

DIETAS PARA CORDEIROS E CABRITOS DE CORTE TERMINADOS EM CONFINAMENTO



FELIPE QUEIROGA CARTAXO

**DIETAS PARA CORDEIROS E CABRITOS
DE CORTE TERMINADOS
EM CONFINAMENTO**

Felipe Queiroga Cartaxo
(Editor Técnico)

**DIETAS PARA CORDEIROS E CABRITOS
DE CORTE TERMINADOS
EM CONFINAMENTO**

Imprim Gráfica, Editora e Imagem
João Pessoa
EMEPA-PB
2018

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A. - EMEPA-PB
Rodovia Ministro Abelardo Jurema, PB 008, Km 7, Jacarapé III (próximo à Praia da Penha)
CEP 58.047-000 João Pessoa, PB, Brasil
E-mail: gabin.emepa@gestaounificada.pb.gov.br

Coordenação editorial:

Elson Soares dos Santos

Normalização bibliográfica:

Maria Leonide Leite da Nóbrega
Maria Gorete dos Santos Silveira

Editoração eletrônica:

Elson Soares dos Santos

Impressão e Acabamento:

Imprim Gráfica, Editora e Imagem

1ª edição

1ª impressão (2018): 625 exemplares

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Biblioteca da EMEPA-PB, João Pessoa, PB, Brasil

Dietas para cordeiros e cabritos de corte terminados em confinamento / Felipe Queiroga Cartaxo (editor técnico), Wandrick Hauss de Sousa, Maria das Graças Gomes Cunha, Maurício Luiz de Mello Vieira Leite, João Paulo de Farias Ramos, Marcílio Fontes Cezar, Josimar Torres Gomes. - João Pessoa: EMEPA-PB, 2018.

134 p. : il. color.; 15 cm x 21 cm.

ISBN: 978-85-64059-12-2

1. Alimentação animal. 2. Desempenho. 3. Terminação em confinamento.
4. Ruminantes. 5. Caprinos. I. Título.

CDD: 636.084

AUTORES

Felipe Queiroga Cartaxo

Zootecnista, DSc. Produção animal

E-mail: felipeqcartaxo@yahoo.com.br

Wandrick Hauss de Sousa

Zootecnista, DSc. Melhoramento genético

E-mail: wandrick@gmail.com

Maria das Graças Gomes Cunha

Zootecnista, DSc. Nutrição de ruminantes

E-mail: gracasemepa@gmail.com

Maurício Luiz de Mello Vieira Leite

Engenheiro agrônomo, DSc. Forragicultura

E-mail: nopalea21@yahoo.com.br

João Paulo de Farias Ramos

Zootecnista, DSc. Produção animal

E-mail: jpemepapb@yahoo.com.br

Marcílio Fontes Cezar

Zootecnista, DSc. Produção animal

E-mail: mfccezar@gmail.com

Josimar Torres Gomes

Zootecnista, DSc. Produção animal

E-mail: josimartg@yahoo.com.br

*Aos meus pais, Océlio e Ana Emília, a minha esposa, Kaynara,
ao meu filho, Océlio Neto, e aos meus irmãos Henrique, Océlio
Filho e Emíliana.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela força e determinação para enfrentar e vencer os obstáculos existentes durante esse percurso.

À Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB) por disponibilizar bases físicas das Estações Experimentais Benjamim Maranhão e Pendência e dar o suporte técnico para realização das pesquisas.

Ao convênio FINEP/EMEPA e CNPq pelo financiamento dos Projetos de Pesquisas e pelo apoio técnico para a realização desta publicação.

Aos chefes das Estações Experimentais Pendência e Benjamim Maranhão, aos pesquisadores, técnicos e funcionários pelo apoio e ajuda na condução dos trabalhos.

As instituições parceiras UFPB/CCA, UFCG/CSTR, UEPB/CCHA e aos professores pela coloração na execução e planejamento dos experimentos.

À coordenação do AGROCAPRI por viabilizar a realização das pesquisas.

APRESENTAÇÃO

Este livro surgiu da necessidade que os autores sentiram, junto aos pesquisadores, técnicos e estudantes, de informações teóricas e práticas, com base em pesquisas desenvolvidas na própria região e com animais das raças representativas, criadas nos sistemas de produção de caprinos e ovinos de corte e que servisse de base para suas atividades. Assim, o objetivo principal deste livro é fornecer conceitos teóricos e práticos bem como resultados de pesquisas em nutrição e alimentação, itens que mais onera o custo nos sistemas de produção de caprinos e ovinos de corte no semiárido, notadamente de cordeiros e cabritos terminados em confinamento. Os autores procuraram, no entanto, descrever um conteúdo focalizado em resultados experimentais de estudos realizados, nos últimos dez anos, sobre dietas formuladas, especificamente, para atender aos requerimentos nutricionais de cada espécie.

O conteúdo teórico apresentado contempla quatro temas fundamentais sobre dietas de cordeiros e cabritos de corte terminados em confinamento. As ideias aqui apresentadas, cumprem, assim, a função de subsidiar as discussões que vêm sendo feitas entre as comunidades científicas e técnicas sobre dietas para cordeiros e cabritos terminados em confinamento.

Espera-se que esta obra não somente complemente os estudos de graduação, mas também sejam úteis para subsidiar estudantes de pós-graduação, técnicos e produtores que lidam com essas duas espécies de pequenos ruminantes. Ademais, a colaboração dos autores convidados

foi imprescindível para o enriquecimento técnico-científico desta obra, permitindo ainda uma aproximação entre áreas e tópicos apresentados.

Sem pormenorizar, todos os autores desta obra, sob diferentes perspectivas, apontam estratégias para alimentação e nutrição desses pequenos ruminantes, reafirmando o conhecimento como instrumento indispensável no enfrentamento e na superação dos vários problemas vivenciados pela maioria dos que trabalham com essa atividade, no Semiárido Brasileiro.

Wandrck Hauss de Sousa

Coordenador do projeto AGROCAPRI

SUMÁRIO

Dedicatória	7
Agradecimentos	9
Apresentação	11
CAPÍTULO I - Alimentos e nutrientes para pequenos ruminantes	15
1. Introdução	15
2. Contextualização dos alimentos	17
2.1 Classificação dos alimentos	18
2.2 Avaliação dos alimentos	20
3. Os nutrientes na alimentação de ovinos e caprinos	23
4. Referências	30
CAPÍTULO II - Terminação de ovinos e caprinos em confinamento	33
1. Introdução	33
2. Vantagens e desvantagens do confinamento	36
3. Infraestrutura para o confinamento	37
4. Parâmetros de desempenho dos animais em confinamento	37
5. Aspectos econômicos do confinamento	39
6. Exigências nutricionais de cordeiros e cabritos terminados em confinamento	42
7. Considerações finais	45
8. Referências	45

CAPÍTULO III - Dietas e desempenho de cordeiros terminados em confinamento	49
1. Introdução	49
2. Resultados de pesquisas	50
3. Considerações finais	104
4. Referências	105
CAPÍTULO VI - Dietas e desempenho de cabritos terminados em confinamento	109
1. Introdução	109
2. Resultados de pesquisas	109
3. Considerações finais	131
4. Referências	132

CAPÍTULO I

ALIMENTOS E NUTRIENTES PARA PEQUENOS RUMINANTES

Maurício Luiz de Mello Vieira Leite
Felipe Queiroga Cartaxo
João Paulo de Farias Ramos

1. Introdução

A pecuária representa uma das mais importantes atividades para o setor primário do Semiárido brasileiro, sendo um dos principais fatores para a garantia da segurança alimentar das famílias rurais e geração de emprego e renda na região. A exploração de ruminantes contribui para uma maior estabilidade econômica dos produtores rurais desta região, devido ser uma atividade de menor risco em comparação com a agricultura de sequeiro.

Neste cenário, a produção de ovinos e caprinos de corte vem aumentando o interesse dos produtores do Nordeste do Brasil, devido, principalmente, à demanda nacional por carnes destes pequenos ruminantes, ciclo curto de produção, rapidez no giro do capital investido e quando submetidos à terminação em confinamento apresentam alto ganho de peso em relação ao peso corporal e melhor conversão alimentar quando comparados com os demais ruminantes.

A alimentação é o item que mais onera o custo nos sistemas de produção animal, sendo fator fundamental para bons resultados

econômicos. A produção de forragens no Semiárido brasileiro constitui um dos maiores desafios tecnológicos enfrentados pela pecuária de pequenos ruminantes praticada na região. Várias alternativas têm sido propostas, porém quase todas apresentam grandes limitações em decorrência da alta variabilidade de acumulação de fitomassa, que está diretamente dependente das condições climáticas da região.

Quando o objetivo da exploração de ovinos e caprinos é a cria, recria e engorda ou cria e logo em seguida a engorda por meio da terminação em confinamento, deve-se levar em consideração alguns pontos imprescindíveis para o sucesso bioeconômico deste sistema de produção.

O primeiro ponto é a produção de volumosos de alta qualidade a um custo baixo, por quilo de matéria seca produzida, pois é em função desse ingrediente que os demais componentes da dieta, os concentrados energéticos e proteicos, irão participar em maior ou menor proporção interferindo diretamente no custo final da alimentação oferecida. O volumoso deve ser o ingrediente de menor custo na dieta do confinamento e, na maioria dos casos, deve ser armazenado na forma de feno e/ou silagem. Os volumosos mais utilizados em confinamento são as silagens de milho, de sorgo e de capins de corte, bem como cana-de-açúcar enriquecida, além de restolhos de culturas e resíduos agroindustriais. Já os fenos com maior prevalência no fornecimento são os de capins de pisoteio, parte aérea da mandioca e forrageiras nativas.

O segundo ponto é a aquisição dos alimentos concentrados (milho, sorgo, mandioca, torta de algodão, farelo de soja) em época de safra ou de baixo preço, objetivando reduzir os custos de produção com o item alimentação. É importante ressaltar que estes ingredientes adquiridos devem ser armazenados em locais apropriados, como estrados, silos ou tambores, no caso do milho, e fazer a desidratação, no caso de alimentos aquosos, para posteriormente serem moídos e ensacados, como por exemplo, a mandioca integral ou na forma de raspa.

O terceiro ponto é a aquisição ou seleção dos animais a serem confinados, observando criteriosamente a idade, o grupo genético, a sanidade e o custo de cada animal a ser confinado. Salienta-se que os ovinos e caprinos de corte apresentam alto percentual de ganho de peso médio diário em relação ao peso corporal ao abate e melhor conversão alimentar quando comparados com outros ruminantes.

Entre os fatores mais importantes para se obter eficiência na produção de carne, destaca-se a alimentação. Tanto o excesso como a carência alimentar são prejudiciais ao desempenho produtivo dos animais, portanto, a dieta deve ser balanceada de acordo com as necessidades reais dos caprinos e ovinos nas diferentes categorias de produção.

A Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPAPB) vem, ao longo dos últimos anos, desenvolvendo pesquisas, objetivando avaliar o desempenho de ovinos e caprinos terminados em confinamento utilizando diferentes composições de dietas.

2. Contextualização dos alimentos

A produção de ovinos e caprinos está diretamente relacionada à nutrição, notadamente, com composição e digestibilidade dos alimentos, exigências nutricionais e o aporte de nutrientes ingeridos pelos animais.

Os ruminantes podem utilizar as forrageiras como fonte alimentar exclusiva, e dependendo da sua qualidade, proporciona bom desempenho quando submetidos à terminação a pasto. No entanto, quando se objetiva maximizar o desempenho, o confinamento é uma estratégia interessante.

A avaliação de alimentos é um dos principais pontos a serem observados no setor de nutrição animal, a qual diz respeito à utilização de métodos para descrever alimentos para animais e à sua capacidade de sustentar diferentes tipos e níveis de desempenho animal. A maior ênfase é dada à determinação da composição química específica, embora

as características físicas dos alimentos também sejam importantes. O objetivo prático da avaliação de alimentos é otimizar a sua eficiência de utilização para animais, produção animal e o retorno financeiro ao produtor. Neste contexto, é importante para estabelecer o potencial dos alimentos e a necessidade de suplementos apropriados, a fim de superar as deficiências nutricionais e elevar o nível de desempenho (Canesin et al., 2011).

O conhecimento das classes dos alimentos é o primeiro pré-requisito para a formulação de dietas que atendam às exigências nutricionais e permitam ganho de peso médio diário de acordo com o pré-estabelecido no início da terminação em confinamento.

Os alimentos contêm nutrientes que são substâncias químicas necessárias para a manutenção, crescimento, produção, reprodução e saúde do animal. De acordo com a classificação internacional, existem oito grupos de alimentos (NRC, 1985).

- a - Forragens secas;
- b - Pastos e forragens verdes;
- c - Silagens;
- d - Concentrados energéticos ou basais;
- e - Concentrados proteicos;
- f - Suplementos minerais;
- g - Suplementos vitamínicos;
- h - Aditivos.

2.1 Classificação dos alimentos

A classificação dos alimentos é feita em função dos níveis de proteína, energia e fibra. Segundo Lana (2005) e Goes et al. (2013), os alimentos utilizados nas dietas dos ruminantes são formados pelos seguintes grupos:

Volumosos: são alimentos de baixo valor energético por unidade de peso, com altos teores em fibra ou em água. Apresentam mais de

50% de fibra em detergente neutro (FDN). Compõem a maior parte da dieta dos caprinos e ovinos. São os de mais baixo custo na propriedade. Podem ser divididos em secos, frescos e conservados. Como exemplos: as pastagens cultivadas, capineiras, silagens, cana-de-açúcar, bagaço de cana hidrolisado, feno, palhadas de culturas e outros.

Alimentos concentrados: são aqueles com alto teor de energia utilizável por unidade de peso, acima de 60% de nutrientes digestíveis totais (NDT), sendo subdivididos em:

- a) concentrados energéticos: alimentos concentrados com menos de 20% de proteína bruta (PB). Como exemplo: milho, sorgo, trigo, aveia, cevada, polpa cítrica, melaço, raízes e tubérculos, gorduras e óleos e outros.
- b) concentrados proteicos: alimentos concentrados com mais de 20% de PB. Como exemplo: os farelos de soja, de amendoim, de girassol, de algodão, glúten de milho e polpa de cervejaria, ureia e outros.

Suplementos minerais: mistura de minerais, são os elementos químicos inorgânicos encontrados frequentemente na forma de sais associados com elementos inorgânicos ou orgânicos. Os compostos de minerais mais usados na alimentação animal: fosfato monocálcico, fosfato bicálcico, calcário calcítico, sal comum, sulfato de cobre, sulfato de zinco e óxido de magnésio.

São divididos em macronutrientes, como cálcio (Ca), fósforo (P), potássio (K), cloro (Cl), sódio (Na), magnésio (Mg), enxofre (S), que são expressos em grama (g) ou porcentagem (%), e em micronutrientes, como cobalto (Co), cobre (Cu), ferro (Fe), iodo (I) selênio (Se), zinco (Zn), manganês (Mn) e outros recentemente reconhecidos, e são expressos em parte por milhão (ppm) ou miligrama por quilograma (mg/kg).

Suplementos vitamínicos: constituem misturas de vitaminas que são adicionadas às rações para complementar as deficiências dos alimentos. É bastante utilizada em rações para aves e suínos, porém, de pouco uso em rações para ruminantes.

As vitaminas são classificadas segundo sua solubilidade em dois grandes grupos:

- a. Lipossolúveis – vitaminas A, D, E e K, solúveis nos lipídeos e nos solventes orgânicos;
- b. Hidrossolúveis - vitaminas B1, B2, B6 e B12, ácido nicotínico, ácido pantotênico, ácido fólico, biotina, colina e ácido ascórbico, solúveis em água (Berchielli et al., 2006).

Aditivos: são substâncias adicionadas aos alimentos para melhorar suas propriedades e/ou seu aproveitamento. Compostos de substâncias como probióticos, hormônios, antioxidantes, fungicidas e corantes. Participam em pequenas quantidades nas rações de ruminantes.

2.2 Avaliação dos alimentos

O objetivo prático de avaliação de alimentos é otimizar a eficiência de utilização de alimentos para animais, produção animal e, finalmente, o retorno financeiro ao produtor (Canesin et al., 2011).

Os concentrados e volumosos podem ser avaliados conjuntamente quando se utiliza dieta completa e seu efeito sobre o desempenho biológico que compreende o consumo de matéria seca, o ganho de peso médio diário, conversão alimentar e escore corporal. A desvantagem dessa avaliação é que os concentrados e volumosos são fornecidos misturados não permitindo uma verificação separada de cada ingrediente.

No entanto, existem técnicas de determinação da digestibilidade dos alimentos realizadas *in vivo*, *in vitro* e *in situ*. Segundo Lana (2005), a digestibilidade representa quanto dos nutrientes dos alimentos estão disponíveis para serem absorvidos e utilizados. Corresponde à fração do alimento que é reduzido em partículas de baixo peso molecular por ação de enzimas do sistema digestivo ou microbianas, favorecendo a absorção pelo trato gastrointestinal. A digestibilidade é afetada,

principalmente, pela fonte de alimento e seu processamento (grão inteiro, moído, peletizado e extrusado)

A seguir a descrição de algumas metodologias sugeridas por Lana (2005) e por Casenin et al. (2011) para avaliação dos alimentos.

2.2.1 Avaliação biológica dos alimentos

O consumo é o componente que exerce papel de maior importância na nutrição animal, uma vez que determinará o nível de nutrientes ingerido e, conseqüentemente, o seu desempenho.

Uma das formas de se fazer à avaliação biológica dos alimentos é a determinação do consumo dos mesmos, que varia de acordo com alguns fatores:

- Alimentos fibrosos são de menor digestibilidade e, conseqüentemente, menor consumo comparados aos alimentos concentrados;
- Alimentos com alta umidade e pulverulentos diminuem o consumo, sendo este último devido obstrução das vias respiratórias dos animais;
- O processamento do alimento (picagem, trituração, moagem e peletização) aumenta o consumo;
- A palatabilidade dos alimentos em função de substâncias tóxicas e estado de conservação interfere no consumo.
- Há ainda outros fatores que interferem sobre o consumo de alimentos;
- Gestação e lactação – menor consumo na gestação e maior na lactação;
- Fatores genéticos – animais maiores e mais produtivos consomem mais;
- Idade – animal mais novo consome mais, reduzindo com o avanço da idade;
- Fatores ambientais – clima influi na ingestão de alimentos, uma vez que em baixa temperatura do ar há maior consumo;

- Maior frequência de refeições estimula o consumo.

2.2.2 Avaliação energética dos alimentos

O valor energético dos alimentos tem sido expresso em unidades de energia bruta (EB) ou em calor de combustão do alimento, determinado em bomba calorimétrica e expresso em cal, Kcal, Mcal e Joule.

Em ruminantes, a energia digestível (ED) é calculada da seguinte forma:

$$ED = (EB * \text{coeficiente de digestibilidade da EB}) / 100;$$

Também pode ser obtida pelo NDT, em que:

$$1 \text{ kg de NDT} = 4,409 \text{ Mcal de ED ou } ED = (\% \text{NDT} / 100) * 4,409;$$

No caso de ovinos e caprinos, a forma mais comum de expressar o valor energético do alimento é energia metabolizável (EM).

$$EM = 82\% \text{ da ED do alimento.}$$

2.2.3 Avaliação proteica dos alimentos

As proteínas são cadeias de aminoácidos, unidas por ligações peptídicas. São macromoléculas presentes nas células, com funções diversas como componentes estruturais, funções enzimáticas, funções hormonais, recepção de estímulos hormonais e armazenamento de informações genéticas.

A avaliação da proteína bruta dos alimentos consiste na dosagem total do nitrogênio pelo método Kjeldahl, realizado em análise laboratorial. O teor de nitrogênio é multiplicado por 6,25, pois a proteína tem em sua composição 16% de nitrogênio.

O nitrogênio desta análise contempla além do nitrogênio presente na fração proteica, o nitrogênio não proteico também, representado por: aminoácidos livres, peptídeos, ácidos nucleicos, aminas e amônia. Isso é de extrema importância porque cada tipo

de nitrogênio se comporta de um jeito no organismo do animal, impactando o fornecimento real de proteína ao ruminante.

Desta forma, a proteína bruta não traz informações suficientes para formular dietas e muitas vezes explica a baixa eficiência na utilização do nitrogênio na prática.

A proteína digestível (PD) pode ser aparente ou verdadeira, conforme equações apresentadas a seguir:

$$\text{PD aparente} = (\text{PB ingerida} - \text{PB fezes})$$

$$\text{PD verdadeira} = \text{PB ingerida} - \text{PB fezes} - (6,25 \times \text{NMF})$$

$$\text{NMF} = \text{nitrogênio metabólico fecal.}$$

Para ruminantes atualmente é mais aceita a proteína metabolizável (PM):

$$\text{PM} = \text{proteína microbiana} + \text{proteína não degradada digestível}$$

3. Os nutrientes na alimentação de ovinos e caprinos

Os nutrientes são todos os compostos presentes nos alimentos que são utilizados para nutrição das células do organismo animal, possuindo funções definidas e são classificados da seguinte forma: água, energia, proteína, lipídeos, minerais e vitaminas.

a. Água

A água constitui o nutriente indispensável à vida animal. Todas as células orgânicas necessitam de um aporte de água para exercer suas funções. Pode ser considerado um dos mais críticos entre os nutrientes. A privação da água para o animal é mais grave do que a falta de carboidratos, proteínas ou outros nutrientes. Representa um constituinte essencial para a estrutura das células, além de ser meio para as reações químicas do metabolismo.

O animal pode perder praticamente toda a gordura corporal, metade das proteínas orgânicas e, aproximadamente, 40% do seu peso

e manter-se vivo, no entanto, se perder apenas 10% da água ocorrerá transtornos que levam a sua morte.

O animal satisfaz sua exigência de água de três formas: água líquida (livre entrada), água presente nos alimentos (coloidal) e água produzida pelo metabolismo de nutrientes (metabólica).

O conteúdo da água do corpo dos animais decresce com o avançar da idade e aumento do teor de gordura orgânica.

Principais funções da água:

- Digestão (processo hidrolítico), absorção dos nutrientes do trato digestivo, excreção de resíduos do metabolismo orgânico, secreção de hormônios, de enzimas e outras substâncias bioquímicas, termorregulação corporal (mantém a temperatura do corpo constante), manutenção da pressão osmótica intracelular e equilíbrio ácido-básico (Bertechini, 2012).

Os fatores que afetam o consumo de água são: temperatura, composição da dieta, estado fisiológico e idade do animal.

b. Energia

Nos ruminantes, os carboidratos compreendem entre 70% a 80% da ração e são fundamentais para o atendimento das exigências de energia, síntese de proteína microbiana e manutenção da saúde do animal (Berchielli et al., 2006).

Os carboidratos, por participarem em maiores percentuais nas dietas, é o nutriente que fornece energia na alimentação dos animais. Os carboidratos em termos nutricionais são classificados em não fibrosos (amido, pectina e açúcares), que são rapidamente degradados no rúmen e fibrosos (celulose e hemicelulose) que necessitam de mastigação para redução do tamanho de partícula.

Os produtos finais da digestão dos carboidratos em ruminantes, realizada pelos microrganismos presentes no rúmen e/ou intestino grosso, são os ácidos graxos voláteis (acetato, propionato e butirato). De acordo com Lana (2005), a maioria dos ácidos graxos voláteis é

absorvida no epitélio ruminal, suprimindo 60 a 80% do total de energia utilizada pelos animais.

Nas dietas utilizadas para terminação em confinamento de ovinos e caprinos, a principal fonte de energia proveniente dos carboidratos não fibrosos é o amido, presente no milho, sorgo e mandioca que são os principais concentrados energéticos fornecidos aos referidos animais.

Com relação aos carboidratos fibrosos, as dietas para ruminantes devem conter um mínimo de fibra em detergente neutro para evitar distúrbios metabólicos, como acidose láctica, laminite, timpanismo. O NRC (2001) recomendou que a dieta para vacas leiteiras contivesse o mínimo de 25% de FDN total e que deste total 19% seja advindo de volumoso para manter a saúde dos animais. Por sua vez, o NRC (1985) ovinos, estabeleceu para cordeiros com 20 kg de peso vivo e ganho de peso médio diário de 300 g/dia uma dieta contendo 15% de volumoso e 85% de concentrado. O NRC (2007) ovinos e caprinos não estabeleceu o percentual de volumoso ou de FDN que deve conter nas dietas destes animais em confinamento. No entanto, estipulou a quantidade de matéria seca em kg/dia ou percentual do peso vivo.

c. Proteína

As proteínas são compostas de unidades formadoras, os aminoácidos, unidos por ligações peptídicas. Apesar de ocorrerem na natureza aproximadamente 300 aminoácidos, apenas 20 deles estão presentes nas proteínas de microrganismos, plantas e animais. Do ponto de vista da nutrição, são classificados como aminoácidos essenciais, não são sintetizados pelo organismo animal ou são sintetizados em quantidades insuficientes para suprir as exigências. Os aminoácidos não essenciais são aqueles que podem ser sintetizados pelo tecido animal (Berchielli et al., 2006).

