



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE ZOOTECNIA

DINAH CORREIA DA CUNHA CASTRO COSTA

**DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS EM DIETA ALTO GRÃO
COM DIFERENTES TIPOS DE PROCESSAMENTO DO MILHO**

AREIA

2024

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

F224d Costa, Dinah Correia da Cunha Castro.

Desempenho de cordeiros confinados em dieta alto grão com diferentes tipos de processamento do milho / Dinah Correia da Cunha Castro Costa. - Areia:UFPB/CCA, 2024.

32 f. : il.

Orientação: Severino Gonzaga Neto.

Coorientação: Antônio Mendonça Coutinho Neto.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Zootecnia. 2. Alto grão. 3. Ovinocultura de corte. 4. Processamento do milho. I. Gonzaga Neto, Severino. II. Coutinho Neto, Antônio Mendonça. III. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 636(02)

DINAH CORREIA DA CUNHA CASTRO COSTA

**DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS EM DIETA ALTO GRÃO
COM DIFERENTES TIPOS DE PROCESSAMENTO DO MILHO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Coordenação do Curso de
Zootecnia da Universidade Federal da
Paraíba, como atendimento às normas do
Programa e requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Prof.(a) Dr. Severino Gonzaga
Neto

Coorientador: Msc. Antônio Mendonça
Coutinho Neto

AREIA

2024



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA
CAMPUS II – AREIA - PB**

DEFESA DO TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aprovada em 06/05/2024

**“DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS EM DIETA ALTOGRÃO COM
DIFERENTES TIPOS DE PROCESSAMENTO DO MILHO”**

Autor: DINAH CORREIA DA CUNHA CASTRO COSTA

Banca Examinadora:

DINAH CORREIA DA CUNHA CASTRO COSTA

Documento assinado digitalmente
gov.br SEVERINO GONZAGA NETO
Data: 16/05/2024 07:14:43-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Severino Gonzaga Neto Orientador –
DZ/CCA/UFPB

Documento assinado digitalmente
gov.br MARCELO DE OLIVEIRA ALVES RUFINO
Data: 16/05/2024 04:25:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Marcelo de Oliveira Alves Rufino
Examinador – PPGZ/UFPB

Documento assinado digitalmente
gov.br MILENA ALVES DOS SANTOS
Data: 15/05/2024 15:22:34-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Milena Alves dos Santos
Examinadora – PPGZ/UFPB

A Joelson da Cunha Castro, Painho. Cláudia Regina,
Mainha, Germano Costa, meu esposo e melhor amigo
e à Gabriel Castro, meu pedacinho de Deus no mundo,
meu filho.

DEDICO!

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho encerra uma época da minha história, a graduação, e a partir dela pude conhecer pessoas, lugares, oportunidades e visões distintas e valiosas, nada foi em vão, até aqui.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Severino Gonzaga Neto, o qual sempre foi uma referência de profissional na minha caminhada e tornou-se amigo e coordenador, além das oportunidades me dadas, agradeço pela confiança e crescimento proporcionado através das áreas escolhidas para minha atuação.

Agradeço ao meu coorientador, Msc. Antônio Mendonça Coutinho Neto, chegado recentemente ao grupo de estudos e setor de trabalho, entretanto contribuindo de forma gigantesca para o crescimento de todos, sempre solícito e disposto a ajudar.

Meus sinceros agradecimentos à banca avaliadora, nos nomes de Dr. Marcelo de Oliveira Alves Rufino, o qual durante sua passagem pela Universidade Federal da Paraíba, contribuiu significativamente para a minha formação como profissional, o seu nome sempre esteve escolhido para a minha banca, agradeço também à Msc. Milena Alves dos Santos por sua contribuição à minha avaliação.

Estendo os meus agradecimentos à quem faz as coisas acontecerem, quem estende a mão para ajudar e ensinar tudo que sabe, aos meus amigos da pós graduação Guilherme Leite (o guimed) e Paloma Gabriela, minha eterna monitora de bioquímica, profissionais que durante toda essa jornada foram fundamentais para a minha formação, como Seu Leandro, Cacheado e Davi, grandes nomes que compõem o setor de bovinocultura de leite, Edmilson, o Pagé, que me acolheu na Unidade de Pesquisa em Ruminantes, Chã de Jardim desde o primeiro dia. Professora Juliana e o Zootecnista Leonardo Fernandes, nomes que se destacam em meu coração por sua excelência no que fazem, como profissionais e como seres humanos, assim como Rinaldo Robson, Maria Carolina, Sara Reis e Arlan, geabovianos que fizeram parte deste trabalho, independente do momento.

