tânia Maria Chaves Campelo*

Projeto gráfico da coleção  
*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Editoração eletrônica  
*Francisco Felipe Nascimento Mendes*

Foto da capa  
*Marcos Claudio Pinheiro Rogerio*