Os aminoácidos essenciais são: arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptofano e valina. E

os aminoácidos não essenciais são: alanina, ácido aspártico, asparagina, cisteína, ácido glutâmico, glutamina, glicina, prolina, serina e tirosina.

Segundo Lana (2005) nos ruminantes, o nitrogênio dietético na forma de proteína verdadeira e nitrogênio não proteico (NNP) sofre a ação da população microbiana ruminal. A proteína verdadeira é hidrolisada a aminoácidos pelas proteases e peptidases microbianas, e então desaminadas a amônia e ácidos graxos voláteis de cadeia ramificada. Após esse processo de hidrólise e fermentação das proteínas pelos microrganismos ruminais ocorre a incorporação em proteína microbiana.

O NNP, por exemplo a ureia, pode ser utilizada para ruminantes para síntese de proteína microbiana objetivando redução dos custos com as fontes proteicas convencionais utilizadas na alimentação de ruminantes. Em condições ideais a ureia apresenta aproximadamente 282% de equivalente proteico. Tosto et al. (2008) afirmaram que em ruminantes, quando há oferta suficiente de carboidratos não fibrosos e digestíveis, a maioria dos microrganismos presentes no rúmen pode sintetizar proteína a partir da amônia. A ureia pode suprir deficiências proteicas de animais alimentados com dietas pobres desse nutriente. Fontes de NNP apresentam custos mais baixos por unidade de nitrogênio e são alternativas para substituir, em parte, os tradicionais farelos proteicos.

Vale ressaltar que, para que ocorra o aproveitamento satisfatório da inclusão de ureia na alimentação de ruminantes é necessário que a dieta contenha carboidratos não fibrosos rapidamente fermentáveis no rúmen, como por exemplo os açúcares simples e amido, que está presente no milho, sorgo e nas raízes.

Quando se utiliza uma fonte de NNP na dieta de ruminantes é necessário verificar a relação nitrogênio:enxofre que deve ficar entre 10 a 15 partes de nitrogênio para uma parte de enxofre. Deve-se adicionar enxofre à ureia para que as bactérias do rúmen consigam sintetizar aminoácidos sulfurados (cistina, cisteína e metionina) e produzir proteína microbiana. Na prática, deve-se fazer uma pré-mistura

contendo nove partes de ureia e uma parte de sulfato de amônio, que é fonte de enxofre ou 9,6 partes de ureia e 0,4 partes de flor de enxofre.

Existem algumas regras para se utilizar ureia na alimentação de ruminantes, a saber:

- Utilizar o máximo 33% da proteína bruta da dieta oriunda da ureia;
- Após o período de adaptação, fornecer até 40 g de ureia por 100 kg de peso vivo;
- Adicionar, após o período de adaptação, até 1% de ureia na matéria seca total da dieta ou 2% no concentrado;
- Não fornecer ureia aos animais caquéticos.

As proteínas são responsáveis pela formação do tecido muscular, tecido conjuntivo, tecido cartilaginoso, órgãos internos, pele, pelos, lãs, chifres e cascos. Esta é a justificativa, que, os animais mais jovens em crescimento têm maior exigência em proteína quando comparados com mais velhos. Segundo NRC (1985) cordeiros com 10 kg de peso vivo necessitam de dieta com 26,2% de PB, por outro lado, quando atingem 20 kg a exigência diminui para 16,9% PB, isto para promover um ganho de peso médio diário de 250 e 300 g/dia, respectivamente.

O percentual mínimo de nitrogênio na dieta de ruminantes para que não comprometa digestibilidade e consumo é de 1% nitrogênio, ou seja, 6,25% de proteína bruta. O nitrogênio estimula o crescimento microbiano ruminal, favorecendo a atividade celulolítica e disponibiliza mais energia para o animal na forma de ácidos graxos voláteis. Portanto, durante o período seco quando as forragens se encontram com baixa qualidade, a suplementação com fontes de NNP, como a ureia, com a finalidade de aumentar o aporte de nitrogênio da dieta, melhora o desempenho dos animais.

d. Lipídeos

Os lipídeos utilizados na nutrição animal aumentam a capacidade de absorção de vitaminas lipossolúveis, fornecem ácidos graxos essenciais e atuam como precursores da regulação do metabolismo, além de aumentar a eficiência dos animais que depositam grande quantidade de gordura em seus produtos (Berchielli et al., 2006).

Os lipídeos são a fração que mais fornece energia (2,25 vezes mais que os carboidratos) e são insolúveis em água e solúveis em compostos orgânicos. Compreendem as gorduras, óleos, ceras e compostos relacionados. Dietas formuladas com a adição de óleo eleva o valor energético da mesma, sem modificar o percentual de fibra da ração, importante para manter o ambiente ruminal em condições favoráveis para os microrganismos presentes no rúmen. Outras vantagens da utilização de óleo na dieta são: reduzem a perda de nutrientes e poeira, impedindo problemas respiratórios nos animais, além de melhorar a palatabilidade, deixando o alimento de mais fácil apreensão. No entanto, a inclusão de lipídeos em excesso na dieta pode ocasionar redução no consumo de matéria seca e dificultar a fermentação dos carboidratos fibrosos pelas bactérias presentes no rúmen.

Atualmente, há consenso entre os pesquisadores que a recomendação máxima de lipídeos na dieta total de ruminantes é de 7%. Vale salientar que, parte deste percentual vem dos concentrados presentes na composição da dieta, outra parte pela adição de óleo e as forrageiras contribuem com uma pequena proporção.

Com relação à adição de óleos na dieta de ruminantes, suplementação lipídica acima de 5% pode comprometer o consumo de matéria seca (Berchielli et al., 2006; Dias et al., 2009). É importante ressaltar que existem sementes de oleaginosas, como, por exemplo, o caroço de algodão, que contém aproximadamente 20% de lipídeos e dependendo da proporção deste ingrediente na dieta não é necessário utilizar suplementação lipídica. Rações com alta inclusão de óleo devem ser armazenados por um pequeno período, pois pode haver rancificação da mesma.

e. Minerais

Os minerais são considerados elementos essenciais para uma boa nutrição animal. Os minerais podem ser classificados em macrominerais e microminerais em função de maior ou menor exigência.

Os minerais têm como principais funções: rigidez e resistência dos ossos e dentes (Ca, P), participação na formação do tecido conectivo (Ca, P), manter a pressão osmótica e excreção, atuar no equilíbrio ácido-básico (Ca, P, Na, Cl), exercer efeitos característicos na irritabilidade dos músculos e nervos (K, Mg), participação do processo de absorção e transporte dos nutrientes no organismo, efeitos sobre a microflora simbiótica do trato gastrointestinal, atuar na produção de leite, carne, ovos, lã, etc..

A eficiente absorção de Ca promove melhor utilização do P. A relação Ca:P ideal é de 2:1. A relação Cu:Mo deve ser maior que 2,5:1, sendo que o excesso de Mo pode promover deficiência de Cu. O Zn é antagonista do Cu, assim como Ca é do Zn. O Ca reduz a absorção de Zn e para cada 0,10% de Ca na ração, recomenda-se aumentar 15 ppm de Zn.

f. Vitaminas

As vitaminas são compostos orgânicos necessários em pequenas quantidades no organismo, entretanto são indispensáveis para a vida. Elas participam de reações metabólicas do interior da célula, crescimento e manutenção da saúde animal. Podem existir no organismo animal ou serem obtidas na forma de provitamina encontrada em vegetais (Mendonça Júnior et al., 2010).

As vitaminas estão divididas de acordo com a solubilidade em lipossolúveis (solúveis em lipídeos e solventes orgânicos) e hidrossolúveis (solúveis em água).

As vitaminas lipossolúveis (A, D, E e K) são encontradas nos alimentos em associação aos lipídeos, sendo uma característica dessas vitaminas a capacidade de ser armazenada no organismo dos animais. As vitaminas hidrossolúveis são representadas pelas vitaminas do complexo B (B1, B2, B6, B12, niacina, ácido fólico, ácido pantotênico, biotina e colina) e vitamina C. As vitaminas hidrossolúveis compreendem as do complexo B e a vitamina C. Ao contrário das vitaminas lipossolúveis, as hidrossolúveis não são armazenadas no organismo e participam como cofatores enzimáticos de todo metabolismo orgânico, com exceção da colina (Bertechini, 2012). Dessa forma, as vitaminas hidrossolúveis tem exigência diária de consumo e as lipossolúveis podem ser armazenadas no organismo dos animais não necessitando de ingestão diária.

Em ruminantes, os microrganismos presentes no rúmen são capazes de sintetizar algumas vitaminas (Complexo B e K) o que torna os ruminantes menos dependentes da suplementação de vitaminas em relação aos animais não ruminantes.

A síntese de vitaminas do complexo B e vitamina K ocorrem durante a degradação e fermentação dos nutrientes presentes na dieta pela microbiota ruminal. A vitamina D que é sintetizada através da radiação ultravioleta sobre os esteróis presentes na pele dos ruminantes; a vitamina C é sintetizada a partir de açúcares (glicose e galactose) e a niacina pode ser sintetizada a partir do triptofano, dependendo do nível deste aminoácido. Portanto, a suplementação exógena de vitaminas em ruminantes adultos consiste basicamente em vitaminas A e E (Mendonça Júnior et al., 2010).

4. Referências

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 583 p.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: Editora UFLA, 2012. 373 p.

CANESIN, R.C., FIORENTINI, G., BERCHIELLI, T.T. Inovações e desafios na avaliação de alimentos na nutrição de ruminantes. In: CONGRESSO DE ZOOTECNIA, 21., Maceió. **Anais...** Maceió: 2011.

DIAS, J.C.; MARTINS, J.A.M.; EMERICK, L.L. et al. Efeitos da suplementação lipídica no aumento da eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.33, n.2, p.95-104, 2009.

GOES, R.H.T.B.; SILVA, L.H.X.; SOUZA, K.A. **Alimentos e alimentação animal**. Universidade Federal da Grande Dourados, 2013, 79 p.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. Viçosa: UFV, 2005. 344 p.

MENDONÇA JÚNIOR, A.F.; BRAGA, A.P.; RODRIGUES, A.P.M.S. et al. Vitaminas: uma abordagem prática de uso na alimentação de ruminantes. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 6, p. 1-16, 2010.

NATIONALRESEARCHCOUNCIL-NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

NATIONALRESEARCHCOUNCIL-NRC. **Nutrient requirements of the dairy cattle**. 7. ed. Washington: D.C. 2001, 363p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids and New World camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 362p.

TOSTO, M.S.L.; ARAÚJO, G.G.L. OLIVEIRA, R.L. et al. Utilização de uréia no resíduo desidratado de vitivinícola associado à palma forrageira na alimentação de caprinos: consumo e digestibilidade de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1890-1896, 2008.

CAPÍTULO II

TERMINAÇÃO DE OVINOS E CAPRINOS EM CONFINAMENTO

Felipe Queiroga Cartaxo
João Paulo de Farias Ramos
Maurício Luiz de Mello Vieira Leite
Josimar Torres Gomes

1. Introdução

Uma área considerável do Semiárido brasileiro é destinada às pastagens, predominando as nativas. A pastagem nativa, apesar de sua grande diversidade de espécies, limita a disponibilidade de nutrientes para os animais em pastejo, ao longo do ano, devido ao caráter efêmero da comunidade vegetal, principalmente a herbácea, que estaria disponível (85%) para os animais em apenas uma curta época do ano, durante as chuvas.

O suporte da pastagem nativa diminui com a disponibilidade hídrica e em quase todas as propriedades, a capacidade recomendada tende a ser ultrapassada, havendo uma sobrecarga animal constante. Araújo Filho (1980) e Lima et al. (1998) citaram disponibilidades de fitomassa total da caatinga variando de 150 a 1.400 kg/ha de matéria seca (MS). A capacidade de suporte das pastagens nativas (caatinga) varia de 12 a 15 ha/unidade animal (Lira et al., 2009), mas em anos de estiagem severa, aproximadamente o dobro dessa área é necessário para suportar a mesma taxa de lotação (Dubeux Junior et al., 2015). Assim, fica evidente que a produção de fitomassa da pastagem nativa

é baixa e, conseqüentemente, a capacidade de suporte também é baixa. Deste modo, a utilização exclusiva da caatinga não suporta taxas de lotação que proporcionem competitividade e sustentabilidade na criação de pequenos ruminantes. Além da diminuição da quantidade de fitomassa das pastagens nativas ocorre também uma forte diminuição na qualidade dos alimentos disponíveis, em conseqüência do elevado processo de lignificação da parede celular. O valor nutritivo da pastagem nativa cai drasticamente com o avanço da estação seca. Além disso, algumas espécies também acumulam fatores antinutricionais ou antiqualitativos, substâncias do metabolismo secundário das plantas utilizadas como defesa contra a herbivoria (Lima Júnior et al., 2010), que limitam sua utilização na alimentação animal, afetando o consumo e o valor nutritivo das plantas forrageiras da caatinga. Portanto, é necessário elevar a quantidade e melhorar a qualidade da forragem disponível, independente da época do ano, chuvosa ou seca (Leite et al., 2011). Algumas pastagens cultivadas não se mantêm por muito tempo, pelo fato de terem sido formadas com forrageiras não adaptadas às condições ambientais locais, evidenciando que não são sustentáveis.

O sistema de produção de pequenos ruminantes no Semiárido brasileiro é tipicamente a pasto, sendo que na época de estiagem há baixa disponibilidade de forragem e de baixa qualidade nutricional, enquanto que na época das chuvas a forragem disponível, embora de boa qualidade nutricional, não é eficientemente aproveitada. Isso reflete em baixa produtividade animal chegando, às vezes, a ocorrer perda de peso dos animais, não conseguindo suprir as exigências nutricionais desses ruminantes, comprometendo o desempenho animal e, conseqüentemente o abate.

Nas condições ambientais do Semiárido brasileiro, onde há uma alta taxa de incidência da radiação solar, solos em sua maioria com baixa capacidade de armazenamento de água, e predominância de precipitações pluviiais com alta variabilidade de distribuição e que se concentra em poucos meses do ano, é notório que produzir forragem passa a ser um grande desafio.

Isto repercute em animais com carcaças de baixa qualidade, não atendendo o mercado, com consumidores cada vez mais exigentes. Portanto, a terminação em confinamento de cabritos e cordeiros é uma estratégia importante e que deve ser utilizada nos atuais sistemas de produção de carnes desses animais.

O cenário, no entanto, requer diversas e complexas reflexões. Como viabilizar sistemas de produção de ovinos e caprinos que promovam o necessário incremento da escala de produção em estabelecimentos rurais com áreas muito restritas e marcada sazonalidade na produção de forragens?

A fragmentação da estrutura agrária do Semiárido brasileiro reforça a necessidade de se intensificar sistemas sustentáveis de produção de ovinos e caprinos.

O confinamento de pequenos ruminantes tem recebido, nos últimos anos, crescente adoção em virtude da redução do tempo para o abate, da maior eficiência no controle sanitário, da melhor qualidade da carcaça, da manutenção da oferta de forragem no período de escassez e, conseqüentemente, de uma regularidade maior na produção e na qualidade da carne disponibilizada no mercado (Lage et al., 2010).

Segundo Ribeiro et al. (2009), o confinamento de cordeiros e de cabritos é uma estratégia que permite aumentar a taxa de desfrute, a produtividade e a rentabilidade, reduzindo a pressão de pastejo durante a seca e garantindo o fornecimento de carne ovina e caprina ao longo do ano para o mercado.

É importante ressaltar que, para a terminação em confinamento durante os períodos secos do ano seja uma ferramenta vantajosa economicamente, é imprescindível que os volumosos utilizados (silagem e feno) sejam produzidos na própria unidade, objetivando reduzir os custos destes ingredientes na composição da dieta. No caso do produtor ter acesso a outras forrageiras, como por exemplo, a parte aérea da mandioca ou outra forrageira disponível na região, também pode ser utilizada desde que apresente preço competitivo.

Outros pontos relevantes nos sistemas de produção de carnes caprina e ovina são o grupo genético utilizado na terminação e a idade que estes animais iniciam o confinamento e que serão abatidos.

O desmame tardio, a partir de 100 dias de idade, propicia o abate de animais com idade avançada, conseqüentemente, comprometendo a qualidade da carcaça e carne, como também aumenta o intervalo entre partos das matrizes e, por conseguinte a produtividade dos rebanhos. Portanto, é uma alternativa interessante à redução na idade ao desmame e na seqüência a terminação em confinamento que, além do aumento na produtividade atende as exigências dos consumidores.

Com relação aos grupos genéticos, as raças especializadas para produção de carne devem fazer parte da composição genética dos cabritos e cordeiros destinados à terminação em confinamento. Dentre as raças caprinas destaca-se a Boer e Savana e ovina a raça Dorper, ambas oriundas da África do Sul, e a raça Santa Inês que podem ser utilizadas como raças paternas. Por sua vez, as raças e tipos de caprinos e ovinos naturalizados podem ser utilizados como raças maternas.

O cruzamento de reprodutores da raça Dorper com ovelhas da raça Santa Inês está sendo bastante utilizado pelos produtores de ovinos, dessa forma a raça Santa Inês entraria como raça materna e a Dorper como raça paterna.

2. Vantagens e desvantagens do confinamento

A terminação em confinamento se justifica por reduzir a idade de abate, repercutindo em melhoria na qualidade da carne e oferta no período de entressafra; por diminuir o índice de mortalidade, pois os animais ficam em área restrita e não estão expostos a predadores, doenças carências e endoparasitos, durante o período de escassez de forragens; por minimizar o impacto ambiental, decorrente da seletividade, principalmente dos caprinos, levando a extinção de algumas forrageiras arbustivas e arbóreas, como também redução da compactação do solo; e por reduzir a infestação de verminose das

pastagens, pela redução do efetivo presente na mesma (Cartaxo et al., 2013). Vale salientar que os animais quando submetidos à terminação em confinamento apresentam altos ganho de peso, boa conversão alimentar e são abatidos com escore de condição corporal adequado.

Por outro lado, as principais desvantagens do confinamento em comparação a terminação a pasto são a necessidade de infraestrutura básica, tais como: aprisco contendo comedouros, bebedouros, cercas e balança, bem como um local coberto destinado a máquina para processar os volumosos e os concentrados. Além de capital para produção e conservação de forragens, como também para aquisição de concentrados e mão de obra.

3. Infraestrutura para o confinamento

O confinamento de ovinos e caprinos deve ser, preferencialmente, realizado em regiões de fácil aquisição e venda destes animais, objetivando a redução no custo do frete referente ao transporte dos animais.

As instalações para o confinamento de ovinos e caprinos são fundamentais para se alcançar boa produtividade. Deve-se procurar locais arejados, para evitar altas concentrações de amônia, decorrentes da urina e fezes, escolher lugares com solos arenosos, pois são de melhor drenagem, orientação leste-oeste no caso de galpão coberto, para evitar a incidência solar direta nos animais e local que tenha fornecimento constante de água. O centro de confinamento deverá estar localizado próximo ao local de armazenamento da ração, da área para processar os volumosos e os concentrados, bem como do lugar destinado à mistura destes ingredientes.

4. Parâmetros de desempenho dos animais em confinamento

Para avaliar uma terminação em confinamento de ovinos e caprinos são necessários mensurar alguns parâmetros, objetivando

analisar o sistema de produção adotado. As variáveis analisadas têm como finalidade fornecer ao produtor ou técnico os dados referentes ao desempenho dos animais submetidos ao confinamento.

Os animais devem ser pesados após o período de adaptação às instalações e a dieta para obtenção do peso no início (PI) do confinamento. As pesagens devem continuar por período pré-estabelecido (a cada 14, 21 ou 28 dias) e no último dia da terminação, peso ao abate (PAB). O período compreendido entre o início e o término do confinamento, é o período de confinamento (PC), isto é, o número de dias da terminação em confinamento. Com as pesagens realizadas é possível calcular os ganhos de peso por período, ganho de peso médio diário e ganho de peso total. O ganho de peso médio diário (GPMD) é determinado pela seguinte equação:

$$\text{GPMD} = (\text{PAB} - \text{PI})/\text{PC}$$

Em que:

GPMD = ganho de peso médio diário;

PAB = peso ao abate;

PI = peso no início ;

PC = período de confinamento.

Os consumos de matéria seca (CMS) são expressos em quilograma por dia (kg/dia), em grama por quilograma do peso vivo (g/kg PV) ou percentual do peso vivo (% PV) e em gramas por quilograma de tamanho metabólico (g/kg^{0,75}). Com os resultados do consumo de matéria seca em (kg/dia) e do ganho de peso médio diário pode-se calcular a conversão alimentar (CA) pela seguinte relação: CMS (kg/dia)/GPMD (kg/dia).

Por exemplo, um grupo de cabritos ½Boer + ½Sem Padrão Racial Definido terminados em confinamento obteve um consumo de matéria de seca de 952,60 gramas/dia e um ganho de peso médio diário de 183,21 g/dia.

Então:

$CA = 952,60 / 183,21 = 5,20$ kg MS/kg de peso ganho, ou seja, 5,20 kg MS/kg de PV.

Outro parâmetro que pode ser avaliado no início e no final da terminação em confinamento é o escore de condição corporal (ECC) que apresenta alta correlação com o acabamento de carcaça, indicando que quanto maior o ECC maior será a espessura de gordura subcutânea nas carcaças dos ovinos e caprinos. Para a atribuição dos escores são feitas avaliações, por meio de exame visual e tátil, pela palpação da região lombar e na inserção da cauda dos ovinos e cabritos, com pontuação de 1 a 5, com intervalos de 0,5 ponto, sendo: escore 1 – animais muito magros; escore 2 - magros; escore 3 – moderados; escore 4 - gordos; escore 5 – muito gordos ou obesos.

5. Aspectos econômicos do confinamento

O produtor precisa, inicialmente, planejar a terminação de ovinos e caprinos em confinamento, considerando aspectos produtivos, econômicos e de sustentabilidade, com o objetivo de ter lucro e permanecer na atividade. É preciso definir o que pretende produzir, a quantidade de animais que serão confinados, o período de confinamento, a quantidade de quilos de carcaça que serão produzidos, quais as estratégias de comercialização, onde será vendida a produção e a que preço, quanto irá custar esta produção, quanto custará o quilo de carcaça produzido (divisão do custo total de produção pela quantidade de carcaça produzida) e definir os insumos (alimentos, suplemento mineral, medicamentos) e serviços (assistência técnica, mão de obra) a serem utilizados no confinamento.

O confinamento é o sistema de terminação que, geralmente, os cordeiros ganham mais peso em um menor tempo, principalmente quando a alimentação é de boa qualidade e os animais tem menor contato com os endo e ectoparasitos presentes nas pastagens.

Uma das ferramentas para se analisar, planejar e estudar a viabilidade de sistemas pecuários, como o confinamento, é a avaliação do custo de produção, ou seja, a soma dos valores de todos os insumos e serviços empregados na produção de um determinado bem (Yamaguchi, 1999). A análise da estrutura dos custos e dos indicadores zootécnicos pode revelar, dentre os fatores de produção, quais os limitantes do sistema.

A estrutura do custo operacional de produção é formada por todos os itens que compõem os custos efetivamente realizados na condução da atividade mais o custo operacional total, que representa o custo operacional efetivo mais os custos correspondentes aos serviços executados pela mão-de-obra familiar (pró-labore) e a depreciação do capital imobilizado em instalações, benfeitorias, equipamentos, animais e capineiras e o custo total que considera o somatório do custo operacional efetivo mais o custo operacional total e a remuneração do capital investido. Da renda bruta deduz-se o custo total, o que resta será o lucro disponível para remunerar a atividade (Gomes, 2011).

A renda bruta (RB) é relativa a determinado período, compreendendo o valor de todos os bens ou serviços produzidos. Determinada pelo preço do produto e multiplicado pela respectiva quantidade vendida e/ou consumida.

A margem bruta (MB) corresponde à renda bruta (RB) menos o custo operacional efetivo (COE), é o índice que representa quanto da renda gerado pela venda de cada unidade de produto é comprometido para cobrir os desembolsos efetuados para a produção do mesmo. Margem bruta positiva significa que a exploração está se remunerando e sobreviverá no curto prazo, por outro lado quando esta for negativa a atividade está se tornando antieconômica.