Para que eu chegasse a todos estes, a minha família lutou muito, não mediu quaisquer esforços (e ainda não mede), meu Painho, Joelson da Cunha Castro, minha enorme e desmedida gratidão por seu pulso firme, suas palavras certas no instante exato as que preciso, por seu amor maior que o mundo e seu exemplo de ser humano.

À minha Mainha, Cláudia Regina, por sua doçura, leveza e paciência com tudo, por sempre fazer o melhor por mim e pelos meus.

Ao meu esposo, namorado e para sempre melhor amigo, Germano Costa, a quem devo o maior presente de Deus, nosso filho, nosso fruto, obrigada por estar ao meu lado desde o primeiro momento, por todo apoio, paciência e resiliência durante todo o percurso, eu te amo.

À minha referência de colo de vó, minha tia, amiga, parceira, meu refúgio, minha Xuxu, Jacilene da Cunha Castro, por fazer parte da minha vida desde o brinco na orelha recém nascida, a senhora não sabe o tamanho do meu amor e gratidão.

À Geraldo, amigo da família, fonte de bondade e da presença de Deus nas nossas vidas e no nosso lar, obrigada por toda ajuda, preocupação e participação em todos os momentos dessa jornada.

Obrigada às grandes amizades que construí dentro deste campus, Clara, Jenyffer, Bianca, Alidiell, Júlio, Gabriel, John, Anna e Thiago Guerra, vocês foram suporte quando precisei, alicerce de toda uma jornada, foram apoio fora de casa, alegria e risadas certas, meus abraços diários.

Às grandes amizades fora dos muros do CCA, minha irmã mais velha e mãe acadêmica, Rosa Pessoa, obrigada por ser colo, mão estendida e apoio sempre. Alícia e Julya, minha dupla de três, em absolutamente todos os momentos juntas, sem falhar, vocês são família.

À Xuxa Dias, por não permitir que eu atingisse a loucura (risos), sua amizade me faz melhor, a chegada de Laura também é um grande presente para mim.

À intercessão de Nossa Senhora e proteção de Deus, por me sustentar até aqui.

DESEMPENHO DE CORDEIROS CONFINADOS EM DIETA ALTO GRÃO COM DIFERENTES TIPOS DE PROCESSAMENTO DO MILHO

RESUMO

A ovinocultura é uma atividade pecuária de grande importância socioeconômica para o Brasil, por proporcionar uma diversidade de produtos gerados, e por serem animais de fácil manejo e ciclos curtos de produção. O uso de dietas de alto grão vem sendo estudado com a finalidade de reduzir o tempo de permanência dos animais em confinamento. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar diferentes tipos de processamento do grão de milho em dietas de alto grão sobre o desempenho de cordeiros em confinamento. Foram utilizados 36 cordeiros, ½ sangue Dorper, com idade média inicial de 70 dias, com peso médio inicial de 16 ± 3 kg. Os animais foram mantidos em sistema de confinamento por 60 dias e alojados em galpão coberto e mantidos em baias individuais. Foram avaliados três tipos de processamento do grão de milho: 1) milho em grão inteiro (MGI); 2) grão de milho moído grosso (MMG); 3) grão de milho moído fino (MMF) e núcleo específico para dietas de alto grão. Para a dieta com milho moído grosso, o grão foi moído em desintegrador de grãos em peneira de malha de 2 mm e para o milho moído fino foi utilizada uma peneira de malha de 1 mm. As dietas experimentais foram formuladas seguindo a proporção de 15% do núcleo protéico e 85% de milho. Foram avaliados os dados de consumo dos nutrientes, desempenho, abate e avaliação de carcaça. Os dados foram submetidos à análise de variância segundo um delineamento experimental em blocos ao acaso e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. O consumo de matéria seca, rendimento de carcaça, peso vivo ao abate e PH ruminal não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os cordeiros do tratamento do grão de milho inteiro foram os que apresentaram o maior consumo de matéria seca. Sobre o ganho de peso médio diário, observou-se que os animais dos tratamentos à base de grão de milho inteiro e milho em grão moído fino apresentaram um maior ganho de peso médio do que os do tratamento com o milho moído grosso ($P < 0,05$). Para a conversão alimentar houve efeito significativo, onde os animais do tratamento milho moído grosso apresentaram a pior média de conversão (8,4). O consumo de NDT foi satisfatório para os tratamentos milho grão integral e milho moído fino, já o tratamento milho moído grosso teve o consumo abaixo do ideal. Sobre o consumo de proteína, todos os tratamentos apresentaram valores bastante abaixo da exigência, o que justifica o baixo ganho de peso diário encontrado nesse experimento. Observou-se que os animais do tratamento milho moído grosso apresentaram um menor consumo proporcional do núcleo protéico, o que provavelmente contribuiu para a diminuição do pH ruminal, o que pode ter afetado a saúde e a eficiência alimentar. O estudo indicou que cordeiros alimentados com grão de milho inteiro (MGI) e milho moído fino (MMF) tiveram melhor ganho de peso médio diário em comparação com o milho moído grosso (MMG). Observou-se uma conversão alimentar significativamente pior no tratamento MMG, sugerindo que o processamento grosso do milho pode afetar negativamente a eficiência alimentar. A diminuição do pH ruminal no tratamento MMG pode ter comprometido a saúde e consequentemente o desempenho dos cordeiros, destacando a importância do balanceamento correto da dieta. O excesso de energia dos grãos e o baixo consumo de proteína desequilibraram a dieta e afetou o potencial de ganho de peso dos cordeiros, ressaltando a necessidade de dietas bem balanceadas.

Palavras-chave: alto grão; ovinocultura de corte; processamento do milho.

PERFORMANCE OF LAMBS CONFINED ON A HIGH GRAIN DIET WITH DIFFERENT TYPES OF CORN PROCESSING

ABSTRACT

Sheep farming is a livestock activity of great socioeconomic importance for Brazil, as it provides a diversity of products generated, and because they are animals that are easy to manage and have short production cycles. The use of high-grain diets has been studied with the aim of reducing the time animals spend in confinement. In this context, this work aimed to evaluate different types of corn grain processing in high-grain diets on the performance of lambs in confinement. 36 lambs were used, ½ Dorper blood, with an average initial age of 70 days, with an average initial weight of 16 ± 3 kg. The animals were kept in a confinement system for 60 days and housed in a covered shed and kept in individual pens. Three types of corn grain processing were evaluated: 1) whole grain corn (MGI); 2) coarsely ground corn grain (MMG); 3) finely ground corn grain (MMF) and kernel specific for high grain diets. For the diet with coarsely ground corn, the grain was ground in a grain disintegrator using a 2 mm mesh sieve and for the finely ground corn, a 1 mm mesh sieve was used. The experimental diets were formulated following the proportion of 15% protein core and 85% corn. Data on nutrient consumption, performance, slaughter and carcass evaluation were evaluated. The data were subjected to analysis of variance according to an experimental design in randomized blocks and the means were compared using the Tukey test at 5% probability. Dry matter intake, carcass yield, live weight at slaughter and ruminal PH did not show a significant difference between treatments, with lambs from the whole corn grain treatment being those with the highest dry matter intake. Regarding the average daily weight gain, it was observed that the animals in the treatments based on whole corn grain and finely ground corn showed a greater average weight gain than those in the treatment with coarse ground corn ($P < 0.05$). For feed conversion there was a significant effect, where animals in the coarsely ground corn treatment had the worst average conversion rate (8.4). TDN consumption was satisfactory for the whole grain corn and finely ground corn treatments, while the coarsely ground corn treatment had consumption below ideal. Regarding protein consumption, all treatments presented values well below the requirement, which justifies the low daily weight gain found in this experiment. It was observed that animals in the coarsely ground corn treatment had a lower proportional consumption of the protein nucleus, which probably contributed to the decrease in rumen pH, which may have affected health and feed efficiency. The study indicated that lambs fed whole corn grain (MGI) and finely ground corn (MMF) had better average daily weight gain compared to coarse ground corn (MMG). Significantly worse feed conversion was observed in the MMG treatment, suggesting that coarse processing of corn may negatively affect feed efficiency. The decrease in ruminal pH in the MMG treatment may have compromised the health and consequently the performance of the lambs, highlighting the importance of correctly balancing the diet. Excess grain energy and low protein intake unbalanced the diet and affected the lambs' weight gain potential, highlighting the need for well-balanced diets.