Já margem líquida (ML) corresponde à renda bruta (RB) menos o custo operacional total (COT). Quando está for negativa leva o empresário ao empobrecimento ao longo dos anos, obrigando-o a abandonar a atividade.

O lucro (L) corresponde à renda bruta menos o custo total (CT). Quando o lucro for positivo, pode-se aferir que a atividade é estável e com possibilidade de crescimento. Em caso negativo, mas em condições de suportar o custo operacional efetivo (MB positiva), indica que o empresário poderá continuar produzindo por um determinado período, embora com um problema crescente de descapitalização, tornando a atividade não atrativa. Quando o lucro for nulo, significa que a empresa está no ponto de equilíbrio e em condições de refazer, em longo prazo, seu capital fixo (Gomes, 2011).

Segundo Barros et al. (2009), os três principais componentes dos custos operacionais de produção no confinamento de ovinos são: alimentação (33,4%), mão de obra (23,7%) e conservação e depreciação de benfeitorias, máquinas e equipamentos (13,9%).

Considerando uma terminação em confinamento de 100 cordeiros, em que a mão de obra seja familiar e já exista um local destinado para este sistema de produção, o produtor terá como custo a alimentação e medicamentos para deixar seu produto acabado e pronto para ser enviado ao mercado com as características de carcaça exigidas pelo mesmo.

Utilizando dados obtidos por pesquisas realizadas pela EMEPA-PB com duas dietas completas, a primeira utilizando silagem de sorgo (experimento 6, capítulo III) e a segunda com feno da parte aérea da mandioca (experimento 7, capítulo III) como volumosos, ambas com a mesma relação volumoso:concentrado (30:70) e concentrado energético e proteico (milho e farelo de soja) e mesmo grupo genético ($\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês) foram obtidos resultados econômicos distintos.

Na primeira pesquisa extrapolando para 100 cordeiros, seriam necessários R\$ 4.200,00 para aquisição da dieta, durante os 40 dias em que os animais permaneceram na terminação em confinamento. Estes animais entrariam no confinamento com peso vivo médio de 19,39 kg e sairiam com 31,08 kg, deixando uma margem bruta de lucro de R\$ 1.560,00.

Na segunda pesquisa simulando para 100 cordeiros, seriam necessários R\$ 5.962,50 para aquisição da dieta durante os 53 dias em que os animais ficassem submetidos a terminação em confinamento. Estes animais entrariam no confinamento com peso vivo médio de 20,68 kg e sairiam com 37,74 kg, repercutindo em uma margem bruta de lucro de R\$ 2.472,00.

A diferença econômica verificada entre os confinamentos acima descritos está no ganho de peso médio diário obtido pelos cordeiros. No primeiro confinamento os cordeiros ganharam 292,50 g/dia e no segundo 321,89 g/dia. Portanto, o desempenho econômico está diretamente relacionado com desempenho biológico dos cordeiros.

6. Exigências nutricionais de cordeiros e cabritos terminados em confinamento

A formulação de dietas objetiva estabelecer proporções de alimentos capazes de atender as exigências nutricionais dos animais segundo as condições de manutenção e/ou produção. Dessa forma, formular uma dieta implica em compatibilizar os conhecimentos relacionados às exigências dos animais, as características nutricionais dos alimentos e a relação custo/benefício esperada (Alves et al., 2006).

O desempenho dos animais durante o confinamento está diretamente relacionado ao grupo genético utilizado e, principalmente à dieta fornecida. Quando se deseja obter maiores ganhos de peso médio diário faz-se necessário fornecer dietas com percentual de proteína bruta adequado e maior concentração de energia, reduzindo dessa forma a proporção de volumoso e aumentando o percentual de concentrado, além de minerais e vitaminas. A adição de óleos na dieta também é outra forma de incrementar o aporte de energia nas dietas, tendo como principal vantagem não diminuir o teor de FDN da ração.

As dietas fornecidas na terminação em confinamento destinadas aos ovinos e caprinos são formuladas utilizando-se basicamente o NRC (1985) para ovinos e NRC (2007) para ovinos e caprinos. A principal

diferença entre estes dois manuais para ovinos é o fato do NRC (1985) levar em consideração o potencial de crescimento (moderado ou precoce), já o NRC (2007) é mais detalhado no que tange a idade, ao grau de acabamento de carcaça (precoce ou tardio), sendo determinado pela composição genética dos animais.

Nas Tabelas 1 e 2 estão apresentadas as exigências nutricionais de ovinos de acordo com o NRC (1985) e NRC (2007).

Vale salientar que cordeiros com acabamento de carcaça precoce necessitam de maior aporte de energia quando comparados com os animais tardios. Isto pode ser explicado pelo fato que para formação de gordura de cobertura é necessário dietas com maior concentração de energia. Por outro lado, os cordeiros com acabamento tardio exigem dietas mais proteicas, tendo em vista que a proteína é imprescindível para síntese de tecido muscular.

Tabela 1. Exigência nutricional de cordeiros com potencial de crescimento moderado e precoce com 20 kg e 30 kg de peso vivo, segundo o NRC (1985)

	GPMD (g/dia)	Crescimento	IMS (kg/dia)	NDT (%)	EM (Mcal/kg)	PB (%)	Ca (%)	P (%)
Cordeiro 20 kg	250,0	Moderado	1,0	80,0	2,90	16,7	0,54	0,25
Cordeiro 20 kg	300,0	Rápido	1,2	77,0	2,78	17,0	0,54	0,24
Cordeiro 30 kg	300,0	Moderado	1,3	77,0	2,78	14,7	0,51	0,24
Cordeiro 30 kg	325,0	Rápido	1,4	78,5	2,85	15,4	0,51	0,24

GPMD = ganho de peso médio diário; IMS = ingestão de matéria seca; NDT = nutrientes digestíveis totais; EM = energia metabolizável; PB = proteína bruta; Ca = cálcio; P = fósforo.

Tabela 2. Exigência nutricional de cordeiros com quatro meses de idade pesando 20 e 30 kg de peso vivo, segundo o NRC (2007)

	GPMD (g/dia)	Acabamento	IMS (kg/dia)	NDT (%)	EM (Mcal/kg)	PB (%)	Ca (%)	P (%)
Cordeiro 20 kg	200,0	tardio	0,59	66,1	2,40	18,8	0,6	0,4
Cordeiro 20 kg	200,0	precoce	0,83	79,5	2,87	12,2	0,4	0,3
Cordeiro 30 kg	300,0	tardio	0,88	65,9	2,38	18,4	0,6	0,4
Cordeiro 30 kg	300,0	precoce	1,25	79,2	2,85	11,8	0,4	0,3

GPMD = ganho de peso médio diário; IMS = ingestão de matéria seca; NDT = nutrientes digestíveis totais; EM = energia metabolizável; PB = proteína bruta; Ca = cálcio; P = fósforo.

Com relação aos caprinos, o NRC (2007) estabelece exigências nutricionais levando em consideração as raças, leiteira, especializada para corte (Boer) e animais nativos ou locais (Tabela 3).

Tabela 3. Exigência nutricional de cabritos com 20 kg de peso vivo, segundo o NRC (2007)

	GPMD (g/dia)	Raça	IMS (kg/dia)	NDT (%)	EM (Mcal/kg)	PB (%)	Ca (%)	P (%)
Cabrito 20 kg	150,0	Boer	0,77	66,5	2,40	16,5	0,67	0,33
Cabrito 20 kg	150,0	Nativa	0,72	66,5	2,40	14,3	0,72	0,35

GPMD = ganho de peso médio diário; IMS = ingestão de matéria seca; NDT = nutrientes digestíveis totais; EM = energia metabolizável; PB = proteína bruta com proporção de consumo de proteína não degradável de 40%; Ca = cálcio; P = fósforo

Os caprinos de raças especializadas para corte, como a Boer, demandam maior proporção de proteína do que animais nativos, provavelmente isto ocorre pela melhor conformação de carcaça verificada para as raças com aptidão para corte. A conformação de carcaça é uma característica qualitativa que está relacionada pela quantidade e distribuição de tecido muscular no esqueleto dos animais, justificando a necessidade de dietas mais proteicas para formação do referido tecido.

É importante ressaltar que, nas primeiras duas semanas de confinamento os ovinos e caprinos estarão se adaptando ao novo sistema e esta fase é denominada de “período de adaptação”. Neste período, os ovinos e caprinos praticamente não ganham peso, isto ocorre pela adaptação dos animais às instalações, ambiente, manejo, e principalmente da microbiota ruminal a dieta utilizada, tendo em vista que será necessário aumento dos microrganismos ruminais específicos para a alimentação fornecida.

7. Considerações finais

O confinamento é uma forma de produzir carne de boa qualidade, com redução da idade de abate e melhor acabamento e, com isso, agregar mais valor ao produto. Assim, o confinamento deve ser considerado como atividade estratégica dentro do sistema de produção de ovinos e caprinos, visando à ótima eficiência bioeconômica, e sua adoção requer planejamento criterioso e tecnologias de gestão, principalmente aquelas relacionadas com a nutrição.

8. Referências

ALVES, A.A.; LACERDA, M.S.B.; AZEVÊDO, D.M.M.R. Formulação de dietas para ruminantes com base em espécies forrageiras nativas e introduzidas na Região Nordeste. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 10., Petrolina. **Anais...** Petrolina: 2006.

ARAÚJO FILHO, J. A. Manejo de pastagens nativas no sertão cearense. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PASTAGENS NATIVAS NO TROPICO SEMI-ÁRIDO, 1, Fortaleza, CE, **Anais...** XVII. Reunião da SBZ, 1980, Fortaleza, SBZ, p. 45-58, 1980.

BARROS, C. S.; MONTEIRO, A.L.G.; POLI, C.H.E.C. et al. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.11, p.2270-2279, 2009.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; LEITE, M.L.M.V. et al. Desempenho bioeconômico de cabritos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, p.224-232, 2013.

DUBEUX JR., J. C. B. et al. Forage potential of cacti on drylands. **Acta Horticulturae** (ISHS), v. 1067, p. 181-186, 2015.

GOMES, J.T. **Aspectos socioeconômicos e ambientais da atividade leiteira no cariri paraibano**. Areia, 2011, Universidade Federal da Paraíba, 141p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal da Paraíba, 2011.

LAGE, J.F.; RODRIGUES, P.V.; PEREIRA, L.G.R. et al. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.1012-1020, 2010.

LEITE, M.L.M.V.; ARAÚJO, G. G. L.; SALES A. T.; RAMOS, J. P. F. Produção e utilização sustentável de forragem no Semiárido brasileiro. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, V, 2011. João Pessoa-PB. **Anais... 2011** (CD-ROM).

LIMA, G. F. C.; FARIAS, M. E.; CESTARO, L. A.; FREITAS, J. D. O. Variação estacional quantitativa da fitomassa disponível em uma caatinga típica do Seridó potiguar. In: SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, 1998, Natal. **Anais... Natal: EMPARN**, p. 248, 1998.

LIMA JÚNIOR, D. M.; MONTEIRO, P. B. S.; RANGEL, A. H. N.; MACIEL, M. V.; OLIVEIRA, S. E. O.; FREIRE, D. A. Fatores anti-nutricionais para ruminantes. **Acta Veterinária Brasília**, v.3, n.4, p.132-143, 2010.

LIRA, M. A.; FARIAS, I.; SANTOS, D. C. et al. Cactus forage and semiarid sustainability. **Acta Horticulturae**, v. 811, p. 327-331. 2009.

NATIONALRESEARCHCOUNCIL-NRC.**Nutrient requirements of sheep**. 6. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids and New World camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 362p.

RIBEIRO, E. L. A.; OLIVEIRA, H. C.; CASTRO, F. A. B. et al. Desempenho em confinamento e componentes do peso vivo de cordeiros mestiços de três grupos genéticos. **Ciência Rural**, v.39, n.7, p.2162-2168, 2009.

YAMAGUCHI, I. C. T. Custo de produção de leite: critérios e procedimentos metodológicos. In: Seminário sobre Metodologias de cálculo do Custo de Produção de Leite, Piracicaba, 1999. **Anais**. Piracicaba, 1999.

CAPÍTULO III

DIETAS E DESEMPENHO DE CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO

Felipe Queiroga Cartaxo
Maria das Graças Gomes Cunha
Wandrick Hauss de Sousa

1. Introdução

A busca por alternativas alimentares para terminação em confinamento de ovinos vem sendo um dos principais propósitos da EMEPA-PB, na área animal, que vem realizando pesquisas ao longo do tempo que avaliaram a terminação de ovinos utilizando distintos critérios de abate em confinamento, como: níveis de energia na dieta, volumosos alternativos, concentrados proteicos e energéticos convencionais e alternativos, diferentes grupos genéticos e condições corporais ao abate.

Atender adequadamente as exigências nutricionais de um cordeiro ou cabrito significa fornecer-lhe, diariamente, todos os nutrientes necessários, em quantidade, qualidade e proporções adequadas para atender as suas necessidades de manutenção e produção, através de uma dieta sem fatores de risco e com o menor custo possível.

A formulação de uma dieta balanceada consiste na combinação de alimentos que serão consumidos em quantidades necessárias para suprir os requerimentos diários de um cordeiro ou cabrito. Uma ração é dita balanceada quando todos os nutrientes requeridos estão presentes no alimento ingerido pelo animal durante um período de 24 horas. Deste modo, RAÇÃO é todo o alimento que o animal ingere em um

período de 24 horas; enquanto DIETA são os componentes de uma ração, ou seja, é o ingrediente alimentar ou mistura de ingredientes prescrita para uma determinada categoria animal.

2. Resultados de pesquisas

A seguir serão apresentados os resultados de pesquisas com cordeiros terminados em confinamento, desenvolvidos nas Estações Experimentais de Pendência (EEP), localizada no município de Soledade, Microrregião do Curimataú Ocidental ($7^{\circ} 3' 26''$ S e $36^{\circ} 21' 46''$ W) e Benjamim Maranhão (EEBM), localizada no município de Tacima, Microrregião do Curimataú Oriental ($6^{\circ} 29' 18''$ S e $35^{\circ} 38' 14''$ W), ambas pertencentes à EMEPA-PB (Figura 1).



Figura 1. Confinamento de cordeiros na EEBM
Foto: F.Q. Cartaxo

Experimento 1

Objetivou-se avaliar o desempenho animal e a margem bruta de lucro de cordeiros Santa Inês (SI) e $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês (Dp + SI) terminados em confinamento com diferentes condições corporais e alimentados com feno de maniçoba.

No presente experimento o alimento volumoso utilizado foi o feno de maniçoba (*Manihot* spp.), que apesar de apresentar boa composição nutricional, existe considerável resistência por parte dos produtores quanto a sua utilização. É importante ressaltar que esta forrageira na forma in natura apresenta toxidez aos animais e pode matar, devido os elevados teores de ácido cianídrico (HCN), mas quando fenada ou ensilada não apresenta nenhum risco.

Foram utilizados 32 cordeiros inteiros, sendo 16 da raça Santa Inês (SI) e 16 mestiços $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês (Dp + SI), com idade média de 103 dias e peso vivo médio de 20,0 kg, permanecendo em regime de confinamento até atingirem a condição corporal preconizada para o abate.

O critério para realização dos abates foi a condição corporal: quando os cordeiros de cada grupo genético atingiram a condição corporal intermediária (escore corporal 2,5 a 3,5), realizou-se o primeiro abate; e, quando os cordeiros atingiram a condição corporal gorda (escore corporal 4,0 a 5,0), realizou-se o segundo abate.

Foi utilizada dieta única, com relação volumoso:concentrado 30:70, tendo sua composição apresentada na Tabela 1.

Não foi observado efeito significativo da interação grupo genético e condição corporal para as variáveis estudadas (Tabela 2).

Não houve diferença significativa entre os grupos genéticos para os consumos de matéria seca. Esses resultados estão na faixa de consumo preconizada pelo NRC (1985), que é aproximadamente de 1,0 a 1,3 kg/dia para esta categoria animal. Esse alto consumo pode ser atribuído ao percentual de fibra em detergente neutro (FDN) que continha 280 g/kg ou 28% da dieta, pois se este percentual for maior

do que 50% há uma limitação na ingestão de matéria seca, devido à capacidade física do rúmen, e percentual menor que 28% pode ocasionar uma redução no consumo pela densidade energética da dieta. Segundo Mertens (1994) o teor elevado de fibra em detergente neutro limita o consumo, pelo enchimento do rúmen-retículo.

O ganho de peso médio diário não diferiu entre os grupos genéticos com média de 286 g/dia, podendo ser considerado alto e indicando o potencial do feno de maniçoba como volumoso. A dieta utilizada neste estudo continha 2,70 Mcal de energia metabolizável/kg de MS, valor próximo à exigência estabelecida pelo NRC (1985),

Tabela 1. Composição alimentar e química da dieta experimental

Composição	
Composição alimentar	
Feno de maniçoba (g/kg)	300,0
Milho moído (g/kg)	470,0
Farelo de soja (g/kg)	165,0
Farelo de trigo (g/kg)	40,0
Suplemento mineral (g/kg)*	10,0
Calcário calcítico (g/kg)	15,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	886,0
Proteína bruta (g/kg)	160,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,70
Fibra em detergente neutro (g/kg)	280,0
Extrato etéreo (g/kg)	36,0
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	750,0
Matéria mineral (g/kg)	41,8

Fonte: Cartaxo et al. (2008). *Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; F1 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

de 2,80 Mcal de energia metabolizável/kg de MS para cordeiros nesta categoria com ganho de 300 g/dia.

A conversão alimentar foi semelhante entre grupos genéticos com média de 3,87 kg de matéria seca consumida por kg de peso ganho. Esse bom resultado pode ser atribuído à relação volumoso:concentrado (30:70) e ao nível nutricional da dieta. Por outro lado, a condição corporal influenciou significativamente a conversão alimentar, provavelmente em virtude do maior desenvolvimento de músculos e de gorduras, que implica a formação de gorduras e maior quantidade de ração consumida, elevando a conversão alimentar e resultando nas médias de 3,62 para a condição corporal intermediária e de 4,24 para a condição corporal gorda.

Tabela 2. Desempenho de cordeiros de diferentes grupos genéticos e condição corporal alimentados com dieta completa contendo feno de maniçoba

Variáveis	Grupo genético		Condição corporal	
	SI	Dp + SI	Intermediária	Gorda
Nº de observações	16	16	19	13
Peso vivo inicial (kg)	20,4	19,2	19,7	19,9
Peso vivo final (kg)	30,6	29,5	29,1	31,4
CMS (kg/dia)	1,12a	1,06a	1,04a	1,15b
CMS (g/kg ^{0,75})	85,48a	83,17a	82,64a	86,79b
CMS (%PV)	3,63a	3,57a	3,56a	3,67a
GMPD (g/animal/dia)	281,0a	291,0a	296,0a	273,0a
CA (kg/kg)	4,06a	3,69a	3,62a	4,24b
Dias de confinamento	36,75a	35,87a	32,42a	42,0b
MB/cordeiros (U\$)	14,20	18,62	18,00	13,97

Fonte: Cartaxo et al. (2008). SI= Santa Inês; Dp+ SI = ½ Dorper+ ½ Santa Inês. CMS = consumo de matéria seca; GMPD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; MB = margem bruta. Condição corporal: intermediária (escore corporal 2,5 a 3,5); gorda (escore corporal 4,0 a 5,0). Médias seguidas de distintas nas linhas diferem (P<0,05) pelo teste F a 5% de probabilidade.

No cálculo da margem bruta de lucro (U\$/animal), de acordo com grupo genético e condição corporal, foram considerados o ganho de peso total por animal no período de confinamento, os custos com a dieta e as despesas com vacina e medicamentos. A margem bruta de lucro foi maior nos mestiços de Dorper (U\$ 18,62/animal) em relação aos Santa Inês (U\$ 14,20/animal), provavelmente em virtude do menor consumo e da melhor conversão alimentar.

Observou-se maior margem bruta de lucro para os cordeiros abatidos com condição corporal intermediária, resultado relacionado ao menor consumo total da dieta e à melhor conversão alimentar dos animais nesta condição corporal. Na condição corporal intermediária, o cordeiro tem sua cobertura muscular na apófise espinhosa dorsal e lombar ligeiramente coberta por tecido adiposo, portanto, os músculos estão bem definidos. Para atingir esta condição, é necessária quantidade menor de ração que para formação de tecido adiposo. No entanto, para atingir a condição corporal gorda, os cordeiros acumulam gordura em todas as regiões do corpo, assim, a demanda energética é bem maior para formação da gordura subcutânea e interna em relação à formação de músculos. O custo por animal é maior para esta condição corporal, o que diminui, conseqüentemente, a margem bruta de lucro.

A melhor relação custo/benefício foi obtida para os cordeiros com condição corporal intermediária, que apresentaram margem bruta superior à obtida na condição corporal gorda, com incremento de 28,8%. Os cordeiros nesta condição são abatidos com menor peso, porém, o menor consumo total da dieta, a melhor conversão alimentar, o menor período para o acabamento dos animais e a melhor relação custo/benefício, não justificam a espera por cordeiros com condição corporal gorda, que exigem maior tempo de retorno do capital.

O feno de maniçoba pode ser utilizado em dieta completa para cordeiros, pois apresentam desempenho satisfatório. Cordeiros abatidos com condição corporal intermediária apresentam menor consumo de matéria seca, melhor conversão alimentar, menor número de dias em confinamento e maior margem bruta.

Experimento 2

Avaliou-se o tamanho da estrutura corporal (*frame size*) sobre o desempenho de cordeiros Santa Inês terminados em confinamento. Inicialmente, foram selecionados 30 animais inteiros com aproximadamente quatro meses de idade, pesando em média 25,0 kg, com base em avaliação visual e peso corporal. Após as mensurações biométricas e de peso, foram escolhidos 19 animais, formando dois grupos: 9 com tamanho médio da estrutura corporal (*frame size*) e 10 com tamanho grande da estrutura corporal. Foi oferecida ração completa, isoprotéica e isoenergética, com uma relação volumoso/concentrado de 30:70. O experimento teve a duração de 40 dias. A composição alimentar e química na matéria seca encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Composição alimentar e química da dieta experimental

Composição	
Composição alimentar	
Feno de capim-tifton (g/kg)	300,0
Milho triturado (g/kg)	450,0
Farelo de soja (g/kg)	200,0
Farelo de trigo (g/kg)	30,0
Sal comum (g/kg)	5,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	885,1
Proteína bruta (g/kg)	170,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,70
Fibra em detergente neutro (g/kg)	334,1
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	810,0
Extrato etéreo (g/kg)	27,6
Matéria mineral (g/kg)	51,4

Fonte: Souza Júnior et al. (2013). *Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Não houve diferença significativa entre os tamanhos da estrutura corporal dos cordeiros para os consumos de matéria seca (Tabela 4), demonstrando que os cordeiros ingeriram diariamente semelhantes quantidades da dieta, independentemente do seu tamanho corporal.

Tabela 4. Desempenho de cordeiros em função do tamanho da estrutura corporal

Variáveis	Tamanho da estrutura corporal	
	Médio	Grande
Peso vivo inicial (kg)	22,50 b	27,20 a
Peso vivo final (kg)	34,42 b	40,05 a
Consumo de matéria seca (kg/dia)	1,15 a	1,28 a
Consumo de matéria seca (g/kg ^{0,75})	81,33 a	80,79 a
Consumo de matéria seca (%PV)	3,36 a	3,21 a
Ganho de peso diário (g/animal/dia)	273,33 a	295,30 a
Conversão alimentar (kg/kg)	4,29 a	4,55 a

Fonte: Souza Júnior et al. (2013). Médias seguidas de distintas nas linhas diferem ($p < 0,05$) pelo teste F a 5% de probabilidade.

Cordeiros de tamanho corporal médio apresentaram peso inicial e final menor em relação aos com tamanho corporal grande. Este fato demonstra uma vantagem comparativa dos cordeiros de tamanho corporal médio quando comparados aos de tamanho corporal grande, devido possivelmente à precocidade de crescimento e acabamento daqueles cordeiros, sendo confirmada pela semelhança nos referidos consumos, mesmo com pesos vivos menores.

O efeito do tamanho da estrutura corporal não influenciou o desempenho dos cordeiros Santa Inês. As médias de ganho de peso médio diário e conversão alimentar dos cordeiros foram de 284,31 g/dia e de 4,42 kg de matéria seca ingerida por kg de peso ganho. Estes resultados podem ser considerados como bons, sendo explicado pela

boa relação volumoso:concentrado e alta densidade energética da dieta, bem como pelo bom potencial genético dos cordeiros, já que todos foram animais escolhidos em plantéis de selecionadores.