Keywords: high grain; sheep farming; corn processing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Oferta das dietas contendo milho e núcleo protéico.....	21
Figura 2	Cordeiro do tratamento com milho moído fino.....	26
Figura 3	Efeito do tipo de processamento do grão de milho sobre o consumo e seleção dos ingredientes.....	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Composição e valores nutricionais do concentrado proteico mineral aditivado, peletizado QUALICORTE OPTIMAIZE FINAL.....	20
Tabela 2	Composição percentual das dietas experimental.....	20
Tabela 3	Consumo e desempenho de cordeiros confinados em dieta alto grão com diferentes tipos de processamento do grão de milho.....	23
Tabela 4	Consumo e exigências nutricionais para cordeiros aos 4 meses, 20 kg e GMD esperado de 200 gramas, segundo o NRC (2007).....	25
Tabela 5	Consumo e seleção dos ingredientes em dieta alto grão com diferentes tipos de processamento do grão de milho especializado.....	26

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	12
2.1	OVINOCULTURA.....	13
2.2	CONSUMO NACIONAL DE CARNE OVINA.....	13
2.3	SISTEMA DE CONFINAMENTO DE OVINOS.....	14
2.4	USO DO MILHO EM DIETAS ALTO GRÃO.....	15
2.5	PROCESSAMENTO DE GRÃOS E METABOLISMO RUMINAL.....	16
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO EXPERIMENTO.....	18
3.2	DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, ANIMAIS UTILIZADOS E DIETAS.....	18
3.3	FORNECIMENTO DE DIETAS E ANÁLISES.....	19
3.4	CONSUMO DOS NUTRIENTES E DESEMPENHO.....	20
3.5	ABATE E AVALIAÇÃO DAS CARCAÇAS DOS ANIMAIS	21
3.6	ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	21
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
5	CONCLUSÃO.....	27
6	REFERÊNCIAS	28

1. INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade pecuária de grande importância socioeconômica para o Brasil. Por proporcionar uma diversidade de produtos gerados, e por serem animais de fácil manejo e ciclos curtos de produção (Leite, 2017). Dados oficiais do IBGE (2019), registraram efetivo ovino de 19,7 milhões de cabeças, com a maior concentração (cerca de 13,5 milhões) na Nordeste e outra parte importante concentrada no estado do Rio Grande do Sul.

A demanda por proteína de origem animal para alimentação humana tem aumentado nas últimas décadas. Assim, a busca por alimentos mais saudáveis e a maior exigência em relação à qualidade dos produtos direcionaram parte do nicho de mercado a consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial (Costa et al., 2008). Entre as carnes vermelhas, a carne ovina é uma excelente alternativa para atender a exigência desse mercado, a qual merece destaque pelo seu alto valor nutritivo, alta digestibilidade, elevados níveis de proteína, vitaminas do complexo B, ferro, cálcio e potássio, além de ser rica em HDL (“colesterol bom”) e possuir baixos índices de gordura saturada, tornando-se uma opção para quem procura manter uma alimentação saudável e equilibrada (Silva et al., 2007).

Portanto, o sistema de confinamento se torna uma ferramenta muito útil quando se pretende terminar cordeiros em um curto período, com o fornecimento de carne de animais precoces e com adequado grau de acabamento ao mercado. Além disso, esta categoria animal apesar de ser mais exigente nutricionalmente, é muito eficiente na conversão do alimento em músculo durante o período de terminação (Costa et al., 2020). O uso de dietas de alto grão nesse sistema vem sendo estudado com a finalidade de reduzir o tempo de permanência dos animais em confinamento, visando atingir o peso de abate e adequado grau de acabamento da carcaça visando a comercialização (Carvalho et al., 2007). A dieta de alto grão é caracterizada pelo fornecimento do milho grão inteiro e concentrado em pellet, composto por proteínas, vitaminas, aditivos, minerais tendo como finalidade o balanceamento da dieta de acordo com a necessidade nutricional da categoria animal e o seu desempenho esperado (Mendes et al., 2017).