O tamanho da estrutura corporal (*frame size*) de cordeiros da raça Santa Inês não afeta o seu desempenho quando submetidos à terminação em confinamento.

Experimento 3

Objetivou-se avaliar o desempenho de ovinos de diversos grupos genéticos terminados em confinamento com dietas contendo dois níveis de energia e comparar, por meio de uma análise econômica, a margem bruta das dietas.

A dieta utilizada durante o confinamento influencia o desempenho biológico e econômico dos animais, por sua vez a alimentação mais energética pelo maior percentual de concentrados aumenta o custo com a ração. Com o intuito de comparar o desempenho de cordeiros submetidos a dietas contendo diferentes níveis de energia foram realizados os experimentos 3 e 4.

Foram utilizados 54 cordeiros das raças Morada Nova, Santa Inês e mestiços ($\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês), sendo 18 animais de cada grupo genético. Os animais Morada Nova tinham aproximadamente 150 dias de idade e pesavam 14,98 kg. Os grupos genéticos Santa Inês e Dorper + Santa Inês estavam com idade média de 100 dias e peso médio de 17,63 e 17,80 kg, respectivamente.

Duas dietas foram formuladas com base no NRC (1985) para ganhos diários de 250 g/dia e contendo dois níveis de energia: uma com menor nível de energia (2,50 Mcal EM/kg MS) e a outra com maior nível (2,94 Mcal EM/kg MS) (Tabela 5).

Tabela 5. Composição alimentar e química da dieta utilizada

Composição	Níveis de energia	
	2,50 Mcal EM/kg MS	2,94 Mcal EM/kg MS
Composição alimentar		
Feno de capim-tifton (g/kg)	305,0	190,0
Farelo enriquecido de palma (g/kg)	330,0	140,0
Milho moído (g/kg)	250,0	505,0
Farelo de soja (g/kg)	100,0	150,0
Ureia pecuária (g/kg)	10,0	10,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0	5,0
Composição química		
Matéria seca (g/kg)	908,9	903,7
Proteína bruta (g/kg)	186,4	196,5
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,50	2,94
Fibra detergente neutro (g/kg)	417,2	335,7
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	694,4	816,6
Extrato etéreo (g/kg)	23,2	29,5
Matéria mineral (g/kg)	145,0	132,3

Fonte: Araújo Filho et al. (2010). *Composição do suplemento mineral por quilograma: Ca - 140,0 g; P - 65,0 g; S - 15,0 g; Mg - 15,0 g; Zn - 3.500,0 mg; Mn - 3.000,0 mg; I - 60,0 mg; Se - 10,0 mg; Co - 100,0 mg; vit. A - 50.000,0 UI; flúor (Máximo) - 650,0 mg.

O ganho de peso diário foi influenciado pela densidade energética das dietas (Tabela 6), sendo 14,28% maior nos animais alimentados com a dieta com maior densidade energética. Isto demonstra que dietas com maior concentração de energia proporcionam maiores ganhos de peso médio diário.

Tabela 6. Desempenho de cordeiros em função da dieta e do grupo genético

Variáveis	Dieta (Mcal EM/kg MS)		Grupo genético		
	2,40	2,90	MN	SI	Dp + SI
Peso inicial (kg)	16,56	17,05	14,98b	17,63a	17,80a
Peso final (kg)	28,61	29,62	28,53	29,09	29,72
CMS (kg/dia)	1,09	1,07	1,04b	1,08b	1,14a
GPMD (g/dia)	180b	210a	174b	210a	201a
CA (kg/kg)	6,05b	5,09a	5,97	5,14	5,67
ECF (1-5)	3,23b	3,55a	3,58a	2,92b	3,68a
DC (dias)	69,89a	61,33b	79,89a	56,44b	60,50b
MB/cordeiros (R\$)	7,88b	11,36a	8,41	10,78	9,68

Fonte: Araújo Filho et al. (2010).

Dp = Dorper; SI = Santa Inês; MN = Morada Nova; CMS = consumo de matéria seca; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; ECF = escore corporal final; DC = dias de confinamento; MB = margem bruta. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

A conversão alimentar foi influenciada pelos níveis energéticos das dietas, observando-se maior ganho por unidade de matéria seca ingerida para animais alimentados com dietas mais concentradas energeticamente. Segundo os autores, essa maior eficiência alimentar pode ser atribuída à melhor relação energia:proteína da dieta, sobretudo em animais em fase de crescimento.

O escore corporal também foi afetado pelos níveis energéticos das dietas, tendo os animais alimentados com a dieta mais calórica obtido maiores escores. De acordo com os autores, essa diferença pode ser atribuída à maior velocidade de crescimento dos tecidos musculares e adiposos, promovido pelo maior aporte de energia da dieta a que esses animais estavam submetidos.

Os cordeiros submetidos à dieta com maior nível energético, apesar do custo 5,50% superior ao de menor energia, apresentaram

maior margem bruta, da ordem de 44,16%, fato relacionado ao maior ganho de peso médio diário e menor número de dias de confinamento, bem como melhor conversão alimentar.

A concentração de energia contida na dieta influencia o desempenho de cordeiros, afetando também o resultado econômico, em que a dieta com maior concentração de energia apresenta melhor vantagem bioeconômica.

Experimento 4

Objetivou-se avaliar os efeitos dos níveis de energia na dieta e do grupo genético na terminação em confinamento de cordeiros.

Foram utilizados 54 cordeiros inteiros, sendo 18 da raça Santa Inês, 18 $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês (Dp + SI) e 18 $\frac{1}{2}$ Santa Inês x $\frac{1}{2}$ Sem Padrão Racial Definida (SI + SPRD), com idade média de 150 dias e peso vivo médio de 22,6 kg no início do experimento (Figura 2).



Figura 2. Cordeiros alimentados com diferentes níveis de energia na dieta na EEP. Foto: F.Q. Cartaxo

Foi estabelecido um período máximo de confinamento de 63 dias ou 36 kg de peso vivo médio e no final deste período os cordeiros que ainda não atingissem o peso vivo preestabelecido seriam abatidos. Utilizaram-se duas dietas isoproteicas completas, contendo 17% de proteína bruta, cuja composição alimentar e química estão apresentadas na Tabela 7. A dieta com maior concentração energética ficou com 2,90 Mcal EM/kg MS para um ganho de peso de 250 g/dia, baseado no NRC (1985) para cordeiros com 20,0 kg de peso vivo e crescimento moderado. Já a dieta com menor concentração de energia ficou com 2,40 Mcal EM/kg MS.

Tabela 7. Composição alimentar e química das dietas experimentais

Composição	Níveis de energia	
	2,40 Mcal EM/kg MS	2,90 Mcal EM/kg MS
Composição alimentar		
Feno de capim-tifton (g/kg)	500,0	212,0
Milho moído (g/kg)	128,0	543,0
Farelo de soja (g/kg)	168,0	208,0
Farelo de trigo (g/kg)	190,0	-
Óleo de soja (g/kg)	-	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0	5,0
Calcáreo calcítico (g/kg)	9,0	12,0
Composição química:		
Matéria seca (g/kg)	888,9	885,0
Proteína bruta (g/kg)	170,0	170,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,40	2,90
Fibra detergente neutro (g/kg)	520,5	273,2
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	662,2	800,6
Extrato etéreo (g/kg)	22,9	48,9
Matéria mineral (g/kg)	70,0	50,2

Fonte: Sousa et al. (2012).

* Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; F1 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Houve efeito da dieta sobre o consumo de matéria seca em unidade de tamanho metabólico, isto porque o peso metabólico homogeneiza os animais por área superficial, retirando o efeito do peso vivo (Tabela 8). O mesmo efeito ocorreu com o consumo expresso em percentagem do peso vivo, a dieta com maior nível de energia e menor percentual de fibra obteve consumo inferior quando comparada com a dieta contendo 2,40 Mcal/kg MS. Este fato pode ser atribuído à maior densidade energética e menor percentual de FDN presente na dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS, pois os cordeiros alimentados com esta dieta necessitaram de menores quantidades de matéria seca para suprirem suas exigências nutricionais.

Tabela 8. Desempenho de cordeiros em função da dieta e do grupo genético

Variáveis	Dieta (Mcal EM/kg MS)		Grupo genético		
	2,40	2,90	SI	Dp + SI	Dp + SPRD
Peso inicial (kg)	22,88	22,40	23,28	22,72	22,48
Peso final (kg)	35,28b	36,61a	36,61	35,50	35,72
CMS (kg/dia)	1,15	1,11	1,14	1,09	1,16
CMS (g/kg ^{0,75})	79,85a	74,61b	76,94	75,10	79,66
CMS (%PV)	3,27a	3,03b	3,12	3,07	3,26
GPMD (g/dia)	204,15b	258,15a	240,55	223,02	229,88
ECF (1-5)	3,40b	3,63a	3,30B	3,75A	3,50AB
PC (dias)	61,44a	56,26b	56,77	60,66	59,11

Fonte: Sousa et al. (2012). CMS = consumo de matéria seca; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; ECF = escore corporal final; PC = período de confinamento. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P < 0,05)

Os cordeiros submetidos à dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS obtiveram ganho de peso médio diário superior aos submetidos à dieta 2,40 Mcal/kg MS em aproximadamente 21%. Na dieta mais energética, o percentual de grãos foi bem superior à dieta com menor nível de

energia, com isso, ocorre uma maior produção de ácidos graxos voláteis, principalmente o propionato ruminal, que após ser absorvido na parede do rúmen se torna o principal substrato da neoglicogênese hepática, resultando em maior disponibilidade de energia, na forma de glicose e, por conseguinte, em maior ganho de peso médio diário.

Os cordeiros alimentados com dieta contendo 2,90 Mcal/kg MS apresentaram maior escore corporal quando comparados àqueles alimentados com a dieta menos energética. Provavelmente, cordeiros alimentados com dieta contendo maior concentração de energia, devem depositar mais gordura no corpo, repercutindo em maior escore corporal.

O período de confinamento foi influenciado pela dieta. Cordeiros alimentados com dieta de maior concentração de energia permaneceram menos tempo (56 dias) em confinamento, para atingir o peso vivo de abate do que os cordeiros que receberam dieta com 2,40 Mcal/kg MS, que permaneceram em média 61 dias.

Da mesma forma que o experimento anterior (experimento 3), pode-se afirmar que dietas com maior concentração de energia influenciam o desempenho, aumentando o ganho de peso médio e o escore corporal ao abate, como, também, reduzindo o período de confinamento dos cordeiros.

Experimento 5

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento com dieta completa contendo feno de maniçoba. Foram utilizados 30 cordeiros inteiros, sendo 10 Santa Inês + Sem Padrão Racial Definido (SPRD), 10 Dorper + SPRD e 10 SPRD, com idade média de 150 dias e peso vivo médio de 19,31 kg no início do experimento. Foi estabelecido o confinamento por um período de 63 dias, preconizado em função da dieta utilizada para obter um peso vivo de mercado de 34 a 36 kg e uma carcaça de aproximadamente 16-18 kg.

As composições alimentar e química da dieta experimental estão apresentadas na Tabela 9. A dieta foi formulada de acordo com as exigências nutricionais de ovinos em crescimento para obter um ganho de peso de 250 g/dia, recomendado pelo NRC (1985).

Tabela 9. Composição alimentar e química da dieta experimental

Composição	
Composição alimentar	
Feno de maniçoba (g/kg)	350,0
Milho moído (g/kg)	370,0
Farelo de soja (g/kg)	190,0
Farelo de trigo (g/kg)	55,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	888,0
Proteína bruta (g/kg)	155,3
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,58
Fibra em detergente neutro (g/kg)	361,3
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	715,0
Extrato etéreo (g/kg)	47,3
Matéria mineral (g/kg)	51,1

Fonte: Porangaba et al. (2016) *Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147g; Ca 120g; P 87g; S 18g; Zn 3.800mg; Fe 3500mg; Mn 1.300mg; Fl 870mg; Cu 590mg; Mo 300mg; I 80mg; Co 40mg; Cr 20mg; Se 15mg; Vit. A (UI) 250mg; Vit. D (UI) 100mg; Vit. E (UI) 500mg.e veículo q.s.p. 1000g.

A dieta utilizada promoveu para os cordeiros Santa Inês + SPRD e Dorper + SPRD ganho de médio diário muito próximo ao ganho preconizado no início da terminação em confinamento, que foi de 250 g/dia (Tabela 10). Isto demonstra, mais uma vez, o potencial do feno de maniçoba como fonte volumosa em dietas completas para ruminantes visando à terminação em confinamento.

Os cordeiros mestiços de Dorper e Santa Inês apresentaram melhor conversão alimentar com média de 5,22 kg de matéria seca consumida por kg de peso ganho, demonstrando maior capacidade de transformar os nutrientes da dieta em músculo e gordura corporal durante o período de confinamento. É importante ressaltar a boa conversão alimentar obtida pelos referidos cordeiros, tendo em vista que a dieta continha relação volumoso:concentrado de 35:65 e fibra em detergente neutro de 361,3 g/kg ou 36,1%.

Tabela 10. Desempenho de cordeiros de diferentes grupos genéticos alimentados com dieta completa contendo feno de maniçoba

Variáveis	Grupo genético		
	SI+ SPRD	Dp + SPRD	SPRD
Peso inicial (kg)	19,70	19,44	18,80
Peso final (kg)	34,94a	34,51a	30,70b
CMS (kg/dia)	1,27	1,22	1,11
CMS (%PV)	4,50	4,46	4,36
CMS (g/kg ^{0,75})	103,78	102,15	97,94
GPT (kg)	15,24a	15,06a	11,90b
GPMD (g/dia)	241,90a	239,15a	188,89b
CA (kg /kg)	5,28b	5,16b	6,05a
ECI (1-5)	2,05	2,44	2,15
ECF (1-5)	3,00b	3,39a	2,90 b
MB/cordeiro (R\$)	9,13	10,52	1,48

Fonte: Porangaba et al. (2016). SI + SPRD = Santa Inês + SPRD; Dp+ SPRD = Dorper+ SPRD; SPRD = Sem Padrão Racial Definido; CMS = consumo de matéria seca; GPMD = ganho de peso médio diário; GPT= ganho de peso total; CA = conversão alimentar; ECI escore corporal inicial; ECF = escore corporal final; MB = margem bruta. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey a 5%.

Os cordeiros mestiços apresentaram os maiores escores corporais ao abate, bem como os mais altos valores para a margem bruta de lucro em comparação com os animais Sem Padrão Racial Definido.

A utilização do feno de maniçoba em dieta completa para cordeiros terminados em confinamento é uma alternativa interessante, promovendo ganho de peso médio diário desejado, boa conversão alimentar e pode ser utilizada no referido sistema de produção com resultado econômico positivo.

Experimento 6

Os cordeiros selecionados para o experimentos 6, 7, 8 e 9 foram oriundos de um sistema de produção de ovinos de corte com cento e vinte ovelhas, sendo 80 matrizes da raça Santa Inês e 40 $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês. As ovelhas Santa Inês foram divididas em dois grupos: 40 matrizes foram cruzadas com reprodutores da raça Santa Inês puros e 40 ovelhas foram cruzadas com reprodutores da raça Dorper puros. Por sua vez, as 40 matrizes $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês foram cruzadas com reprodutores Dorper puros (Figura 3).



Figura 3. Sistema de produção de ovinos de corte na EEBM
Foto: F.Q. Cartaxo

Durante a fase de cria, os cordeiros dos referidos experimentos tiveram acesso ao cocho privativo (creep feeding) a partir dos 10 dias de vida até o desmame (Figura 4), cuja composição está apresentada na Tabela 11.

Tabela 11. Composição alimentar e química da dieta dos cordeiros durante a fase de aleitamento no *creep feeding* com base na matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Feno de capim-buffel (g/kg)	120,0
Milho moído (g/kg)	480,0
Farelo de soja (g/kg)	360,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	10,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	886,3
Proteína bruta (g/kg)	230,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,96
Fibra em detergente neutro (g/kg)	214,2
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	820,4
Extrato etéreo (g/kg)	47,4
Matéria mineral (g/kg)	58,2

(*) Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Objetivou-se avaliar o desempenho biológico e econômico de 30 cordeiros, sendo 10 da raça Santa Inês (SI), 10 $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês ($\frac{1}{2}$ Dp + $\frac{1}{2}$ SI) e 10 $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês ($\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI) alimentados com dieta completa contendo silagem de sorgo, volumoso bastante utilizado na região semiárida brasileira. É importante ressaltar que o sorgo é mais tolerante ao estresse hídrico e apresenta maior

eficiência de utilização de água em comparação ao milho, entretanto a produção de fitomassa e valor nutritivo são semelhantes.

Nesta pesquisa, foram utilizados cordeiros desmamados aos 75 dias de idade e durante o período de sete dias permaneceram alojados em baias coletivas. Após este período, os cordeiros foram selecionados levando-se em consideração a semelhança entre grupos genéticos e pesos vivos no início do confinamento. O peso vivo médio dos cordeiros no início do experimento foi de 19,40 kg, com idade média de 82 dias.

Como critério de abate, estabeleceu-se o período experimental de 40 dias de terminação. A dieta utilizada foi formulada de acordo com NRC (1985) para ganho de peso médio diário de 300 g/dia, sendo fornecida duas vezes por dia às 7 e 15 horas (Tabela 12).



Figura 4. Cocho privativo (*creep feeding*) no sistema de produção de ovinos de corte na EEBM

Foto: F.Q. Cartaxo

Tabela 12. Composição alimentar e química da dieta experimental com base na matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Silagem de sorgo (g/kg)	300,0
Milho moído (g/kg)	461,0
Farelo de soja (g/kg)	213,0
Óleo de soja (g/kg)	14,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0
Calcário calcítico (g/kg)	7,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	544,7
Proteína bruta (g/kg)	169,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,80
Fibra em detergente neutro (g/kg)	255,0
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	778,0
Extrato etéreo (g/kg)	48,3
Matéria mineral (g/kg)	45,8

Fonte: Cartaxo et al. (2017). (*) Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Não houve efeito do grupo genético sobre os consumos de matéria seca (Tabela 13). Os cordeiros apresentaram consumos médios de matéria seca de 1,33 kg/dia, 53,9 g/kg do peso vivo e 120,07 g/kg^{0,75}. Estes resultados estão de acordo com o preconizado pelo NRC (1985), 1,0 a 1,3 kg/dia, para esta categoria animal e podem ser considerados altos, possivelmente a palatabilidade da silagem de sorgo utilizada no presente estudo tenha influenciado no consumo de matéria seca.

Tabela 13. Desempenho de cordeiros alimentados com dieta à base de silagem de sorgo

Variáveis	Grupo genético			CV(%)	P
	SI	1/2Dp+1/2SI	1/4Dp+1/4SI		
Peso inicial (kg)	18,80	19,38	20,04	16,48	0,690
Peso final (kg)	28,88	31,08	31,10	13,03	0,367
CMS (kg/dia)	1,25	1,40	1,34	9,65	0,052
CMS (%PV)	53,10	55,60	53,00	12,88	0,653
CMS (g/kg ^{0,75})	117,03	124,33	118,87	10,53	0,418
GPT (kg)	10,08	11,70	11,06	14,60	0,092
GPMD (g/dia)	252,00	292,50	276,50	14,62	0,090
CA (kg /kg)	5,10	4,81	5,02	18,17	0,762
ECI (1-5)	1,92b	2,15ab	2,42a	12,28	0,001
ECF (1-5)	2,67b	3,20a	3,42a	9,54	0,001
MB/cordeiro (R\$)	12,00	15,60	14,20	-	-

Fonte: Cartaxo et al. (2017). SI = Santa Inês; $\frac{1}{2}Dp + \frac{1}{2}SI = \frac{1}{2}Dorper + \frac{1}{2}Santa\ Inês$; $\frac{3}{4}Dp + \frac{1}{4}SI = \frac{3}{4}Dorper \times \frac{1}{4}Santa\ Inês$. CMS = consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; ECI escore corporal inicial; ECF = escore corporal final; MB = margem bruta. Médias seguidas por letras distintas diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey.

A média do ganho de peso médio diário foi de 273,6 g/dia, tendo os $\frac{1}{2}Dorper + \frac{1}{2}Santa\ Inês$ obtido média de 292,5 g/dia e ficando próximo ao ganho estabelecido, que foi de 300 g/dia, entretanto, não foi observado diferença significativa entre os grupos genéticos estudados.

A conversão alimentar não apresentou diferença entre os grupos genéticos avaliados com média de 4,97 kg de matéria seca consumida por kg de peso ganho. Isto indica que os cordeiros apresentaram semelhança na transformação da matéria seca contida na dieta em peso corporal. Por outro lado, a justificativa para a conversão alimentar não ter sido diferente se deve ao fato do consumo de matéria seca expresso em kg/dia e ganho de peso médio diário não terem apresentado diferenças significativas.

Os cordeiros Santa Inês e os $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês apresentaram escore corporal inicial e final diferentes, tendo os mestiços de Dorper obtidos resultados superiores aos cordeiros Santa Inês.

Os cordeiros, independentemente do grupo genético, apresentaram margem bruta de lucro positiva. Os cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês obtiveram a maior margem bruta de lucro, tendo alcançado um valor 23% maior que os Santa Inês e 9% superior ao verificado para os $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês. Isto se deve ao fato do maior ganho de peso (11,70 kg) observado para os cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês, durante a terminação em confinamento. Os valores verificados para margem bruta de lucro são absolutos, portanto não foram analisados estatisticamente.

A silagem de sorgo pode ser utilizada como fonte de volumoso na terminação em confinamento de cordeiros desmamados aos 75 dias de vida sem a necessidade de se fazer a recria promovendo desempenho esperado e com margem bruta de lucro positiva.

Experimento 7

Objetivou-se avaliar o desempenho de cordeiros da raça Santa Inês, $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês e $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês desmamados precocemente aos 60 dias de idade, terminados em confinamento e alimentados com dieta completa contendo feno da parte aérea da mandioca.

A fonte volumosa utilizada nesta pesquisa foi o feno da parte aérea da mandioca (Figuras 5 e 6), que em determinadas épocas de ano apresenta um baixo custo. Após a colheita da mandioca, durante o inverno, os produtores fornecem sem nenhum custo esse material, tendo como objetivo deixar a área limpa para um novo plantio. Por outro lado, durante o período seco do ano para adquirir a parte aérea da mandioca há um valor cobrado, devido à lei da oferta e da procura por parte dos produtores de leite ou confinadores de ruminantes. Portanto, a conservação desta forrageira na forma de feno é uma alternativa

interessante para os produtores de carne ovina e caprina que produzam em regiões próximas as fábricas de farinha, buscando a sustentabilidade do sistema de produção.

O desmame dos cordeiros ocorreu aos 60 dias de vida e o período destinado a recria foi de 55 dias, onde permaneceram alojados em aprisco recebendo silagem de sorgo ad libitum e 150g/dia de concentrado. Após este período, os cordeiros destinados ao experimento foram selecionados levando-se em consideração os animais mais pesados de cada grupo genético.



Figura 5. Parte aérea da mandioca
Foto: F.Q. Cartaxo



Figura 6. Produção de feno da parte aérea da mandioca. Foto: F.Q. Cartaxo

Foram utilizados os 30 cordeiros, sendo 10 da raça Santa Inês (SI), 10 $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês ($\frac{1}{2}$ Dp + $\frac{1}{2}$ SI) e 10 $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês ($\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI). A idade média e peso vivo médio dos cordeiros no início do experimento foram de 115 dias e 20,0 kg.

O critério de abate foi de 53 dias de terminação. Foi utilizada dieta única fornecida duas vezes por dia às 7 e 15 horas, cuja composição alimentar e química estão apresentadas na Tabela 14. A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 300 g/dia.

Tabela 14. Composição alimentar e química da dieta experimental com base na matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Feno da parte aérea da mandioca (g/kg)	300,0
Milho moído (g/kg)	548,0
Farelo de soja (g/kg)	120,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0
Calcário calcítico (g/kg)	7,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	889,2
Proteína bruta (g/kg)	143,4
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,78
Fibra em detergente neutro (g/kg)	255,5
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	768,0
Extrato etéreo (g/kg)	52,5
Matéria mineral (g/kg)	54,7

Fonte: Cartaxo et al. (2016a) (*) Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Os cordeiros mestiços de Dorper apresentaram pesos superiores ao desmame, peso no início e no final da terminação em confinamento, com isso maiores consumos de matéria seca (Tabela 15).

De forma geral, os consumos de matéria seca obtidos pelos cordeiros podem ser considerados altos, levando-se em consideração 1,20 kg estabelecido pelo NRC (2007), sendo uma variável importante para um bom desempenho animal. Provavelmente, este fato tenha ocorrido pela palatabilidade do feno utilizado, parte aérea da mandioca, sugerindo que este material que fica sem aproveitamento no campo no período chuvoso tem um grande potencial forrageiro para produção de carne ovina e caprina quando se utiliza o referido sistema de produção.

Tabela 15. Desempenho de cordeiros de diferentes grupos genéticos alimentados com dieta completa contendo feno da parte aérea da mandioca

Variáveis	Grupo genético			CV(%)	P
	SI	1/2Dp+1/2SI	1/4Dp+1/4SI		
Peso desmame (kg)	11,60b	16,37a	18,61a	20,46	0,0001
Peso inicial (kg)	17,46b	20,68a	22,08a	13,83	0,0030
Peso final (kg)	30,62b	37,74a	39,32a	6,21	0,0029
CMS (kg/dia)	1,197b	1,504a	1,545a	4,23	0,0001
CMS (%PV)	4,81	4,99	4,89	6,12	0,0690
CMS (g/kg ^{0,75})	107,47b	116,91a	115,87a	5,37	0,0002
GPT (kg)	13,16b	17,06a	17,24a	14,11	0,0029
GPMD (g/dia)	248,30b	321,89a	325,28a	14,10	0,0029
CA (kg/kg)	4,90	4,77	4,79	13,87	0,5378
ECI (1-5)	2,60	2,65	2,72	10,80	0,8567
ECF (1-5)	3,35b	4,15a	4,32a	6,78	0,0001
MB/cordeiro (R\$)	17,54	24,72	24,03	-	-

Fonte: Cartaxo et al. (2016a)

SI = Santa Inês; 1/2 Dp+1/2 SI = 1/2Dorper + 1/2Santa Inês; 3/4DP + 1/4SI = 3/4Dorper + 1/4Santa Inês. CMS = consumo de matéria seca; GPMD = ganho de peso médio diário; GPT= ganho de peso total; CA = conversão alimentar; ECI escore corporal inicial; ECF = escore corporal final. Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey.

Os cordeiros mestiços Dorper obtiveram maiores ganhos de peso e escore corporal ao final da terminação em confinamento. Isto refletiu em menor período de tempo para atingir o peso estabelecido ou maior peso ao abate, fato verificado, e maior deposição adiposa e muscular dos cordeiros mestiços Dorper, evidenciada pelo maior escore corporal, que é uma variável que apresenta correlação positiva e significativa com as características qualitativas da carcaça.

A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 300 g/dia e os mestiços Dorper alcançaram médias superiores (321,89 e 325,28 g/dia) às preconizadas pelo referido boletim, denotando que o cruzamento de raças especializadas com

animais Santa Inês pode proporcionar cordeiros com bom desempenho durante a terminação em confinamento. A maior velocidade de ganho de peso é uma característica importante quando se leva em consideração o retorno do capital empatado na atividade.

Os cordeiros, independentemente do grupo genético, apresentaram margem bruta de lucro positiva. Os cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês obtiveram a margem bruta de lucro, tendo obtido um valor 29% maior que os Santa Inês e alcançaram praticamente o mesmo resultado que os $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês. Os valores verificados para margem bruta de lucro são absolutos, dessa forma não foram analisados estatisticamente.

O desmame precoce com 60 dias de idade não afeta o desempenho e pode ser preconizado para cordeiros que apresentaram margem bruta de lucro positiva. O feno da parte área da mandioca apresenta bom potencial como volumoso e pode fazer parte da dieta na terminação em confinamento de ovinos.

Experimento 8

Objetivou-se avaliar o desempenho de cordeiros Santa Inês (SI), $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês ($\frac{1}{2}$ Dp + $\frac{1}{2}$ SI) e $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês ($\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI) desmamados precocemente aos 52 dias de idade, terminados em confinamento e alimentados com dieta completa contendo feno de capim-elefante, farelo de raspa de mandioca e ureia pecuária.

A fonte volumosa utilizada no presente experimento foi o feno de capim-elefante, que em determinadas épocas de ano apresenta um baixo custo (Figura 7). Os produtores, durante o inverno, chegam a doar sem nenhum custo esse material, objetivando a rebrota que apresenta melhor valor nutricional quando comparado com o mesmo capim em idade avançada. Por outro lado, durante o período seco do ano para adquirir esse material há um valor cobrado, devido à sazonalidade na oferta de forragem e a procura por parte dos produtores de leite ou

confinadores de ruminantes. Portanto, a conservação desta forrageira na forma de feno é uma alternativa interessante para os produtores de carne ovina e caprina, buscando a redução de custos e a sustentabilidade do sistema de produção.



Figura 7. Produção de feno de capim-elefante

Foto: F.Q. Cartaxo

Como fonte energética, buscou-se utilizar a raspa de mandioca na forma de farelo em substituição total ao milho, que apresenta boa composição química e durante a época de chuva tem seu valor reduzido, podendo entrar na formulação de dietas com a finalidade de diminuir o custo com alimentação (Figura 8).

Com o intuito de reduzir o percentual de farelo de soja na dieta e com isso baixar o custo da ração, optou-se pela adição de ureia

pecuária aliada ao sulfato de amônio como fonte de nitrogênio e enxofre para síntese de proteína microbiana no rúmen, respectivamente. Essa estratégia visa substituir em parte a dependência dos concentrados proteicos convencionais e reduzir o custo com alimentação dos animais durante o confinamento.

Nesta pesquisa utilizou-se o desmame ainda mais precoce, com 52 dias, quando comparado com os realizados nos experimentos anteriores (experimentos 6 e 7) e aliado a esse fato também foi destinado apenas 10 dias para a fase de recria que, teve como objetivo principal reduzir o estresse após a separação da ovelha e cria que ocorre naturalmente.



Figura 8. Produção de farelo de raspa de mandioca
Foto: F.Q. Cartaxo

Foram selecionados 24 cordeiros com pesos vivos semelhantes, 8 da raça Santa Inês (SI), 8 mestiços de $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês ($\frac{1}{2}$ Dp + $\frac{1}{2}$ SI) e 8 mestiços de $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês ($\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI). O período experimental foi precedido de 14 dias para adaptação e o critério de abate foi de 68 dias de terminação. A idade e peso médio dos cordeiros no início do experimento foram de 76 dias e 19,70 kg.

A dieta utilizada continha 16,3% PB e 2,50 Mcal/kg MS, de acordo com NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 250 g/dia (Tabela 16) e foi fornecida duas vezes ao dia, às 7h e às 15h.

Tabela 16. Composição alimentar e química da dieta experimental com base na matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Feno de capim-elefante (g/kg)	300,0
Farelo da raspa de mandioca (g/kg)	470,0
Farelo de soja (g/kg)	180,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Ureia + sulfato de amônio (9:1) (g/kg)	15,0
Suplemento mineral (g/kg)*	7,0
Calcário calcítico (g/kg)	8,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	894,3
Proteína bruta (g/kg)	163,2
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,50
Fibra em detergente neutro (g/kg)	382,0
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	690,0
Extrato etéreo (g/kg)	33,1
Matéria mineral (g/kg)	67,2

Fonte: Cartaxo et al. (2016b). (*) Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Os cordeiros independentemente do grupo genético apresentaram semelhança para todas as características de desempenho estudadas, exceto, para o consumo de matéria seca em quilograma/dia, em que os Santa Inês apresentaram consumos maiores que os $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês e para o escore corporal final, o qual os mestiços Dorper obtiveram maiores escores que os Santa Inês (Tabela 17).

Tabela 17. Desempenho de cordeiros de diferentes grupos genéticos alimentados com dieta completa contendo raspa de mandioca

Variáveis	Grupo genético			CV(%)	P
	SI	1/2Dp+1/2SI	1/4Dp+1/4SI		
Peso inicial (kg)	19,46	20,90	18,80	18,61	0,5111
Peso final (kg)	38,76	39,10	37,02	14,20	0,7186
CMS (kg/dia)	1,26A	1,22AB	1,18B	3,16	0,0022
CMS (g/kg ^{0,75})	90,63	88,49	88,21	11,96	0,8838
CMS (%PV)	3,91	3,83	3,86	16,08	0,9704
GPMD (g/dia)	279,64	264,20	263,68	15,58	0,6926
GPT (kg)	19,29	18,19	18,23	15,58	0,6926
CA (kg/kg)	4,08	4,30	4,09	16,14	0,7483
ECI (1-5)	2,56	2,62	2,71	13,15	0,6677
ECF (1-5)	2,81B	3,34A	3,59A	9,67	0,0002

Fonte: Cartaxo et al. (2016b). SI = Santa Inês; $\frac{1}{2}$ Dp+ $\frac{1}{2}$ SI = $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês; $\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI = $\frac{3}{4}$ Dorper+ $\frac{1}{4}$ Santa Inês. CMS = consumo de matéria seca; GPMD = ganho de peso médio diário; GPT= ganho de peso total; CA = conversão alimentar; ECI escore corporal inicial; ECF = escore corporal final. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey. a 5%

Os cordeiros apresentaram média de ganho de peso médio diário de aproximadamente 270 g/dia, ficando acima dos 250 g/dia, preestabelecido no início da terminação em confinamento. Isto indica que a dieta continha bom valor nutricional, bem como os cordeiros apresentaram alto potencial genético para produção de carne, independentemente do grupo genético.

Vale ressaltar também que, a dieta utilizada teve com propósito substituir total e parcialmente os concentrados energético e proteico convencionais, como o milho e o farelo de soja, utilizando-se o farelo da raspa de mandioca e o percentual de 15 g/kg ou 1,5% de ureia + sulfato de amônio (9:1). Portanto, pelo ganho de peso médio diário obtido, que foi maior do que o preestabelecido para o confinamento, isto sugere que os concentrados convencionais podem ser substituídos total ou parcialmente por alimentos alternativos sem prejuízo ao desempenho dos cordeiros. O fator preponderante será o custo no momento da aquisição.

Os cordeiros obtiveram independentemente do grupo genético, boa conversão alimentar com de média de 4,15 kg de matéria seca por kg de peso ganho. Isto reforça a viabilidade nutricional de utilização do farelo de raspa de mandioca na alimentação de ovinos, tendo em vista que experimentos anteriores citados nesta publicação que usaram o milho e os mesmos grupos genéticos obtiveram conversão alimentar similar.

Cordeiros Santa Inês e $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês e os $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês podem ser desmamados precocemente aos 52 dias de idade e após 10 dias podem iniciar a terminação em confinamento sem prejudicar o desempenho, fato evidenciado pelo ganho de peso médio diário obtido que superou o preestabelecido. O farelo de raspa de mandioca pode ser adotado como fonte energética em dietas para cordeiros desmamados precocemente e terminados em confinamento. O percentual de 15 g/kg ou 1,5% de ureia + sulfato de amônio (9:1) na composição da dieta de ovinos pode ser utilizada sem ocorrer problema de intoxicação, tendo como finalidade substituir parcialmente os concentrados convencionais, como o farelo de soja, e reduzir custo com a alimentação.

Experimento 9

Objetivou-se avaliar o desempenho de cordeiros Santa Inês (SI), $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês ($\frac{1}{2}$ Dp + $\frac{1}{2}$ SI) e $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês ($\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI) desmamados e abatidos precocemente aos 76 dias de vida em confinamento alimentados com dieta completa.

O presente experimento avaliou o desempenho de cordeiros desmamados precocemente com 51 dias de vida e logo em seguida terminação em confinamento com duração de 25 dias e posteriormente o abate.

Os cordeiros foram desmamados aos 51 dias de idade e foram abatidos com idade média ao abate de 76 dias (Figura 9), permanecendo em uma única baia coletiva até o abate. Os cordeiros destinados ao abate foram selecionados levando-se em consideração os animais mais pesados de cada grupo genético.



Figura 9. Cordeiros desmamados aos 51 dias de idade e abatidos aos 76 dias de vida. Foto: F.Q. Cartaxo

Foram utilizados 24 cordeiros, 8 Santa Inês(SI), 8 $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês ($\frac{1}{2}$ Dp + $\frac{1}{2}$ SI) e 08 $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ SantaInês ($\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI), que após o desmame e até o abate foram alimentados com dieta completa contendo 170 g/kg de PB e 2,90 Mcal EM/kg MS, cuja composição está apresentada na Tabela 18.

Tabela 18. Composição alimentar e química da dieta dos cordeiros durante a fase de desmame com base na matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Feno de capim-buffel (g/kg)	200,0
Milho moído (g/kg)	550,0
Farelo de soja (g/kg)	210,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	10,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria saca (g/kg)	885,9
Proteína bruta (g/kg)	170,4
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,90
Fibra em detergente neutro (g/kg)	265,1
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	803,7
Extrato etéreo (g/kg)	49,0
Matéria mineral (g/kg)	55,2

(*) Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; F1 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Com relação ao desempenho dos cordeiros abatidos precocemente alimentados com dieta completa em confinamento (Tabela 19), os cordeiros $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês apresentaram maior peso ao desmame e ao abate, ganho de peso total, ganho de peso médio diário ao desmame e total, e maior escore corporal ao desmame. Os mestiços de Dorper ($\frac{1}{2}$ Dp + $\frac{1}{2}$ SI e $\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI) obtiveram maiores médias de escore corporal ao abate do que os cordeiros Santa Inês.

Tabela 19. Desempenho de cordeiros precoce, em função do grupo genético

Variáveis	Grupo genético			CV(%)	P
	SI	1/2Dp+1/2SI	1/4Dp+1/4SI		
PN (kg)	3,91	4,07	4,74	17,60	0,0850
PDE (kg)	17,60b	16,97b	21,58a	12,05	0,0010
PAB (kg)	19,72b	21,52b	25,15a	9,81	0,0002
GPT (kg)	15,80b	17,44b	20,40a	11,65	0,0009
GPMDD (g/dia)	266,38b	256,30b	330,32a	14,89	0,0042
GPMDT (g/dia)	219,02b	222,56b	261,99a	12,28	0,0121
ID (dias)	51,50	50,50	51,00	3,42	0,5291
IAB (dias)	72,25	79,12	77,87	7,77	0,0693
ECD	2,50b	2,87b	3,50a	12,50	0,0001
ECAB	1,68b	2,06a	2,25a	11,88	0,0004

Fonte: Guimarães (2017). SI = Santa Inês; $\frac{1}{2}$ Dp+ $\frac{1}{2}$ SI = $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês; $\frac{3}{4}$ Dp + $\frac{1}{4}$ SI = $\frac{3}{4}$ Dorper+ $\frac{1}{4}$ Santa Inês. PN = peso vivo ao nascer; PDE = peso ao desmame; PAB = peso vivo ao abate; GPT = ganho de peso total; GPMDD = ganho de peso médio diário ao desmame; GPMDT= ganho de peso médio diário ao abate; ID = idade ao desmame; IAB = idade ao abate; ECD = escore corporal ao desmame; ECAB = escore corporal ao abate. Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste Tukey. a 5%

É importante ressaltar os altos ganhos de peso médio diário ao desmame e total (obtido durante todo o período experimental do nascimento até o abate) observados para os cordeiros $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês que foi de 330,32 g/dia e 20,40 kg. Este resultado mostra que na fase inicial da vida este cruzamento proporciona cordeiros com maior acúmulo de tecido muscular e adiposo, evidenciado pelo escore corporal ao desmame (ECD). Os mestiços Dorper por apresentarem maior escore corporal ao abate (ECAB), podem também terem obtido melhor conformação e acabamento de carcaça quando comparados com os Santa Inês, tendo em vista que o escore corporal apresenta alta e significativa correlação com as características qualitativas de carcaça conformação e acabamento.

O sistema de produção adotado, com redução na idade ao desmame de cordeiros não provoca prejuízo ao desempenho e pode ser uma alternativa para maximizar a produtividade do rebanho ovino. O abate precoce de cordeiros aos 80 dias de vida pode ser utilizado para atender nichos de mercado que demandam carne com qualidade superior. Cordeiros $\frac{3}{4}$ Dorper + $\frac{1}{4}$ Santa Inês quando submetidos ao sistema de produção intensivo apresentam altos ganhos de peso.

Experimento 10

Objetivou-se avaliar os níveis de substituição (0, 33, 66, 100%) da silagem de sorgo por palhada de milho enriquecida com ureia na dieta de cordeiros $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês.

A silagem de sorgo é um volumoso de excelente qualidade, porém o custo de produção pode ser muito alto, levando-se em consideração o preparo do solo, semeadura, tratos culturais, fitossanitários e o processo de ensilagem (corte, picagem, transporte, compactação, cobertura do material). Por outro lado, volumosos de baixa qualidade que estão no campo e são definidos como “restos de cultura”, por ex. a palhada de milho, quando enriquecida com ureia podem ser uma alternativa que viabilizem diversos sistemas de produção.

Neste contexto, avaliar a substituição da silagem de sorgo por palhada de milho enriquecida com ureia pode reduzir custo de produção de carne ovina durante a terminação em confinamento.

Foram utilizados 36 cordeiros não castrados, $\frac{1}{2}$ Dorper + $\frac{1}{2}$ Santa Inês, com idade inicial de 150 dias, pesando, em média, 24,0 kg. O critério de abate foi atingir o peso vivo de 40 kg, que ocorreu aos 68 dias de confinamento.

Na Tabela 20, estão apresentadas as dietas formuladas com os níveis crescentes (0, 33, 66 e 100%) de substituição da silagem de sorgo por palhada de milho + ureia com base na matéria seca. As dietas foram formuladas de acordo com o NRC (2007), de forma a atender as exigências nutricionais de ovinos para ganho de peso de 250 g/dia.

Tabela 20. Composição alimentar e química da dieta experimental dos cordeiros com base na matéria seca

Ingredientes	Níveis de substituição da silagem de sorgo (%)			
	0	33	66	100
Silagem de sorgo (g/kg)	390,0	260,0	130,0	0,0
Palhada de milho (g/kg)	0	129,2	258,4	387,6
Milho moído (g/kg)	435,0	435,0	435,0	435,0
Farelo de soja (g/kg)	160,0	160,0	160,0	160,0
Ureia pecuária (g/kg)	0,0	0,8	1,6	2,4
Suplemento comum (g/kg)	5,0	5,0	5,0	5,0
Suplemento mineral (g/kg) (*)	10,0	10,0	10,0	10,0
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	582,2	661,6	766,1	909,8
Proteína bruta (g/kg)	148,6	149,7	150,8	151,9
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,10	2,02	2,29	2,46
Fibra em detergente neutro (g/kg)	339,7	356,8	374,0	391,2
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	547,8	517,8	533,8	575,5
Extrato etéreo (g/kg)	22,1	20,6	19,1	17,6
Matéria mineral (g/kg)	61,5	62,7	63,9	65,1

Fonte: Oliveira (2018). (*)Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

O peso final, o consumo de matéria seca expresso em kg/dia e ganho de peso médio diário apresentaram efeito linear decrescente. Isto demonstrou que com o aumento da palhada de milho enriquecida a partir no nível de 33% houve uma redução decrescente no consumo e no ganho de peso dos cordeiros, decorrente, provavelmente, do valor nutricional do volumoso avaliado (Tabela 21).

Para as demais variáveis a substituição do volumoso não apresentou efeito significativo. Os cordeiros transformaram a matéria seca consumida em peso corporal de forma similar, evidenciada pelo efeito não significativo obtido pela conversão alimentar.

Os cordeiros apresentaram escore corporal inicial e final semelhantes, demonstrando que depositaram tecido adiposo e muscular de forma similar nas suas carcaças.

Diante desse resultado, o custo destes volumosos pode determinar de forma eficiente sua utilização, tendo em vista que a partir de 33% de substituição da silagem de sorgo por palhada de milho enriquecida ocorreu uma redução no desempenho. Os cordeiros submetidos à dieta com 100% de palhada de milho apresentaram uma redução de aproximadamente 15% no ganho de peso médio diário, isto indica mais uma vez que o custo na aquisição desse volumoso será determinante para sua utilização.

Tabela 21. Desempenho dos cordeiros, em função dos níveis de substituição da silagem de sorgo por palhada de milho

Ingredientes	Nível de palhada de milho (%)				X ± DP	Regressão		R ²
	0	33	66	100		L	Q	
PI (kg)	24,97	24,65	24,04	24,12	24,44 ± 2,84	ns	ns	-
PF (kg)	40,47	40,42	37,27	37,77	38,98 ± 3,72	*(1)	ns	87,9
CMS (kg/dia)	1,29	1,27	1,18	1,16	1,22 ± 0,14	*(2)	ns	84,7
CMS (%PV)	3,90	3,88	3,81	3,70	3,82 ± 0,33	ns	ns	-
CMS (g/kg ^{0,75})	93,73	92,90	90,02	87,54	91,05 ± 7,81	ns	ns	-
GPT (kg)	15,50	15,77	13,22	13,65	14,54 ± 2,44	ns	ns	-
GPMD (g/dia)	228,01	231,91	194,53	200,85	213,82 ± 35,90	*(3)	ns	85,9
CA (kg/kg)	5,95	5,55	6,14	5,81	5,86 ± 0,95	ns	ns	-
ECI (1-5)	2,12	2,12	2,06	2,22	2,13 ± 0,24	ns	ns	-
ECF (1-5)	3,78	3,59	3,33	3,55	3,56 ± 0,39	ns	ns	-

Fonte: Oliveira. (2018).

PI = peso inicial; PF = peso final; CMS = Consumo de matéria seca; GPT = ganho de peso total; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar; ECI = escore corporal inicial; ECF = escore corporal final.

(1) PF: $\hat{Y} = 41,7977 - 1,1240x$

(2) CMS: $\hat{Y} = 1,3547 - 0,0501x$

(3) GPMD: $\hat{Y} = 0,2435 - 0,01188x$

A substituição da silagem de sorgo por até 33% de palhada de milho na dieta não afeta o desempenho de cordeiros. Vale ressaltar que, a sua utilização em maiores percentuais de substituição estará diretamente relacionada ao custo de aquisição.

Experimento 11

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do farelo de soja por ureia em dietas a base de capim-buffel diferido sobre o desempenho de ovinos em confinamento.

Pesquisas que visem utilizar fontes alternativas alimentares em substituição parcial ou total aos concentrados energéticos ou proteicos são de suma importância para a sustentabilidade dos diversos sistemas de produção de carne ovina. Sabe-se que os concentrados proteicos são os mais onerosos da dieta dos animais. Neste sentido, avaliar a substituição do farelo de soja por uma fonte de nitrogênio não proteico, como a ureia, é importante e faz-se necessário pelo alto custo desse concentrado nobre.

Foram utilizados 30 ovinos Sem Padrão Racial Definido (SPRD), com média de peso inicial médio de 17,0 kg. O critério de abate foi tempo de confinamento de 60 dias de terminação.

As dietas foram compostas por capim-buffel diferido e concentrado com os níveis crescentes (0, 25, 50, 75 e 100%) de substituição da proteína bruta advinda de fonte de proteína verdadeira (farelo de soja) por proteína bruta advinda de fonte de nitrogênio não proteico (ureia).

As dietas foram isoproteicas para suprir as exigências dos animais para ganho médio diário de 200 g, de acordo com o NRC (2007), para cordeiros SPRD, cuja composição química e alimentar encontram-se na Tabela 22.

Tabela 22. Composição alimentar e química das dietas com base na matéria seca

Composição	Níveis de substituição da proteína bruta do farelo de soja				
	0	25	50	75	100
Composição alimentar					
Capim-buffel diferido (g/kg)	485,9	489,6	484,4	484,2	483,0
Milho moído (g/kg)	360,5	382,7	413,8	440,0	463,1
Farelo de soja (g/kg)	125,2	92,3	59,5	27,7	00,0
Ureia pecuária (g/kg)	00,0	04,6	10,4	15,1	20,8
Cloreto de amônio (g/kg)	10,6	10,6	10,6	10,6	10,6
Suplemento mineral (g/kg) (*)	16,6	18,9	20,1	21,2	22,5
Calcário calcítico (g/kg)	1,2	1,2	1,2	1,2	00,0
Composição química					
Matéria Seca (g/kg)	844,2	844,5	845,1	845,5	845,9
Proteína bruta (g/kg)	131,7	131,3	134,6	135,0	140,2
Fibra em detergente neutro (g/kg)	375,5	376,0	372,9	372,0	370,7
Carboidratos não fibrosos (g/kg)	401,4	407,9	417,9	426,2	433,4
Extrato etéreo (g/kg)	25,4	26,0	27,0	27,7	28,5
Matéria mineral (g/kg)	83,5	84,7	84,0	83,8	82,5

Fonte: Pereira (2016). (*)Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Os ganhos de peso médios diários dos animais submetidos às dietas com ureia não diferiram dos animais alimentados com a dieta controle (0% ureia), embora os valores foram inferiores ao ganho de peso médio diário de 200 g/dia, que foi o estabelecido quando formulada as rações (Tabela 23).