O milho utilizado no Brasil pelas indústrias de sementes é híbrido de textura dura, sendo predominantes grãos com endospermas com alta vitreosidade (73,1%), o endosperma vítreo está diretamente relacionado com a dureza do grão e tem alta correlação negativa com a degradação ruminal do amido, isto significa que quanto mais vítreo for o grão, menor é a degradabilidade do amido no rúmen (Correia et al., 2002). Desse modo, a baixa digestibilidade do amido contido em cultivares de milho duro pode ocasionar na limitação da eficiência de uso de dietas de alto grão com milho inteiro. Portanto, o seu melhor aproveitamento depende dos

métodos de processamento (Nascimento et al., 2020). Com isso, o uso do processamento mecânico no grão de milho visa romper a barreira física do pericarpo dos grãos e isso permite que bactérias amilolíticas acessem grânulos de amido, aumentando a taxa e extensão da digestão ruminal (McAllister et al., 1996).

Com o presente estudo objetivou-se avaliar diferentes tipos de processamento do grão de milho em dietas de alto grão sobre desempenho de cordeiros em confinamento.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 OVINOCULTURA

A criação de ovinos foi iniciada a partir do processo de domesticação dos animais, que por volta de 11 mil anos atrás no Sudeste Asiático, os rebanhos eram compostos por ovinos ainda selvagens (Chessa et al., 2009). A domesticação dos ovinos serviu para a humanidade como fonte de recursos vitais e para os historiadores os ovinos estão inclusos entre as espécies domésticas que foram fundamentais para os humanos chegarem ao nível atual de desenvolvimento (Zhao et al., 2017).

Os maiores rebanhos estão distribuídos pelos países pertencentes à Ásia, África e Oceania. Dentre eles a China se destaca com o maior número de animais, seguido da Austrália, Índia, Irã, Sudão e Nova Zelândia (Viana, 2008). A criação de pequenos ruminantes é considerada uma importante atividade econômica, com a comercialização de produtos como a carne, leite, pele e lã (Pulina et al. 2018).

No cenário nacional em 2021 o rebanho ovino obteve o efetivo total de 20.537.474 de cabeças, com sua maior concentração na região Nordeste do país, seguido da região Sul (IBGE, 2021). O País é um dos grandes produtores mundiais de proteína animal e o principal destino de sua produção é o mercado interno. As regiões tropicais e subtropicais são os locais onde ocorre maior concentração da criação de ovinos, pois são compostas por áreas montanhosas, impróprias para a agricultura e regiões semiáridas (Leite, 2017).

2.2 CONSUMO NACIONAL DE CARNE OVINA

A busca por alimentos mais saudáveis e a maior exigência em relação à qualidade dos produtos direcionaram parte do nicho de mercado a consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial (Costa et al., 2008).

O consumo de carne ovina em todo o mundo é determinado pela combinação de diversos fatores que inclui o crescimento econômico e poder de compra do consumidor, a população e renda do consumidor, as preferências alimentares relacionadas aos aspectos históricos, culturais e religiosos (Fletcher et al. 2014). Segundo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021), o Brasil foi destacado no cenário mundial como 14º maior produtor de ovinos com um plantel de 15 milhões de cabeças, com perspectiva de crescimento em torno de 2,5% ao ano. Com relação ao consumo de carne ovina no País, de acordo com a Associação Brasileira de Criadores de Ovinos (ARCO), os dados oficiais relatam o consumo

de 400 g/habitante/ano de carne ovino, bem menor quando comparadas ao consumo anual das carnes de aves 44 kg, carne bovina 35 kg e 15 kg carne de suínos anualmente.

A produção de carne ovina a partir de animais jovens apresenta maior aceitabilidade pelo consumidor, pois apresenta maior potencial para atender as exigências do mercado, por ser um alimento com alta digestibilidade, altos níveis de proteínas, vitaminas, elevados teores de HDL e baixos índices de gordura saturada, compondo uma alimentação nutritiva e balanceada (Baise, 2014).

Com isso, muitos criadores têm despertado o interesse em sistemas de confinamento de ovinos, visando melhorar o sistema de produção, reduzir as perdas de animais jovens por deficiências de nutrientes e infecções por parasitas e conseguir um retorno financeiro mais rápido, através da redução da idade ao abate, da pressão de pastejo e da produção de carcaças com qualidade superior à de carcaças provenientes do sistema extensivo e para atender assim, o mercado interno, através da regularidade na oferta de carne durante todo o ano (Medeiros et al., 2009).

Portanto, é importante ressaltar os bons resultados de rendimento verdadeiro obtidos com dietas com alto grão, foram em média de 56,8%, o que é relevante do ponto de vista econômico e produtivo, pois é através do rendimento de carcaça que uma menor ou maior porção de material comestível torna-se disponível para comercialização e consumo após o abate dos animais. Assim, o rendimento verdadeiro é que determina o maior ou menor custo da carne para o consumidor, motivo relevante para despertar o interesse para esse parâmetro, sendo um incentivo para os criadores que investem nesta atividade (Pérez et al., 2002)

2.3 SISTEMA DE CONFINAMENTO DE OVINOS

O sistema de confinamento para a terminação de cordeiros, apresenta-se como uma estratégia para a redução do tempo de abate devido ao rápido ganho de peso e aumento da rotatividade do sistema produtivo (Costa, 2020). O cordeiro é a categoria animal que oferece carne de melhor qualidade e são animais que obtêm maior ganho de peso diário e melhor conversão alimentar, sendo a categoria mais indicada para terminação, pois são mais eficientes que animais mais velhos (Venturini et al., 2016). Além disso, esta categoria animal apesar de ser exigente nutricionalmente, é muito eficiente na conversão de alimento em músculo, por estar em fase de desenvolvimento corporal (COSTA, 2020; POMPEU et al., 2012).

Porém, alguns fatores que podem interferir no sucesso da terminação de cordeiros em sistema de confinamento são os custos e a qualidade da alimentação. Com os custos de produção do cordeiro até o desmame ou de aquisição de animais para a engorda, além da

qualidade do cordeiro (potencial de conversão alimentar e sanidade), as instalações, mão de obra e preço de venda do cordeiro para o abate (ALBUQUERQUE et al., 2015). Com isso, para a viabilidade econômica o conhecimento do sistema de produção na transformação dos nutrientes da dieta em tecidos corporais pelo consumo diário de matériaseca e a eficiência dos animais é primordial em todo o sistema de criação (CABRAL et al., 2008).

2.4 USO DO MILHO EM DIETAS DE ALTO GRÃO

A alimentação de ruminantes no Brasil é predominantemente baseada em forragens, a qual fica prejudicada em certos períodos do ano, devido à baixa qualidade e/ou disponibilidade dos pastos, levando a baixos índices de produtividade. Esse fato representa uma deficiência do sistema de produção, visto que, quando se trabalha com ruminantes em altos níveis de produção animal, torna-se necessário o incremento do valor nutritivo das dietas utilizadas na alimentação desses animais. Com esse objetivo, geralmente, são incluídos grãos nas dietas, pois estes possuem grandes quantidades de carboidratos solúveis de fácil digestão, disponibilizando energia metabolizável e de proteína bruta para o desenvolvimento dos animais (THEURER et al., 1999).

Em sistemas de confinamento o grão de milho é o principal alimento energético utilizado nas dietas dos animais, além de ser o principal ingrediente em dieta de alto grão (FABINO NETO et al., 2020). Assim, dietas com alta concentração energética podem aumentar a eficiência de uso da energia metabolizável para ganho, ou seja, uma quantidade maior de energia é consumida e depositada na carcaça, na forma de proteína ou gordura. Na bovinocultura, o uso das dietas de alto grão já é bem propagada, porém ainda é pouco difundida na ovinocultura. Em alguns confinamentos de ovinos, as dietas usadas podem ser classificadas como 100% grão, contendo 85% de grão de milho inteiro mais 15% de uma ração tamponante (CIRNE et al., 2013).