Por outro lado, o uso apenas de ureia como principal fonte de proteína em até 2,08% ou 20,8 g/kg na matéria seca da ração não causou nenhum distúrbio nutricional e possibilitou similar desempenho de ovinos alimentados com farelo de soja como principal fonte de proteína bruta.

A recomendação tradicionalmente adotada pela maioria dos pesquisadores é que a quantidade de ureia seja limitada em até 1%

na matéria seca total da dieta para ruminantes (Pereira et al., 2008). A justificativa é que percentuais acima promovem diminuição do consumo da dieta, bem como, do desempenho animal. Entretanto, nenhuma das dietas contendo ureia limitou o consumo de matéria seca. Diante disso, observou-se que a substituição de fontes de proteína verdadeira (farelo de soja) por fontes de nitrogênio não proteico (ureia), não comprometeu o consumo pelos animais.

A substituição de nitrogênio do farelo de soja por nitrogênio da ureia proporciona desempenho semelhante em ovinos consumindo capim-buffel diferido, sugerindo ser uma boa opção para os produtores que fazem terminação em confinamento, tendo em vista que os concentrados proteicos convencionais são os ingredientes de maior custo da dieta. Dessa forma, a substituição do farelo de soja por ureia na alimentação dos ovinos pode ser uma alternativa viável, devido reduzir os custos da produção, possibilitando melhor margem de lucro ao produtor.

Tabela 23. Desempenho de ovinos alimentados com capim-buffel diferido e diferentes relações de proteína verdadeira e nitrogênio não proteico

Ingredientes	Dietas (%)					CV (%)
	0	25	50	75	100	
Peso final (kg)	31,91	32,14	30,02	31,58	30,05	7,28
CMS (g/dia)	907,77	980,21	817,81	953,41	859,65	8,28
CMS (%PV)	3,57	3,67	3,32	3,73	3,42	6,92
GPT (kg)	9,88	9,46	7,55	9,26	7,65	26,10
GPMD (g/dia)	197,50	189,17	151,17	185,23	153,07	24,11
CA (kg/kg)	4,79	5,31	7,04	5,39	5,71	26,10

Fonte: Pereira (2016). CMS = Consumo de matéria seca; GPT = ganho de peso total; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar.

Experimento 12

Objetivou-se avaliar o desempenho de cordeiros alimentados com palma forrageira, como fonte exclusiva de volumoso, e níveis de farelo de trigo (0; 30; 37 e 44%) com uma dieta padrão contendo feno de capim-buffel e palma forrageira (controle).

A palma forrageira, devido suas características nutricionais e tolerância à seca, é amplamente cultivada como reserva estratégica de forragens. A terminação de cordeiros em confinamento utilizando a palma forrageira como base da dieta é utilizada no Semiárido brasileiro. Entretanto, a palma como única fonte de fibra na dieta de ruminantes não deve ser utilizada, tendo em vista que não possui o percentual de fibra fisicamente efetiva capaz de manter a boa saúde do rúmen e conseqüentemente um bom desempenho animal. Por sua vez, a aquisição de feno de gramíneas para equilibrar o teor de fibra da dieta durante o período de escassez de forragem apresenta alto custo, podendo alcançar valor maior que os concentrados. Dessa forma, o farelo de trigo, mesmo sendo um concentrado energético, apresenta uma alta concentração de fibra em detergente neutro com aproximadamente 40% e pode ser uma alternativa bastante interessante para fazer parte da composição da dieta na terminação em confinamento de ovinos.

Foram utilizados 28 cordeiros não castrados, Sem Padrão Racial Definido (SPRD) com peso inicial médio de aproximadamente 22,6 kg. O critério de abate foi o período de confinamento de 52 dias.

Os tratamentos experimentais consistiram em uma dieta padrão contendo feno de capim-buffel e palma forrageira (controle) e três dietas contendo como fonte exclusiva de volumoso a palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) e diferentes níveis de farelo de trigo (0%, 30%, 37%, 44%) com base na matéria seca da ração.

As dietas foram isoproteicas para suprir as exigências dos animais para ganho médio diário de 200 g, conforme o NRC (2007) para cordeiros SPRD (Tabela 24).

Tabela 24. Composição alimentar e química das dietas experimentais com base na matéria seca

Composição	Níveis de farelo de trigo			
	0	30	37	44
Composição alimentar				
Palma forrageira (g/kg)	382,6	382,7	382,9	382,7
Feno de capim-buffel (g/kg)	258,3	0,0	0,0	0,0
Farelo de soja (g/kg)	154,0	71,60	56,90	42,20
Farelo de milho (g/kg)	184,2	232,6	177,7	114,0
Farelo de trigo (g/kg)	0,0	294,4	363,3	442,6
Ureia pecuária (g/kg)	2,0	0,0	0,5	0,8
Suplemento mineral (g/kg) (*)	11,8	11,8	11,8	11,8
Cloreto de amônio (g/kg)	6,90	6,90	6,90	6,90
Sulfato de amônio (g/kg)	0,2	0,0	0,1	0,1
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	324,3	323,2	323,4	329,2
Proteína bruta (g/kg)	135,3	135,1	135,0	135,2
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,44	2,62	2,58	2,53
Carboidratos não fibrosos (g/kg)	432,2	495,3	472,9	466,9
Fibra em detergente neutro (g/kg)	386,2	298,5	316,8	337,7
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	67,48	72,68	71,36	70,00
Extrato etéreo (g/kg)	25,20	34,4	32,9	31,2
Matéria mineral (g/kg)	21,1	36,7	42,4	42,4

Fonte: Silva et al. (2017) (*)Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

A substituição da fibra do feno de capim-buffel pela fibra do farelo de trigo resultou em efeito linear decrescente para os consumos de matéria seca, ganho de peso total e ganho de peso médio diário, refletindo também em menor peso vivo final (Tabela 25). Isto demonstra que a dieta contendo feno de capim-buffel apesar de ter apresentado menor concentração de energia metabolizável proporcionou melhor desempenho aos cordeiros. Provavelmente pelo fato da fibra existente no capim-buffel conter maior efetividade em relação à fibra do farelo de trigo, este fator deve ter proporcionado um ambiente ruminal mais

favorável para a atuação da microbiota presente rúmen no que se refere à degradação e síntese de nutrientes, repercutindo em melhor desempenho.

No entanto, todas as dietas proporcionaram aos cordeiros ganhos médios diários superiores a 200 g, isso mostra que as dietas com palma e farelo de trigo embora tenham apresentado menor consumo de matéria seca, proporcionaram um ganho satisfatório e superior ao preestabelecido no início da terminação em confinamento.

Outro ponto importante que deve ser ressaltado é a transformação da matéria seca consumida em peso corporal que não foi observado efeito significativo, evidenciado pela conversão alimentar. Isto denotou que os cordeiros, independentemente da dieta, converteram de forma semelhante o alimento ingerido em peso vivo.

Tabela 25. Desempenho de cordeiros alimentados com palma e diferentes níveis de farelo de trigo na dieta

Ingredientes	Nível de farelo de trigo (%)				X ± DP	Regressão		R ²
	0	30	37	44		L	Q	
Peso inicial (kg)	22,09	22,39	22,25	23,62	2,373	-	-	-
Peso final (kg) ⁽¹⁾	39,28	34,50	33,61	35,71	3,349	0,010	0,110	94,9
CMS (kg/dia) ⁽²⁾	1,76	1,33	1,25	1,30	0,143	0,0001	0,083	99,0
CMS (%PV) ⁽³⁾	6,28	5,76	5,60	5,45	0,363	0,0001	0,792	99,6
CMS (g/kg ^{0,75}) ⁽⁴⁾	14,45	12,64	12,18	12,05	0,756	0,0001	0,572	98,9
GPT (kg) ⁽⁵⁾	17,19	12,10	11,36	12,08	2,095	0,0001	0,093	99,1
GPMD(kg/dia) ⁽⁶⁾	0,32	0,22	0,21	0,23	0,041	0,0001	0,078	99,2
CA (kg/kg)	5,45	6,14	6,02	5,65	1,261	0,542	0,348	99,2
ECI (1-5)	2,14	2,33	2,14	2,28	0,292	0,476	0,699	-
ECF (1-5)	3,35	3,41	3,28	3,42	0,343	0,888	0,905	-

Fonte: Silva et al. (2017).

FT = farelo de trigo; CMS= consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total;

GPMD= ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar;

EFI = escore corporal inicial; ECF = escore corporal final.

⁽¹⁾PF: Y = 39,3161 - 0,3637x ; ⁽²⁾CMS: Y = 1,7691 - 0,0237x

⁽³⁾CMS: Y = 6,2922 - 0,0186x ; ⁽⁴⁾CMS: Y = 14,4164 - 0,0569x

⁽⁵⁾GPT: Y = 17,2059 - 0,3008x ; ⁽⁶⁾GPMD: Y = 0,3279 - 0,0059x

Com relação ao escore corporal inicial e escore corporal final, não houve efeito significativo da substituição da fibra do feno de capim-buffel pela fibra do farelo de trigo, indicando que os cordeiros ao final do experimento obtiveram semelhança na conformação e acabamento de carcaça, tendo em vista a alta e positiva correlação existente entre as variáveis supracitadas.

A substituição da fibra do feno de capim-buffel pela fibra do farelo de trigo não acarreta melhoria no desempenho dos cordeiros. No entanto, a utilização de dietas com palma forrageira como fonte exclusiva de volumoso e farelo de trigo como fonte de fibra pode ser utilizada na alimentação de ovinos terminados em confinamento apresentando altos ganhos de peso. A avaliação econômica desse sistema de produção é de suma importância para se determinar qual fonte volumosa que apresenta maior lucratividade.

Experimento 13

Objetivou-se avaliar o efeito de dietas com diferentes níveis (0, 20, 30 e 40%) de caroço de algodão integral sobre o desempenho de cordeiros.

O caroço de algodão é classificado como um concentrado proteico por conter 23% de proteína bruta, por sua vez também apresenta alta concentração de energia, devido o percentual de aproximadamente 20% de extrato etéreo (óleo). Portanto, quando este ingrediente estiver com preço atrativo sua utilização pode ser viável tendo em vista que sua inclusão reduzirá a proporção do principal concentrado energético que é o milho. Foram utilizados 24 cordeiros inteiros Santa Inês, machos, com peso corporal médio inicial de 19,5 kg e quatro meses de idade. O período experimental foi de 70 dias. As dietas foram formuladas com a inclusão de níveis crescentes de caroço de algodão (0; 20; 30 e 40%), com base na matéria seca (Tabela 26), segundo o NRC (1985), para atender às exigências de proteína e energia metabolizável dos animais para ganho de 150 g/dia.

Tabela 26. Composição alimentar e química das dietas experimentais com base na matéria seca

Composição	Níveis de caroço de algodão (%)			
	0	20	30	40
Composição alimentar				
Feno de capim-tifton (g/kg)	331,0	305,0	366,0	312,0
Milho moído (g/kg)	326,0	216,0	64,0	-
Farelo de soja (g/kg)	78,0	-	-	-
Caroço de algodão (g/kg)	-	200,0	300,0	400,0
Palma forrageira (g/kg)	244,0	250,0	252,0	258,0
Ureia pecuária (g/kg)	11,0	10,0	8,0	5,0
Calcário calcítico (g/kg)	5,0	14,0	5,0	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0	5,0	5,0	5,0
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	314,0	309,0	308,0	303,0
Proteína bruta (g/kg)	150,0	150,0	159,0	167,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,39	2,40	2,37	2,40
Carboidratos não fibrosos (g/kg)	410,0	323,0	232,0	194,0
Fibra em detergente neutro (g/kg)	364,0	416,0	496,0	496,0
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	66,1	66,3	65,5	66,3
Extrato etéreo (g/kg)	29,0	60,0	74,0	9,00

Fonte: Cunha et al. (2008). (*)Suplemento mineral por quilograma: cálcio 130 g; fósforo 70 g; magnésio 1.320 mg; ferro 2.200 mg; cobalto 140 mg; manganês 3,690 mg; zinco 4.700 mg; iodo 61 mg; selênio 45 mg; enxofre 12 g; sódio 170 g; cloro 276 g; flúor máximo 700 mg; solubilidade mínima de P₂O₅ em ácido cítrico a 2% = 90%.

Os consumos de matéria seca não foram afetados pelos níveis de caroço de algodão integral (Tabela 27). Alguns autores (Berchielli et al., 2006; Dias et al., 2009) citam que níveis superiores a 5% de lipídios na dieta de ruminantes compromete o consumo de matéria seca. No entanto, nos níveis de inclusão de 30 e 40% de caroço de algodão integral que apresentaram 7,40 e 9,00%, respectivamente, não foi observado redução na ingestão de matéria seca. Provavelmente pela liberação mais lenta no rúmen do óleo presente no caroço de algodão integral em comparação com os óleos vegetais adicionados na forma líquida, tenha favorecido esta similaridade nos consumos de matéria seca.

Tabela 27. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de caroço de algodão integral

Variáveis	Nível de farelo de trigo (%)				Regressão	R ²	CV(%)
	0	20	30	40			
PI (kg)	19,10	19,16	19,96	19,96	Y [^] = 19,5	-	7,30
PF (kg)	33,50	32,66	30,41	32,16	Y [^] = 32,18	0,90	6,80
CMS (kg/dia)	1,226	1,236	1,126	1,192	Y [^] = 1,195	-	6,31
CMS (%PV)	4,66	4,74	4,47	4,58	Y [^] = 4,61	-	6,12
CMS (g/kg ^{0,75})	105,5	107,0	100,2	103,4	Y [^] = 10,0	-	5,65
GPT (kg)	14,40	13,05	10,45	12,20	Y [^] = 14,19 - 0,074X	0,90	12,00
GPMD (kg/dia)	0,206	0,186	0,149	0,174	Y [^] = 0,2026- 0,001058X	0,89	12,00
CA (kg/kg)	6,01	6,71	7,62	6,90	Y [^] = 6,145+0,0295X	0,58	10,00

Fonte: Cunha et al. (2008).

PI= peso vivo inicial; PF= peso vivo final; CMS= consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD= ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar.

Os ganhos de peso total e médio diário decresceram com a inclusão do caroço de algodão integral. Possivelmente, o fator que pode ter influenciado a redução dos ganhos de peso foi à substituição do milho moído pelo caroço de algodão integral à medida que os níveis de inclusão aumentavam. O amido presente no milho é o principal carboidrato na nutrição animal e é responsável pelo fornecimento de energia no rúmen para a síntese de proteína microbiana. Isto demonstra a importância deste carboidrato na terminação em confinamento, tendo em vista que as dietas foram isoenergéticas.

A conversão alimentar piorou com a inclusão de caroço de algodão integral, que pode ser atribuída a maior concentração de FDN presente neste ingrediente. Isto indica que o aumento do caroço de algodão integral nas dietas dos cordeiros afetou a transformação da matéria seca ingerida em peso corporal, necessitando de maior quantidade.

A inclusão do caroço de algodão nos níveis estudados em dietas para ovinos não alterou o consumo de matéria seca, mas deprimiu o ganho de peso e piorou a conversão alimentar.

Experimento 14

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do milho (0, 33, 66 e 100%) pelo farelo de palma forrageira em dietas para cordeiros terminados em confinamento.

Uma alternativa de uso da palma é na forma de farelo, uma estratégia para a conservação do material colhido, melhorando o manejo e planejamento alimentar do rebanho. O farelo de palma possui qualidade nutricional e pode substituir o milho, que é um ingrediente convencional e um dos alimentos mais utilizados na alimentação animal, no entanto concorre com a alimentação humana e apresenta alto custo em determinados períodos do ano. Uma das opções de substituição do milho é o farelo de palma, que, quando utilizado na alimentação de ovinos, pode promover desempenho semelhante ao obtido com o milho.

Foram utilizados 40 cordeiros Santa Inês com aproximadamente 90 dias de idade e com peso vivo inicial de 15,52 kg que ficaram submetidos à terminação em confinamento até atingirem o peso vivo médio de 35 kg.

As dietas utilizadas foram isoproteicas com níveis de substituição crescente do milho pelo farelo de palma forrageira (0; 33; 66 e 100%) com base na matéria seca, cuja a composição alimentar e química estão descritas na Tabela 28, segundo o NRC (1985), para atender às exigências dos cordeiros para ganho de 250 g/dia.

A substituição do milho pelo farelo de palma promoveu efeito linear crescente sobre os consumos de matéria seca (Tabela 29). Os CMS expressos em quilograma por dia e em relação à unidade de tamanho metabólico obtiveram comportamento linear crescente, enquanto que para o CMS em percentual do peso vivo foi verificado efeito quadrático. O consumo que melhor retrata a ingestão de matéria seca é o por unidade de tamanho metabólico, isto porque o peso metabólico homogeneiza os animais por área superficial, retirando o efeito do peso vivo. Isto sugere que a substituição do milho por

farelo de palma aumenta a ingestão da dieta, provavelmente pela alta palatabilidade e elevada taxa de digestão da palma forrageira no rúmen.

Não foi houve efeito da substituição do milho por farelo de palma sobre as demais variáveis que compõem o desempenho. Isto demonstra que o farelo de palma pode substituir parcial ou totalmente o milho em dietas para ovinos sem prejuízos para o ganho de peso e conversão alimentar, bem como sem interferir no período de confinamento.

A avaliação econômica da substituição do milho pelo farelo de palma, levando-se em consideração o custo destes concentrados energéticos, é que vai direcionar o produtor de ovinos na sua utilização durante a terminação em confinamento.

Tabela 28. Composição alimentar e química das dietas experimentais com base na matéria seca

Composição	Níveis de farelo de palma (%)			
	0	33	66	100
Composição alimentar				
Feno de capim-tifton (g/kg)	330,0	333,0	330,0	333,0
Milho moído (g/kg)	450,0	301,5	153,0	-
Farelo de soja (g/kg)	202,0	202,0	202,0	210,0
Farelo de palma forrageira (g/kg)	-	148,5	297,0	450,0
Ureia pecuária (g/kg)	3,0	5,0	7,0	7,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0	5,0	4,0	-
Suplemento mineral (g/kg)(*)	5,0	5,0	7,0	-
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	894,1	895,0	896,7	897,2
Proteína bruta (g/kg)	185,1	185,6	185,7	184,6
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,75	2,58	2,41	2,26
Fibra em detergente neutro (g/kg)	328,8	350,0	372,4	396,6
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	760,0	715,0	666,0	625,0
Extrato etéreo (g/kg)	25,5	22,8	20,0	17,3
Matéria mineral (g/kg)	56,92	68,81	84,76	90,86

Fonte: EMEPA-PB, dados não publicados.

(*) Composição do s suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Tabela 29. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de farelo de palma

Variáveis	Níveis de farelo de palma %				ER	R ²	CV (%)
	0	33	66	100			
PI (kg)	18,50	18,50	19,50	19,18	$\hat{Y} = 19,00$		10,02
PF (kg)	34,25	35,33	36,00	35,90	$\hat{Y} = 35,55$		5,79
CMS (kg/dia)	1,03	1,09	1,18	1,18	$\hat{Y} = 1,0395+0,0006x$	0,89	6,27
CMS (%PV)	3,88	4,85	4,27	4,31	$\hat{Y} = 3,9909+0,0228x-0,0002x^2$	0,49	5,71
CMS (g/kg ^{0,75})	88,07	93,02	97,05	98,51	$\hat{Y} = 88,8900+0,1060x$	0,94	5,18
GPT (kg)	16,25	16,83	16,50	16,71	$\hat{Y} = 16,58$		11,91
GPMD (kg/dia)	0,182	0,189	0,185	0,187	$\hat{Y} = 0,186$		11,98
CA (kg/kg)	5,68	5,78	6,44	6,43	$\hat{Y} = 6,17$		12,86
DC (dias)	80	78	80	86	$\hat{Y} = 81,12$		8,86

Fonte: EMEPA-PB, dados não publicados.

PI= peso vivo inicial; PF= peso vivo final; CMS= consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD= ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar; DC = dias de experimento.

Experimento 15

Objetivou-se avaliar a inclusão de feno de marmeleiro (20, 30 e 40%) em dietas de cordeiros terminados em confinamento.

Quando explorada de forma empírica a caatinga, principal vegetação da região semiárida do Brasil, pouco oferece de suporte forrageiro exigindo grandes áreas para suportar maiores efetivos de animais.

Dentre as plantas da caatinga, destaca-se o marmeleiro (*Croton sonderianus*) pela presença constante e pela versatilidade do seu uso. Neste sentido, a espécie participa da dieta de bovinos, caprinos e ovinos tanto por ocasião da brotação como na forma de feno natural. Alguns autores alertam que o marmeleiro não seria tão procurado pelos animais e que o seu potencial forrageiro seria pequeno em relação a outras espécies nativas e exóticas. Entretanto, na prática isto não acontece sendo o seu feno natural muito consumido pelos os ruminantes.

Foram utilizados 24 cordeiros Santa Inês, com peso médio inicial de 22,0 kg e idade aproximada de 100 dias, que ficaram submetidos à terminação em confinamento por um período de 64 dias.

As dietas utilizadas foram isoproteicas com níveis de inclusão crescente de feno de marmeleiro (20; 30 e 40%) com base na matéria seca, cuja a composição alimentar e química estão descritas na Tabela 30, segundo o NRC (1985), para atender às exigências de proteína e energia metabolizável dos animais para ganho de 150 g/dia.

Tabela 30. Composição alimentar e química das dietas experimentais com base na matéria seca

Composição	Níveis de feno de marmeleiro (%)		
	0	30	40
Composição alimentar			
Feno de marmeleiro (g/kg)	200,0	300,0	400,0
Milho moído (g/kg)	430,0	325,0	380,0
Farelo de soja (g/kg)	170,0	170,0	170,0
Farelo de trigo (g/kg)	190,0	190,0	35,0
Ureia pecuária (g/kg)	-	-	3,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0	10,0	10,0
Suplemento mineral (g/kg) (*)	-	5,0	2,0
Composição química			
Matéria seca (g/kg)	886,59	889,57	889,79
Proteína bruta (g/kg)	175,70	171,13	175,76
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,67	2,50	2,43
Fibra em detergente neutro (g/kg)	27,81	31,80	31,14
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	741,37	694,77	675,48
Extrato etéreo (g/kg)	38,72	40,24	42,81
Matéria mineral (g/kg)	53,21	64,18	60,99

Fonte: Cunha et al. (2007).

(*) Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Os níveis crescentes de feno de marmeleiro não afetaram os consumos de matéria seca dos cordeiros (Tabela 31), que estão na faixa de consumo preconizada pelo NRC (1985), que é aproximadamente de 1,0 a 1,3 kg/dia, 4,3 a 5,0% do peso vivo e 100 g/kg^{0,75} para esta categoria animal. Isto demonstra que esta forrageira tem potencial de utilização em dietas no confinamento de cordeiros quando fornecida na forma de feno.

O ganho de peso total, ganho de peso médio diário e a conversão alimentar sofreram efeito quadrático com o aumento no percentual de feno de marmeleiro, tendo alcançados os melhores resultados na dieta contendo 30% de feno de marmeleiro. Possivelmente, o maior ganho de peso médio diário e a melhor conversão alimentar obtida para este nível de inclusão, tenha sido proporcionado pela relação volumoso:concentrado (30:70), proporcionando um ambiente ruminal mais satisfatório para a digestão dos nutrientes da dieta, fato não verificado na dieta com 20% e 40%.

Tabela 31. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de feno de marmeleiro

Variáveis	Níveis de feno de marmeleiro (%)			ER	R ²	CV (%)
	20	30	40			
PI (kg)	21,57	20,70	23,50	$\hat{Y} = 21,97$		12,37
PF (kg)	30,00	30,28	30,81	$\hat{Y} = 30,39$		9,39
CMS (kg/dia)	1,17	1,09	1,19	$\hat{Y} = 1,15$		10,62
CMS (%PV)	4,45	4,29	4,40	$\hat{Y} = 4,38$		7,86
CMS (g/kg ^{0,75})	100,63	96,48	100,45	$\hat{Y} = 99,30$		7,34
GPT (kg)	8,48	9,58	7,31	$\hat{Y} = 8,4800+1,392x-0,4212x^2$	0,98	22,85
GPMD (g/dia)	0,132	0,149	0,114	$\hat{Y} = 0,1320+0,0215x-0,0065x^2$	0,98	22,88
CA (kg/kg)	9,18	7,60	10,93	$\hat{Y} = 9,1800-2,0175x+0,6132x^2$	0,97	24,64

Fonte: Cunha et al. (2007)

PI= peso vivo inicial; PF= peso vivo final; CMS= consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD= ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar.