A prática da utilização de dietas de alto concentrado na alimentação de ruminantes teve início nos EUA a partir da década de 1970 seguido pela Argentina e Brasil. É uma prática utilizada com ovinos e, principalmente, com bovinos de corte (VENTURINI, et al., 2016). A alta produção brasileira de grãos e, conseqüentemente de seus resíduos, deu suporte ao uso de dietas com alto concentrado, visto que nas principais regiões graníferas do país o custo por unidade de energia é menor para os grãos, favorecendo a utilização dessa técnica de alimentação (TEIXEIRA, et al., 2015).

2.5 PROCESSAMENTO DE GRÃOS E METABOLISMO RUMINAL

No Brasil, a maioria dos grãos de milho comercializados é classificada, de acordo com a textura, como duro ou cristalino flint, isto é, apresenta endosperma córneo, exibindo aspecto vítreo (CORREA et al., 2002). De acordo com (PAES, 2006) a digestibilidade ruminal do amido do grão de milho se torna limitada pela matriz proteica que exerce uma função estrutural no grão que envolve como capsulas os grânulos de amido, e essa matriz está presente no endosperma vítreo dos grãos. E através da matriz proteica se observa significativas perdas do amido nas fezes dos animais alimentados com dietas de alto grão (PAULINO et al., 2014).

A trituração de cereais para a alimentação dos ruminantes visa a aumentar a área superficial dos grãos para facilitar os processos digestivos, sejam eles fermentativos ou enzimáticos. Todavia, segundo ORSKOV (1990), a conveniência do processamento depende do tipo de grão e do animal. Esse autor afirma que, para ruminantes pequenos, como ovinos, caprinos e bovinos de até 150kg de peso vivo, os grãos devem ser fornecidos inteiros, com isto irá ocorrer uma maior mastigação e ruminação, aumentando a produção salivar e diminuindo as oscilações de pH ruminal, não prejudicando a digestão da celulose (VAN SOEST, 1994)

Diante disso, os diferentes tipos de processamentos de grãos nas formas moagem grossa, fina, laminação e ensilagem visam aumentar a superfície de contato das partículas do grão, reduzindo a interação da matriz proteica com os grânulos. Assim, com o aumento da solubilidade devido ao processamento do grão, pode-se aumentar o amido disponível, o que leva a alteração das características de fermentação ruminal, as taxas de passagem e o local de digestão (NASCIMENTO, 2020). Porém, o uso de grãos processados tem sido discutido em estudos com bovinos de corte ao longo dos anos, e dados contraditórios reportados na literatura e dogmas históricos podem ter limitado, por vários anos, o uso de dietas de confinamento à base de grão inteiro de milho (GOROCICA-BUENFIL et al., 2005).

O ambiente ruminal é composto por populações variadas de bactérias, fungos e protozoários. Com isso, o hospedeiro fornece aos microrganismos um habitat adequado para o seu crescimento, e os microrganismos fornecem proteínas, vitaminas e ácidos orgânicos de cadeia curta para o animal (RUSSELL et al., 2001). Dentro deste microbioma, as bactérias são a divisão dominante e representam a maior contribuição para a digestão e conversão de alimentos em ácidos graxos voláteis (AGV's) e proteínas microbianas (KIM et al., 2015).

No ambiente ruminal, deve existir um equilíbrio entre energia e proteína, pois as bactérias ruminais não possuem mecanismos eficientes para controlar a entrada dos substratos nas células (Nascimento, 2020). Quando as concentrações de substrato energético excedem a

capacidade bacteriana de obter energia em reações de síntese, ocorrendo redução do metabolismo e aumenta o gasto de energia ATP em reações denominadas “energy spillig” ou “ciclos fúteis” (KOZLOSKI et al., 2019).

Para os ovinos, a oferta de grão inteiro pode ser mais vantajosa do ponto de vista nutricional quando comparados a outros ruminantes, em função da maior eficiência destes animais em ruminar, mastigar e consequentemente produzir saliva (BORGES et al., 2011).

As dietas com alto nível de concentrado apresentam maior acidez do líquido ruminal com isso, promovem alterações na população microbiana do rúmen e, consequentemente, pode causar danos no epitélio ruminal e aumentar sua permeabilidade da membrana (EMMANUEL et al., 2007).