O feno de marmeleiro apresenta bom potencial forrageiro e sua adição em até 40% da dieta não afeta os consumos de matéria seca em cordeiros. Entretanto, quando o objetivo é maior ganho de peso médio diário e melhor conversão alimentar pode-se utilizar o nível de até 30% em dietas de cordeiros terminados em confinamento.

Experimento 16

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão da fibra presente na torta de algodão (0; 20; 25 e 30%) sobre o desempenho de cordeiros mestiços Dorper alimentados com dietas completas à base de silagem de palma.

O feno de gramíneas quando não é produzido na própria unidade devido a problemas climáticos, apresenta alto custo de aquisição para o produtor de ruminantes, inviabilizando, de certa maneira, a terminação em confinamento destes animais. Por sua vez, existem concentrados, como por exemplo a torta de algodão, que pode ser adquirida a um custo inferior, apresentando em sua composição quantidade satisfatória de fibra, proteína bruta e energia.

A palma forrageira quando utilizada de forma in natura na composição das dietas na terminação em confinamento de cordeiros pode ocasionar problema, como, rápida fermentação da dieta em decorrência dos altos teores de água e carboidratos solúveis presentes nesta cactácea, provocando desperdícios e, por conseguinte, reduzindo a lucratividade do sistema de produção.

Uma alternativa interessante é o fornecimento de todos os ingredientes presentes na composição da dieta na forma de ração completa, sendo importante ressaltar que, o fornecimento de ração completa melhora o consumo e o desempenho animal, pelo fato de reduzir a seletividade dos alimentos, além de facilitar o manejo alimentar durante a permanência dos animais no confinamento.

Neste ensaio, foram utilizados 32 cordeiros não castrados, mestiços Dorper, apresentando no início do experimento 150 dias de

idade e com peso vivo inicial médio de 24,37 kg. O critério de abate foi o período de confinamento de 40 dias.

Os tratamentos experimentais consistiram da inclusão da fibra presente na torta de algodão (0; 20; 25 e 30%) com base na matéria seca da dieta.

As dietas utilizadas foram isoprotéicas e formuladas de acordo com NRC o (2007) para ganho de peso médio diário de 200 g/dia, sendo fornecida duas vezes por dia, às 7 e 15 horas (Tabela 32). A composição alimentar das dietas completas à base de palma forrageira ensilada está apresentada na matéria natural, objetivando facilitar o entendimento e a confecção das rações.

Tabela 32. Composição alimentar e química das dietas experimentais com base na matéria natural

Composição	Níveis de torta de algodão (%)			
	0	20	25	30
Composição alimentar				
Palma forrageira	78,08	77,89	77,82	77,86
Feno de capim-buffel	7,71	2,26	0,00	0,00
Farelo de soja	5,42	2,34	0,69	0,00
Milho moído	7,78	10,31	12,24	11,55
Torta de algodão	0,00	6,43	8,48	9,82
Urcia pecuária	0,21	0,00	0,00	0,00
Sal mineral	0,49	0,49	0,49	0,49
Cloreto de amônio	0,28	0,28	0,28	0,28
Sulfato de amônio	0,02	0,00	0,00	0,00
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	297,0	299,0	299,0	299,0
Proteína bruta (g/kg)	156,0	154,0	153,0	154,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,46	2,60	2,65	2,63
Fibra em detergente neutro (g/kg)	362,0	322,0	298,0	312,0
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	671,0	735,0	760,0	759,0
Extrato etéreo (g/kg)	27,0	47,0	55,0	57,0
Matéria mineral (g/kg)	99,11	84,12	76,69	77,02

Fonte: Relatório Agrocapri(2018)

A inclusão da fibra presente na torta de algodão nas dietas não influenciou no desempenho dos cordeiros (Tabela 33). Os consumos de matéria seca ficaram dentro da faixa prevista pelo NRC (2007) que foi de 1,0 kg/dia.

A média do ganho de peso médio diário foi de 172,0 g/dia, ficando um pouco abaixo do pré-estabelecido no início da terminação, que foi de 200 g/dia. Apesar de não ter havido diferença significativa, os cordeiros submetidos aos tratamentos contendo 0% e 30% de torta de algodão foram os que mais se aproximaram do ganho de peso médio diário esperado alcançando valores de 180,00 g/dia e 187,81 g/dia, respectivamente. Isto representou um incremento de ganho de peso médio de diário de aproximadamente 9% quando comparado com tratamentos contendo 20% e 25% de torta de algodão. Provavelmente, a redução total do farelo de soja, que contém aproximadamente 15% de FDN, e o aumento da torta de algodão, que contém em média 50% de FDN, na dieta contendo 30% tenha favorecido um ambiente ruminal favorável para a atuação dos microrganismos no que se refere à fermentação e síntese de nutrientes.

A conversão alimentar média ficou em 6,52 kg de matéria seca consumida por quilograma de peso vivo ganho e pode ser considerada satisfatória. Os cordeiros apresentaram escore de condição corporal média ao abate de aproximadamente 3,20. De acordo com Cartaxo et al. (2008), o escore de condição corporal a partir de 3,0 pode ser um dos indicadores do melhor momento para proceder ao abate de cordeiros, levando-se em consideração o desempenho biológico e econômico do sistema de produção.

Os resultados obtidos para o desempenho demonstraram que a torta de algodão pode ser utilizada como fonte de fibra em dietas de ruminantes em confinamento alimentados com ração completa à base de palma forrageira ensilada. Apesar da fibra presente nos concentrados não ter a mesma efetividade, ou seja, eficácia da fibra presente nos volumosos, mas pela ausência de distúrbios metabólicos e a semelhança no desempenho dos cordeiros, isto sugere que a inclusão

de torta de algodão pode ser uma estratégia alimentar para ruminantes em épocas em que as técnicas de conservação de forragem não sejam possíveis de serem adotadas na propriedade.

Este fato é muito importante tendo em vista o alto preço dos volumosos na época seca nestas circunstâncias, como também pela praticidade no manejo alimentar dos rebanhos.

Tabela 33. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis de torta de algodão na dieta

Variáveis	Nível de inclusão da torta de algodão (%)				EP	Regressão	
	0	20	25	30		L	Q
PI (kg)	25,17	24,00	23,80	24,52	2,5514	0,5983	0,3013
PVF (kg)	32,37	30,32	30,22	32,03	4,2495	0,8697	0,2092
CMS (g/dia)	1.033,75	995,75	906,25	956,75	0,1893	0,2936	0,5141
CMS (g/kg PV)	34,41	35,42	33,02	32,92	0,3804	0,2619	0,6821
CMS (g/kg ^{0,75})	80,42	81,53	75,54	76,32	10,1640	0,2648	0,9627
GPT (kg)	7,20	6,32	6,42	7,51	2,6565	0,8067	0,3051
GPMD (g/dia)	180,00	158,13	160,63	187,81	0,0664	0,8067	0,3051
CA (kg/kg)	5,90	8,64	5,88	5,66	3,0654	0,4798	0,1848
ECI (1-5)	2,56	2,31	2,50	2,50	0,3374	1,000	0,3037
ECF (1-5)	3,25	3,18	3,10	3,21	0,3903	0,7635	0,5025

Fonte: Relatório Agrocapri (2018).

PI= peso vivo inicial; PVF= peso vivo final; CMS= consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD= ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar; ECI = escore corporal inicial; ECF = escore corporal final; EPM=Erro Padrão

A torta de algodão pode ser utilizada como fonte fibra em dietas contendo ração completa à base de palma forrageira ensilada na terminação em confinamento de ruminantes.

3. Considerações finais

Os resultados das inúmeras pesquisas com cordeiros terminados em confinamento, desenvolvidas nos últimos anos nas Estações

Experimentais da EMEPA-PB (Pendência e Tacima), apresentados neste capítulo, avaliaram diversos grupos genéticos, distintos manejos de desmama e períodos de confinamento e, principalmente, diferentes dietas, com distintos níveis de energia, fibra, e substituição total e parcial dos concentrados convencionais, como o milho e o farelo de soja, no intuito de reduzir custos com a alimentação.

A dieta utilizada durante o confinamento influencia o desempenho biológico e econômico dos cordeiros. Dietas com maior concentração de energia promovem maior ganho de peso médio diário, maior escore corporal, menor número de dias de confinamento e melhor conversão alimentar, entretanto a alimentação mais energética aumenta o custo com a ração, pelo maior percentual de concentrados.

Diversos volumosos foram avaliados nas pesquisas. Os fenos da parte aérea da mandioca, maniçoba, marmeleiro, capim-buffel, capim-elefante, farelo de raspa de mandioca, silagem de sorgo, palma forrageira e restos culturais como a palhada de milho podem ser utilizados na dieta para terminação em confinamento de cordeiros, pois apresentam desempenho satisfatório, sem prejuízos para o ganho de peso e conversão alimentar, bem como sem interferir no período de confinamento.

A substituição do farelo de soja por ureia e a inclusão da torta de algodão como fonte de fibra na alimentação dos cordeiros pode ser uma alternativa viável, podendo reduzir custos e possibilitar maior margem de lucro ao produtor.

4. Referências

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B. et al. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.363-371, 2010.

BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2006. 583 p.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F. et al. Efeitos do grupo genético e da condição corporal sobre o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1483-1489, 2008.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F. et al. Bioeconomic performance of Santa Inês lambs and their crosses with Dorper early weaned and finished in feedlot In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 53., 2016, Gramado. **Anais...** Gramado: 2016a.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F. et al. Desempenho de cordeiros Santa Inês, $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ Santa Inês e $\frac{3}{4}$ Dorper x $\frac{1}{4}$ Santa Inês desmamados precocemente e terminados em confinamento In: Congreso da la Asociación Latinoamericana de Produccion Animal, 25., 2016, Recife. **Anais...** Recife: 2016b.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M. F. et al. Desempenho e características de carcaça de cordeiros Santa Inês e suas cruzas com Dorper terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.18, p.388-401, 2017.

CUNHA, M.G.G.; CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; et al. Utilização de feno de marmeleiro (*Croton Sonderianus*) em dietas de cordeiros terminados em confinamento. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 3., 2007, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: 2007.

CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; VÉRAS, A.S.C.V.; BATISTA, A.M.V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de

algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1103-1111, 2008.

DIAS, J.C.; MARTINS, J.A.M.; EMERICK, L.L. et al. Efeitos da suplementação lipídica no aumento da eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.33, n.2, p.95-104, 2009.

GUIMARÃES, L.J. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros de diferentes grupo genéticos terminados em confinamento**. 2017. 69 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

NATIONALRESEARCHCOUNCIL-NRC.**Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids and New World camelids**. Washington: NationalAcademy Press, 2007. 362p.

OLIVEIRA, A.B. **Substituição do feno de tifton por feno de restolho de abacaxi no desempenho e características de carcaça de caprinos sem padrão racial definido**. 2018. 144 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

PEREIRA, G.A. **Substituição do farelo de soja por uréia em dietas a base de capim-buffel diferido para ovinos**. 2016. 31 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.

PEREIRA, O.G.; SOUZA, V.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade dos nutrientes e desempenho de bovinos de corte recebendo dietas com diferentes níveis de uréia. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 3, p. 552-562, 2008.

PORANGABA, L.R.; CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H. et al. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, p.262-271, 2016.

RELATÓRIO AGROCAPRI. **Projeto Desenvolvimento de pesquisa para avanço e consolidação dos agronegócios dos produtos e derivados da caprinovinocultura no semiárido (AGROCAPRI)**, Convênio FINEP/EMEPA, 2018.

SILVA, K.B; SANTOS E.M.; OLIVEIRA, J.S. et al. Desempenho de cordeiros alimentados com palma forrageira como fonte exclusiva de volumoso. In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, 27., Santos, SP. **Anais...** Santos, SP. 2017.

SOUSA, W.H.; CARTAXO, F.Q.; COSTA, R.G. et al. Biological and economic performance of feedlot lambs feeding on diets with different energy densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.1285-1291, 2012.

SOUZA JÚNIOR, E.L.; SOUSA, W.H.; PIMENTA FILHO, E.C. et al. Effect of frame size on performance and carcass traits of Santa Inês lambs finished in a feedlot. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.42, p.284-290, 2013.

CAPÍTULO IV

DIETAS E DESEMPENHO DE CABRITOS TERMINADOS EM CONFINAMENTO

Maria das Graças Gomes Cunha
Marcílio Fontes Cezar
Felipe Queiroga Cartaxo

1. Introdução

A busca por alternativas alimentares para terminação em confinamento de pequenos ruminantes vem sendo o propósito da EMEPA-PB, no âmbito zootécnico, que vem realizando pesquisas, ao longo dos anos, para avaliar a terminação de caprinos utilizando distintos critérios de abate em confinamento, como descrito no capítulo precedente para cordeiros.

2. Resultados de pesquisas

A seguir serão apresentados os resultados de pesquisas com cabritos terminados em confinamento desenvolvidos nas Estações Experimentais de Pendência (EEP), localizada no município de Soledade, Microrregião do Curimataú Ocidental (7° 3' 26" S e 36° 21' 46" W) e Benjamim Maranhão (EEBM), localizada no município de Tacima (Figura 1), Microrregião do Curimataú Oriental (6° 29' 18" S e 35° 38' 14" W), ambas pertencentes à EMEPA-PB.



Figura 1. Confinamento de cabritos na EEBM

Foto: F.Q. Cartaxo

Experimento 1

Objetivou-se comparar o desempenho de cabritos mestiços Boer + Sem Padrão Racial Definido (SPRD), Savana + SPRD e Alpina + SPRD alimentados com dieta completa contendo feno de capim-tifton.

Foram utilizados cabritos mestiços com raças especializadas para corte, como a Boer e Savana, e cabritos mestiços com raça com aptidão para leite, como a Alpina. Trinta cabritos foram selecionados, sendo 10 mestiços Boer x SPRD, 10 mestiços Savana + SPRD, e 10 mestiços Pardo Alpino + SPRD. Foi estabelecido como critério de abate o peso vivo médio de, aproximadamente, 25,0 kg. Os animais apresentaram no

início do experimento peso vivo médio de aproximadamente 15,0 kg e idade de 90 dias.

A dieta utilizada foi formulada de acordo com NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 150 g/dia (Tabela 1).

Tabela 1. Composição alimentar e química da dieta experimental com base na matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Feno de capim-tifton (g/kg)	200,0
Farelo de soja (g/kg)	162,0
Milho moído (g/kg)	498,0
Farelo de trigo (g/kg)	100,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	10,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	886,83
Proteína bruta (g/kg)	158,94
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,85
Fibra em detergente neutro (g/kg)	295,16
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	79,16
Extrato etéreo (g/kg)	4,96
Matéria mineral (g/kg)	5,70

Fonte: Oliveira (2015). *Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Os cabritos independentemente do grupo genético apresentaram semelhantes consumos de matéria seca, sugerindo que o grupo genético não influenciou nas referidas características (Tabela 2).

Os cabritos apresentaram similaridade no ganho de peso total, ganho de peso médio diário, conversão alimentar e escore corporal.

É importante salientar que a dieta foi formulada para um ganho de peso médio diário de 150 g/dia e todos os grupos genéticos alcançaram ganhos superiores com média de 171,66 g/dia, denotando que a referida dieta superou as expectativas de desempenho.

A conversão alimentar foi semelhante entre os grupos genéticos e pode ser considerada satisfatória, com média de 5,12 kg de matéria seca ingerida para cada kg de peso ganho.

Os dias de confinamento foram estatisticamente inferiores para os caprinos do grupo genético Boer + SPRD. No entanto, não houve diferenças entre os grupos genéticos Savana e Alpina de forma que estes grupos genéticos podem ser considerados mais tardios, quando comparados aos mestiços Boer, já que levaram mais dias para atingir

Tabela 2. Desempenho de cabritos alimentados com dieta completa contendo feno de capim-tifton

Variáveis	Grupo genético			CV(%)	P
	BO + SPRD	SA + SPRD	PA + SPRD		
Peso inicial (kg)	15,02	14,68	14,58	11,76	0,839
Peso final (kg)	24,80	24,88	25,00	7,020	0,967
CMS (g/dia)	862,5	812,8	944,6	11,17	0,121
CMS (g/kg ^{0,75})	86,84	81,97	88,96	9,240	0,149
CMS (% PV)	4,04	3,81	4,10	9,730	0,233
GPT (kg)	9,78	10,2	10,42	13,39	0,570
GPMD (g/dia)	184,73	163,31	166,66	18,35	0,297
CA (kg/kg)	4,87	5,00	5,50	16,53	0,236
DC (dias)	55,20b	62,60a	62,60a	12,45	0,050
EC (1-5)	2,55	2,55	2,35	14,44	0,368
MB/cabrito (R\$)	4,76	3,11	-1,23	-	-

Fonte: Oliveira (2015). BO x SPRD = Boer+ Sem Padrão Racial Definida; SA + SRPD = Savana + Sem Padrão Racial Definida; PA + SPRD = Alpina + Sem Padrão Racial Definida. CMS = consumo de matéria seca; GPMD = ganho de peso médio diário; GPT= ganho de peso total; CA = conversão alimentar; ECI escore corporal inicial; ECF = escore corporal final; MB = margem bruta. Médias seguidas por letras distintas diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey.

o peso de abate de 25 kg, o que representa a elevação dos custos de produção.

A margem bruta de lucro foi positiva para os animais mestiços com Boer e Savana, e negativa para os animais mestiços de Pardo Alpino. Animais de raças leiteiras, por não ter seu desenvolvimento direcionado à produção muscular, requerem maiores períodos em confinamento para alcançar determinado peso de abate, isso significa maiores consumos de matéria seca e maiores custos com mão de obra, conseqüentemente, maiores custos de produção e menor rentabilidade do sistema.

Cabritos mestiços oriundos de matrizes Sem Padrão Racial Definido cruzadas com reprodutores das raças Boer, Savana e Parda Alpina apresentam desempenho biológico similar e satisfatório. No sistema de terminação em confinamento, os cabritos mestiços de Boer+SPRD apresentam melhor desempenho econômico, proporcionando uma maior lucratividade para o criador.

Experimento 2

Objetivou-se avaliar o desempenho de cabritos mestiços $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Sem Padrão Racial Definido (SPRD), $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ SPRD e 10 SPRD alimentados com dieta completa contendo feno da parte aérea da maniçoba.

Foram utilizados 30 caprinos não castrados, de três grupos genéticos, sendo 10 $\frac{1}{2}$ Anglo Nubiano + $\frac{1}{2}$ Sem Padrão Racial Definido (SPRD), 10 $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ SPRD e 10 SPRD, com idade média de 150 dias e peso vivo médio de 19,05 kg no início do confinamento. Estabeleceu-se o período de confinamento de 56 dias para o abate dos cabritos.

Durante o confinamento foi utilizada dieta única e completa, com 15,5% de proteína bruta e 2,58 Mcal de energia metabolizável por quilograma de matéria seca, cuja composição alimentar e química estão apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Composição alimentar e química da dieta experimental

Composição	
Composição alimentar	
Feno de maniçoba (g/kg)	350,00
Milho moído (g/kg)	370,00
Farelo de soja (g/kg)	190,00
Farelo de trigo (g/kg)	55,00
Óleo de soja (g/kg)	20,00
Suplemento mineral (g/kg)*	5,00
Calcário calcítico (g/kg)	10,00
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	888,0
Proteína bruta (g/kg)	155,3
Energia metabolizável (Mcal/kg de MS)	2,58
Fibra em detergente neutro (g/kg)	361,3
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	715,0
Extrato etéreo (g/kg)	47,3
Matéria mineral (g/kg)	51,1

Fonte: Cartaxo et al. (2013).

*Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg

Os cabritos Boer + SPRD apresentaram maiores consumos de matéria seca (CMS), expressos em percentagem do peso vivo em relação aos SPRD, enquanto os Anglos Nubianos + SPRD foram semelhantes aos demais grupos genéticos avaliados (Tabela 4). Isto denota que o cruzamento do grupo genético local, o SPRD, com raça especializada para corte, como a Boer, aumenta a ingestão de matéria seca dos cabritos quando terminados em confinamento, que pode repercutir em melhor desempenho. Esta maior consumo, provavelmente, ocorreu pela diferença existente entre as demandas nutricionais dos grupos genéticos Boer + SPRD e SPRD.

Tabela 4. Desempenho de cabritos de diferentes grupos genéticos alimentados com dieta contendo feno de maniçoba

Variáveis	Grupo genético			CV(%)	P
	AN + SPRD	BO + SPRD	SPRD		
Peso inicial (kg)	20,19	18,20	18,78	10,28	0,083
Peso final (kg)	28,66	28,46	26,52	12,26	0,318
CMS (g/dia)	921,70	952,60	815,30	18,57	0,173
CMS (% PV)	3,55ab	3,85a	3,40b	10,47	0,038
CMS (g/kg ^{0,75})	80,05	85,78	75,32	11,81	0,064
GPT (kg)	8,47ab	10,26a	7,74b	24,92	0,045
GPMD (g/dia)	151,25ab	183,21a	138,21b	24,92	0,045
CA (kg/kg)	6,30	5,41	6,16	23,78	0,332
ECI (1-5)	1,85a	1,45b	1,80a	17,35	0,010
ECF (1-5)	2,50	2,50	2,45	12,79	0,921
MB/cabrito	-0,52	6,27	0,54	-	-

Fonte: Cartaxo et al. (2013). AN + SPRD = Anglo Nubiana + Sem Padrão Racial Definida; BO + SPRD = Boer+ Sem Padrão Racial Definida; SPRD = Sem Padrão Racial Definida. CMS = consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; ECI escore corporal inicial; ECF = escore corporal final; MB = margem bruta. Médias seguidas por letras distintas diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste Tukey

Os grupos genéticos apresentaram diferenças quanto ao ganho de peso total e ganho de peso médio diário indicando que a inclusão da raça Boer no cruzamento com o grupo genético SPRD, promoveu melhoria no ganho de peso dos cabritos, devido ao maior potencial de crescimento da raça Boer em relação ao SPRD. Isto demonstra que a composição deste grupo genético com nossas raças nativas pode incrementar a produção de carne desta espécie. Os cabritos Boer + SPRD não diferiram dos Anglo Nubiano + SPRD, sugerindo que ambos os grupos genéticos (Boer e Anglo Nubiano) podem ser utilizados como raça paterna em sistemas de terminação em confinamento, dos quais se espera ganho de peso total e diário altos, reduzindo dessa forma, a permanência dos animais no sistema de criação citado.

A conversão alimentar não diferiu entre os grupos genéticos avaliados, denotando que os animais apresentaram semelhança na transformação da matéria seca contida na dieta em peso corporal.

Os cabritos Anglo + SPRD e SPRD obtiveram maiores escores corporais no início do experimento quando comparados com os Boer + SPRD, no entanto, não houve efeito do grupo genético sobre o escore corporal ao final do confinamento. Isto sugere que os cabritos Boer + SPRD apresentaram maior velocidade de crescimento e depositaram maior quantidade de tecido muscular e adiposo em relação aos demais grupos genéticos durante o confinamento, evidenciado pelo aumento de mais de um ponto entre o escore corporal inicial e final, que, proporcionou semelhança entre os escores corporais finais.

O valor da margem bruta de lucro alcançado pelos mestiços Boer foi superior ao valor observado para os demais grupos genéticos. Isto indica que a terminação em confinamento de cabritos oriundos do cruzamento do grupo genético SPRD com Boer proporcionou maior retorno econômico em comparação aos demais grupos genéticos. Estes resultados podem ser atribuídos, principalmente, pelo maior ganho de peso total dos cabritos Boer + SPRD durante a terminação em confinamento.

Dieta contendo feno de maniçoba como volumoso pode ser utilizada na terminação de cabritos em confinamento promovendo desempenho satisfatório. A utilização da raça Boer no cruzamento melhora o desempenho dos cabritos SPRD, aumentando o ganho de peso total, o ganho de peso médio diário e a margem bruta de lucro em comparação aos Anglo Nubiana + SPRD e SPRD.

Experimento 3

Os cabritos selecionados para o presente experimento 3 e para o experimento 4 foram oriundos de um sistema de produção de caprinos de corte com oitenta cabras Sem Padrão Racial Definido (SPRD) divididas em dois grupos: 40 matrizes foram cruzadas com

reprodutores da raça Boer e 40 cabras foram cruzadas com reprodutores da raça Savana.

Durante a fase de cria, os cordeiros dos referidos experimentos tiveram acesso ao cocho privativo (creep feeding) a partir dos 10 dias de vida até o desmame, cuja composição está apresentada na Tabela 5.

Tabela 5. Composição alimentar e química da dieta dos cordeiros durante a fase de aleitamento no creepfeeding com base na matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Feno de capim-buffel (g/kg)	120,0
Milho moído (g/kg)	480,0
Farelo de soja (g/kg)	360,0
Óleo de soja (g/kg)	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	10,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	886,3
Proteína bruta (g/kg)	230,0
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,96
Fibra em detergente neutro (g/kg)	214,2
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	820,4
Extrato etéreo (g/kg)	47,4
Matéria mineral (g/kg)	58,2

*Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Objetivou-se avaliar o efeito do grupo genético sobre o desempenho de cabritos mestiços $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ Sem Padrão Racial Definido (SPRD) e $\frac{1}{2}$ Savana + $\frac{1}{2}$ SPRD confinados aos 100 dias de idade e alimentados com dieta completa contendo feno da parte aérea da mandioca (Figura 2).

Foram selecionados os 20 cabritos, sendo 10 $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ SPRD e 10 $\frac{1}{2}$ Savana + $\frac{1}{2}$ SPRD. A idade média e peso vivo médio dos cabritos no início do experimento foram de 100 dias e 18,50 kg. O critério de abate estabelecido foi quando os animais atingissem aproximadamente o peso vivo médio de 30 kg, o que ocorreu aos 61 dias de confinamento.



Figura 2. Cabritos $\frac{1}{2}$ Savana + $\frac{1}{2}$ SPRD alimentados com dieta contendo feno da parte aérea da mandioca. Foto: F.Q. Cartaxo

Foi utilizada dieta única de acordo com o NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 200 g/dia, sendo fornecida duas vezes por dia às 7 e 15 horas (Tabela 6).

Tabela 6. Composição alimentar e química da dieta experimental com base na matéria seca dieta caprinos

Composição	
Composição alimentar	
Feno da parte aérea da mandioca (g/kg)	300,0
Milho moído (g/kg)	475,0
Farelo de soja (g/kg)	180,0
Óleo de soja (g/kg)	30,0
Suplemento mineral (g/kg)*	5,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	891,3
Proteína bruta (g/kg)	166,3
Energia metabolizável (Mcal/kg MS)	2,80
Fibra em detergente neutro (g/kg)	254,1
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	775,0
Extrato etéreo (g/kg)	60,5
Matéria mineral (g/kg)	60,4

Fonte: Cartaxo et al. (2016). * Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Os cabritos, independentemente do grupo genético, apresentaram semelhança no consumo de matéria seca. Os cabritos apresentaram média de ganho de peso médio diário de 178,20 g/dia, ficando próximo do pré-estabelecido no início do confinamento (Tabela 7).

A conversão alimentar média ficou em 5,07 kg de matéria seca de ingerida por kg de peso vivo ganho e pode ser considerada boa. Diante desses resultados, pode-se afirmar que o feno da aérea da mandioca pode fazer parte como volumoso da dieta de caprinos terminados em confinamento apresentando potencial para proporcionar alto ganho de peso médio diário e boa conversão da matéria seca em peso vivo.

Cabritos com características específicas para corte, como os mestiços das raças Boer e Savana, podem iniciar a terminação em confinamento com 100 dias de idade sem comprometer o seu desempenho, apresentando respostas similares, cabendo ao produtor à opção de escolha entre uma das referidas raças.

Tabela 7. Desempenho dos caprinos alimentados com dieta completa contendo feno da parte aérea da mandioca

Variáveis	Grupo genético		CV(%)	P
	½ BO + ½ SPRD	½ SA + ½ SPRD		
Peso inicial (kg)	18,52	18,46	13,75	0,9585
Peso final (kg)	29,62	29,10	10,50	0,7107
CMS (kg/dia)	0,881	0,844	10,32	0,3623
CMS (%PV)	3,67	3,56	7,14	0,3461
CMS (g/kg ^{0,75})	81,33	78,57	6,42	0,2590
GPT (kg)	11,10	10,64	21,02	0,6580
GPMD (g/dia)	181,97	174,43	21,02	0,6580
CA (kg/kg)	4,92	5,22	28,57	0,6430
ECI (1-5)	2,40	2,25	11,99	0,2447
ECF (1-5)	2,55	2,55	15,87	1,000

Fonte: Cartaxo et al. (2016).

½BO x ½SPRD = ½Boer x ½Sem Padrão Racial Definido; ½SA x ½SPRD = ½Savana x ½Sem Padrão Racial Definido. CMS = consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; ECI score corporal inicial; ECF = score corporal final.

Experimento 4

Objetivou-se avaliar o desempenho de cabritos mestiços ½Boer + ½Sem Padrão Racial Definido (SPRD) e ½ Savana + ½ SPRD desmamados precocemente e alimentados com dieta completa contendo feno de capim-elefante, farelo de raspa de mandioca e ureia pecuária.

Foram selecionados 16 cabritos, sendo 8 mestiços Boer + SPRD e 8 mestiços Savana + SPRD. O critério de abate foi atingir o peso de 25,0 kg de peso vivo, que ocorreu aos 68 dias de confinamento (Figura 3). Os animais apresentaram no início do experimento peso vivo médio de, aproximadamente, 14,70 kg e idade média de 76 dias.



Figura 3. Cabritos $\frac{1}{2}$ Boer + $\frac{1}{2}$ SPRD alimentados com dieta contendo feno capim-elefante e farelo de raspa de mandioca
Foto: F.Q. Cartaxo

A dieta utilizada continha 15,0% PB e 2,46 Mcal de energia metabolizável por quilograma de matéria seca, de acordo com NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 150 g/dia (Tabela 8) e foi fornecida duas vezes ao dia, às 7h e às 15h.

Os cabritos mestiços Boer e Savana apresentaram semelhança para todas as características de desempenho estudadas, exceto para a conversão alimentar (Tabela 9).

A média do ganho de peso médio obtida pelos cabritos foi de aproximadamente 147 g/dia, ficando muito próximo dos 150 g/dia preestabelecido no início da terminação em confinamento. Isto demonstra que o farelo de raspa de mandioca forneceu a energia necessária para o ganho de peso médio diário estimado para o confinamento e a associação ureia + sulfato de amônio (fonte de enxofre) pode ser utilizada como fonte de nitrogênio não proteico para complementar a proteína bruta presente nos ingredientes convencionais.

Tabela 8. Composição alimentar e química dieta experimental dos cabritos com base a matéria seca

Composição	
Composição alimentar	
Feno de capim-elefante (g/kg)	300,0
Farelo de raspa de mandioca (g/kg)	497,0
Farelo de soja (g/kg)	150,0
Ureia + sulfato de amônio (9:1) (g/kg)	15,0
Óleo de soja(g/kg)	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	8,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	894,5
Proteína bruta (g/kg)	150,0
Energia metabolizável (Mcal/kg de MS)	2,46
Fibra em detergente neutro (g/kg)	384,7
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	680,0
Extrato etéreo (g/kg)	32,7
Matéria mineral (g/kg)	69,2

Fonte: Relatório Agrocapi (2018).

*Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Tabela 9. Desempenho de cabritos de diferentes grupos genéticos alimentados com dieta completa contendo farelo de raspa de mandioca

Variáveis	Grupo genético		CV(%)	P
	½ BO + ½ SPRD	½ SA + ½ SPRD		
Peso inicial (kg)	15,92	13,53	15,61	0,0757
Peso final (kg)	25,19	24,50	10,26	0,6183
CMS (kg/dia)	841,80	730,20	14,39	0,0897
CMS (g/kg ^{0,75})	79,24	72,87	15,07	0,3193
CMS (%PV)	3,74	3,51	16,05	0,4731
GPT (kg)	9,27	10,67	25,51	0,2437
GPMD (g/dia)	134,43	158,96	25,51	0,2437
CA (kg/kg)	5,93 a	4,22 b	22,25	0,0153
ECI (1-5)	2,14	1,78	20,31	0,1199
ECF (1-5)	1,96	1,96	23,15	1,000

Fonte: Relatório Agrocapri (2018). ½ BO + ½ SPRD = ½Boer + ½ Sem Padrão Racial Definido; ½ SA + ½ SPRD = ½Savana x ½ Sem Padrão Racial Definido. CMS = consumo de matéria seca; GPT= ganho de peso total; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; ECI = escore corporal inicial; ECF = escore corporal final.

Os cabritos apresentaram conversão alimentar semelhante ao experimento anterior com 5,07 kg de matéria seca por kg de peso ganho, indicando que as alternativas energética e proteica utilizadas não prejudicam a transformação da dieta em peso corporal.

O farelo de raspa de mandioca pode ser adotado como fonte energética em dietas para caprinos terminados em confinamento. O percentual de 15 g/kg ou 1,5% de ureia + sulfato de amônio (9:1) na composição da dieta de caprinos pode ser utilizada sem ocasionar problema de intoxicação, tendo como finalidade substituir os concentrados convencionais e reduzir custos com alimentação.

Experimento 5

Objetivou-se comparar o desempenho de cabritos mestiços de corte terminados em confinamento com dietas contendo dois tipos volumosos (feno de capim-buffel e feno da parte aérea da mandioca) e duas formas de fornecimento (farelada e peletizada).

Os fenos avaliados são fontes de volumosos utilizadas pelos produtores e às vezes há regiões que tem a possibilidade de produzir os dois tipos de fenos, no entanto, não se conhece o potencial nutricional de ambos, quando utilizados simultaneamente na terminação em confinamento. Outro questionamento que existe entre pesquisadores, técnicos e produtores é a eficácia da dieta peletizada em comparação com a dieta farelada. Evidentemente que para se produzir uma ração completa peletizada o custo é maior, devido à necessidade de equipamentos especializados e mão de obra treinada.

Foram utilizados 32 cabritos não castrados, mestiços oriundos do cruzamento de cabras SPRD (Sem Padrão Racial Definido) com reprodutores das raças especializadas para corte Boer e Savana, com idade inicial de 120 dias, pesando, em média, 17,73 kg. O período preestabelecido para o abate foi de 60 dias de terminação em confinamento.

As dietas foram fornecidas na forma farelada e peletizada e formuladas de acordo com o NRC (2007), de forma a atender as exigências nutricionais de caprinos com 20,0 kg de peso corporal para um ganho de peso estimado de 200 g/dia (Tabela 10).

Tabela 10. Composição alimentar e química das dietas experimentais com base na matéria seca

Composição		
Composição alimentar		
Feno de capim-buffel (g/kg)	300,0	-
Feno da parte aérea da mandioca (g/kg)	-	300,0
Milho moído (g/kg)	420,0	457,0
Farelo de soja (g/kg)	235,0	203,0
Óleo de soja (g/kg)	25,0	20,0
Suplemento mineral (g/kg)*	10,0	10,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0	10,0
Composição química		
Matéria seca (g/kg)	882,0	886,5
Proteína bruta (g/kg)	165,3	165,0
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,70	2,75
Fibra em detergente neutro (g/kg)	317,4	255,0
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	747,0	761,7
Extrato etéreo (g/kg)	49,2	50,2
Matéria mineral (g/kg)	75,2	68,7

Fonte: Dias (2018). *Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Não houve efeito significativo do volumoso sobre o ganho de peso total e médio diário, conversão alimentar e escore corporal inicial e final. Isto demonstra que o custo de cada volumoso (feno) vai ser decisivo no momento da formulação da dieta, tendo em vista que os cabritos apresentaram desempenhos semelhantes (Tabela 11).

A forma de fornecimento (farelada e peletizada) também não influenciou o desempenho dos cabritos. Isto sugere que, a forma farelada da dieta pode ser uma alternativa mais interessante do ponto de vista econômico do que a forma peletizada, devido o maior custo para produção dos pellets.

Tabela 11. Desempenho de cabritos em função do volumoso e da forma de fornecimento

Variáveis	Volumoso		Forma de fornecimento	
	Capim-buffel	Mandioca	Farelada	Peletizada
Peso inicial	17,91	17,56	17,68	17,80
Peso final	32,15	30,75	30,92	31,97
GPT (kg)	14,24	13,17	13,24	14,17
GPMD (g/dia)	237,36	219,60	220,74	236,23
CA (kg/kg)	5,00	5,14	4,91	5,23
ECI (1-5)	1,71	1,71	1,62	1,81
ECF (1-5)	2,87	2,96	2,89	2,95

	Efeitos			CV
	V	F	Vx F	(%)
Peso inicial	0,7432	0,9073	0,6129	16,53
Peso final	0,4070	0,5349	0,1697	15,04
GPT (kg)	0,3860	0,4489	0,1420	24,96
GPMD (g/dia)	0,3860	0,4489	0,1420	24,96
CA (kg/kg)	0,7289	0,4106	0,8387	21,56
ECI (1-5)	1,0000	0,2282	1,0000	25,04
ECF (1-5)	0,5386	0,6812	0,1080	14,57

Fonte: Dias (2018). GPT= ganho de peso total; GPMD = ganho de peso médio diário; CA = conversão alimentar; ECI escore corporal inicial; ECF = escore corporal final. Médias seguidas por letras distintas diferem ($P < 0,05$) entre si pelo teste F. V = volumoso; F = forma de fornecimento.

Houve interação significativa para os consumos de matéria seca (Tabela 12). Os cordeiros alimentados com feno de capim-buffel apresentaram consumos de matéria seca semelhantes nas duas formas de fornecimento, farelada e peletizada. Já os cordeiros submetidos às dietas que continham o feno da parte aérea da mandioca obtiveram maiores consumos quando o respectivo volumoso foi fornecido na forma peletizada. Isto denota que o processo de peletização aumenta a ingestão de matéria seca do feno da parte aérea da mandioca quando comparado com a forma farelada. Apesar do processo de fenação reduzir

a concentração de ácido cianídrico pela sua volatilização, possivelmente, durante o processo de peletização pela elevação da temperatura essa redução seja mais acentuada, influenciando positivamente no consumo.

Quando foi avaliado o consumo de matéria seca levando-se em consideração o tipo de volumoso, feno de capim-buffel e da parte aérea da mandioca, independentemente da forma de fornecimento, observou-se que não houve diferença significativa. Portanto, os cordeiros consumiram de forma semelhante às dietas contendo os fenos de capim-buffel e da parte aérea da mandioca, seja fornecida na forma farelada ou peletizada.

Tabela 12. Consumos de matéria seca dos cabritos, em função do grupo genético função do volumoso e da forma de fornecimento

Variáveis	Volumoso	Forma de fornecimento		CV (%)
		Farelada	Peletizada	
CMS (kg/dia)	Capim-buffel	1,142a	1,110 ^a	17,60
	Mandioca	0,975aB	1,270aA	17,87
CMS (g/kg PV)	Capim-buffel	44,23a	43,82 ^a	10,77
	Mandioca	40,98aB	48,74aA	10,32
CMS (g/kg ^{0,75})	Capim-buffel	99,63a	98,08 ^a	11,35
	Mandioca	89,83aB	110,03aA	11,06

Fonte: Dias (2018). CMS = consumo de matéria seca. Letras distintas (minúscula na coluna e maiúscula na linha) indicam diferenças significativas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

O tipo de volumoso utilizado na dieta, feno de capim-buffel e feno da parte aérea da mandioca, e a forma de fornecimento, farelada e peletizada, não afetam o desempenho dos cabritos. A dieta contendo feno da parte aérea da mandioca na forma peletizada aumenta os consumos de matéria seca quando comparada com a forma farelada, porém não melhora o desempenho.

Experimento 6

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de capim-tifton (0, 33, 66 e 100%) por feno de restolho de abacaxi sobre o desempenho de caprinos terminados em confinamento.

Uma alternativa para reduzir o custo com do volumoso em dietas completas destinadas a terminação em confinamento é a utilização de alimentos fibrosos oriundos de subprodutos da agroindústria.

Foram utilizados 32 cabritos machos Sem Padrão Racial Definido (SPRD) não castrados, com peso inicial médio de 17,5 kg e aproximadamente 150 dias de idade. O período experimental teve duração de 90 dias. As composições alimentar e química estão apresentadas na Tabela 13, atendendo às exigências nutricionais para crescimento preconizadas pelo NRC (2007), objetivando ganhos de peso de 150 g/dia.



Figura 4. Cabritos SPRD alimentados com feno de restolho de abacaxi Foto: M. G. G. Cunha

Tabela 13. Composição alimentar e química das dietas experimentais com base na matéria seca

Composição	Níveis do feno de restolho de abacaxi (%)			
	0	30	37	44
Composição alimentar				
Feno de restolho de abacaxi (g/kg)	0,00	165,0	335,0	500,0
Feno de capim-tifton (g/kg)	500,0	335,0	165,0	0,00
Milho moído (g/kg)	380,0	372,0	300,0	180,0
Farelo de soja (g/kg)	71,0	98,0	85,0	70,0
Farelo de trigo (g/kg)	0,00	0,00	80,0	213,0
Óleo vegetal (g/kg)	20,0	1,0	0,00	0,00
Ureia (g/kg)	15,0	15,0	15,0	17,0
Calcário calcítico (g/kg)	10,0	10,0	15,0	15,0
Suplemento mineral (g/kg)*	4,0	4,0	5,0	5,0
Composição química				
Matéria seca (g/kg)	870,3	865,0	863,1	861,6
Proteína bruta (g/kg)	150,0	158,0	156,0	162,0
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,56	2,53	2,54	2,52
Fibra em detergente neutro (g/kg)	40,86	40,38	36,39	30,19
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	346,8	357,9	389,8	438,0
Extrato etéreo (g/kg)	39,6	27,3	32,4	38,3
Matéria mineral (g/kg)	55,8	53,9	58,7	59,8

Fonte: Lima (2011). *Composição do suplemento mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fl 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Os consumos de matéria seca em g/dia e por unidade de tamanho metabólico decresceram linearmente com a substituição do feno de capim-tifton pelo feno de restolho de abacaxi na dieta dos caprinos (Tabela 14).

Os consumos de matéria seca demonstraram uma diminuição significativa, possivelmente, pelo aumento crescente da FDN nas dietas e pela seletividade do feno de restolho de abacaxi pelos caprinos, sendo importante chamar a atenção quanto à forma física do feno de restolho,

pois se trata de um material extremamente fibroso e isso pode ter contribuído para diminuição do consumo de uma forma geral.

O ganho em peso médio diário reduziu, verificando-se comportamento linear decrescente à medida que aumentavam os níveis de feno de restolho de abacaxi na dieta. Isto ocorreu em resposta à redução também linear do consumo de matéria seca como também da energia. Com a diminuição do consumo existe um menor aporte de nutrientes para o desempenho dos animais, não atingindo as exigências nutricionais para a categoria e interferindo negativamente no ganho de peso. A energia é o principal fator que afeta o desempenho dos animais, influenciando diretamente no ganho de peso diário. As médias de ganho de peso médio diário demonstram valores bem superiores das dietas testemunha e 33% de substituição em relação às demais, sugerindo que até 33% de inclusão pode-se obter uma resposta semelhante entre as referidas dietas.

Tabela 14. Desempenho de caprinos, em função dos níveis de feno de restolho de abacaxi na dieta

Variáveis	Nível do feno de restolho de				X ± DP	Regressão		R ²
	abacaxi (%)					L	Q	
	0	33	66	100				
PI (kg)	18,10	18,70	17,60	15,90	17,73 ± 1,91	-	-	-
PF (kg)	25,36	25,90	22,42	20,17	23,46 ± 2,68	**1	ns	81,3
CMS (g/dia)	722,88	718,51	570,08	568,12	644,90 ± 139,25	*2	ns	81,4
CMS (%PV)	3,30	3,20	2,87	3,09	3,12 ± 0,43	ns	ns	-
CMS (g/kg ^{0,75})	72,12	71,85	58,60	57,58	65,04 ± 14,47	*3	ns	83,3
GPMD (g/dia)	96,71	97,04	68,74	57,31	79,95 ± 30,21	**4	ns	88,6
CA (kg/kg)	7,34	7,84	10,90	13,11	9,80 ± 6,13	*5	ns	94,2
ECI (1-5)	1,80	1,95	1,80	1,70	1,80 ± 0,4	-	-	-
ECF (1-5)	2,20	2,20	2,00	1,90	2,00 ± 0,3	*6	ns	89,7

Fonte: Lima (2011). PI = Peso inicial; PF = Peso final; CMS = Consumo de matéria seca; GPMD = Ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar; ECI = Escore inicial; ECF = Escore final.

1PF: $\hat{Y} = 26,344985 - 0,055627x$; 2 CMS: $\hat{Y} = 0,736391 - 0,001837x$

3 CMS: $\hat{Y} = 73,526392 - 0,170592x$; 4 GPMD: $\hat{Y} = 101,841772 - 0,440035x$

5 CA: $\hat{Y} = 6,752099 + 0,061290x$; 6 ECF: $\hat{Y} = 2,239420 - 0,003304x$

A substituição do feno de capim-tifton pelo feno de restolho de abacaxi influenciou de forma linear crescente a conversão alimentar, em que os cabritos necessitaram de maior consumo de matéria seca para ser transformada em peso corporal. Este fato ficou mais evidente nas dietas contendo 66 e 100% de substituição do feno de tifton por feno do restolho de abacaxi.

O escore corporal final apresentou comportamento linear decrescente. O escore corporal reflete o estado de engorduramento da carcaça, promovendo um melhor acabamento, provavelmente isso ocorreu pelo decréscimo na quantidade ingerida de matéria seca e consequentemente de energia.

A substituição do feno de capim-tifton pelo feno de restolho de abacaxi em até 33% não afeta o desempenho de caprinos terminados em confinamento, porém para maiores percentuais é necessária uma análise econômica para verificar a viabilidade dessa substituição.

3. Considerações e finais

Diversos grupos genéticos e diferentes dietas foram avaliados nas pesquisas com cabritos terminados em confinamento, nas Estações Experimentais da EMEPA-PB.

Cabritos com características específicas para corte podem iniciar a terminação em confinamento com 100 dias de idade sem comprometer o seu desempenho.

Os fenos da parte aérea da maniçoba, da mandioca, do capim-buffel, do capim-elefante, farelo de raspa de mandioca, restos culturais e subprodutos da agroindústria podem ser utilizados na dieta para terminação em confinamento de cabritos, pois apresentam desempenho satisfatório, sem prejuízos para o ganho de peso e conversão alimentar, bem como sem interferir no período de confinamento.

O que mais influencia os resultados do confinamento é o planejamento da alimentação, pois representa o maior componente do custo de produção da atividade. Deste modo, a disponibilidade

dos alimentos e os custos destes ingredientes precisam ser avaliados constantemente.

Para os pecuaristas com visão empreendedora e dispostos a usar as tecnologias disponíveis, o confinamento de cabritos torna-se uma atraente oportunidade de negócio.

4. Referências

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; LEITE, M.L.M.V. et al. Desempenho bioeconômico de cabritos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, p.224-232, 2013.

CARTAXO, F. Q.; SOUSA, W. H.; CEZAR, M. F. et al. Desempenho e características de carcaça qualitativas da carcaça de cabritos $\frac{1}{2}$ Boer x $\frac{1}{2}$ Sem Padrão Racial Definido e $\frac{1}{2}$ Savana x $\frac{1}{2}$ Sem Padrão Racial Definido terminados em confinamento In: Congreso da la Asociación Latino-americana de Produccion Animal, 25., 2016, Recife. **Anais...** Recife: 2016.

DIAS, A.O. **Desempenho e perfil sanguíneo de caprinos submetidos a ração de terminação com diferentes volumosos e formas de processamento**. 2018. (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos.

LIMA, R.M.B. **Substituição do feno de tifton por feno de restolho de abacaxi no desempenho e características de carcaça de caprinos sem padrão racial definido**. 2011. 65 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids and New World camelids**. Washington: National Academy Press, 2007. 362p.

OLIVEIRA, A.B.; CUNHA, M.G.G.; SOUSA, W.H. et al. Desempenho de cabritos de diferentes grupos genéticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25., Fortaleza. **Anais...** 2015.

RELATÓRIO AGROCAPRI. Desenvolvimento de pesquisa para avanço e consolidação dos agronegócios dos produtos e derivados da caprinovinocultura no semiárido (AGROCAPRI), Convênio FINEP/EMEP, 2018. (Projeto).

AgroCapri

Desenvolvimento de pesquisas para avanços e consolidação dos agronegócios dos produtos e serviços da ovinocaprinocultura no semiárido



SECRETARIA DE ESTADO DO
DESENVOLVIMENTO DA
AGROPECUÁRIA E DA PESCA



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