Andréas et al., (2018) em estudo com cordeiros alimentados com dieta de alto grão contendo diferentes tamanhos de moagem (2 e 6 mm), verificaram que o cereal moído mais fino alterou a mucosa ruminal e o perfil de AGCC, contribuindo para uma elevação da quantidade de bactérias associadas à acidose (Prevotella e Quinella), porém não houve alteração do pH e da digestibilidade de nutrientes.

A utilização de dietas com 0,30 e 60% de inclusão de grãos, promoveu a redução linear do pH ruminal em estudos com cabras leiteiras (METZLER-ZEBELI et al., 2013). Um outro estudo com vacas leiteiras, verificou que ao reduzir o tamanho médio das partículas do grão de milho (de 4.000 μm vs. 500 μm), notou que a digestibilidade total do amido no trato gastrointestinal foi de 777 para 933 g kg⁻¹ (FERRARETTO et al., 2013). Em experimento com ovinos confinados, comparando milho grão e milho moído, ao fornecerem dietas com grão de milho inteiro, inteiro tratado com ureia ou moído, também não encontraram efeito do processamento na digestibilidade de MS, EE e FDN, 685,8; 716,7 e 484,9 g kg⁻¹, respectivamente (BOLZAN et al., 2007).

Portanto, ocasionalmente em dietas com grãos processados as partículas pequenas dos carboidratos (entre 1 e 2 mm) que escapam da degradação ruminal saem do rúmen através do orifício retículo-omasal em direção ao abomaso e, o amido não fermentado é convertido parcialmente em glicose, na porção do intestino delgado, pelas enzimas pancreáticas. Que em seguida será aproveitado como energia pelas vísceras, e o restante será fermentado no intestino grosso, produzindo ácidos graxos de cadeia curta ou eliminado com as fezes (NASCIMENTO, 2020).

De acordo com VAN SOEST (1994), dietas muito concentradas proporcionam uma elevada produção de ácidos graxos voláteis, bem como provocam uma modificação na relação acetato:propionato, alterando as condições do ambiente ruminal. Nessas situações, ocorre uma

redução do pH ruminal e um aumento da concentração de metabólitos sangüíneos, determinando uma resposta através do sistema humoral, inibindo o consumo de matéria seca. Outro fator que pode alterar o consumo de matéria seca é a disponibilidade de energia em relação à proteína, influenciando sobre a atividade dos microorganismos ruminais.

3.MATERIAL E MÉTODOS

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DO EXPERIMENTO

A pesquisa foi desenvolvida na Unidade de Pesquisa com Ruminantes, pertencente ao Departamento de Zootecnia/CCA/UFPB, localizado na Fazenda Experimental Chã de Jardim, município de Areia/PB. A temperatura da região varia entre a máxima de 36° C e a mínima de 18° C com precipitação média anual de 1.200 mm (IBGE, 2012).

3.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL, ANIMAIS UTILIZADOS E DIETAS

Foram utilizados 36 cordeiros (18 machos e 18 fêmeas), ½ sangue Dorper, com idade média inicial de 2 meses e 10 dias, com peso médio inicial de 16±3 kg, distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com 3 tratamentos e 6 repetições. Os animais foram mantidos em sistema de confinamento por 74 dias (sendo 14 dias de adaptação e 60 dias de experimento e coleta de dados), alojados em galpão coberto e mantidos em baias individuais feitas de madeira, providas de comedouro e bebedouro.

Foram avaliados três tipos de processamento do grão de milho em dietas de alto grão: 1) grão de milho inteiro (GMI); 2) grão de milho moído grosso (MMG); 3) grão de milho moído fino (MMF) e núcleo específico para dietas de alto grão (Qualicorte Optimaize Final, Tabela 1). Para a dieta com milho moído grosso, o grão foi moído em desintegrador de grãos em peneira de malha de 2 mm e para o milho moído fino foi utilizada uma peneira de malha de 1 mm.

As dietas experimentais foram formuladas seguindo a proporção orientada pelo fabricante do núcleo para dietas de alto grão: proporção de 15% de Qualicorte Optimaize Final para 85% de milho. O Qualicorte Optimaize Final é um concentrado proteico mineral aditivado, peletizado, indicado para bovinos de corte em fase de terminação em confinamento. é um suplemento nutricional projetado para complementar dietas de alto grão. Sua função principal é fornecer micronutrientes essenciais que podem estar em falta em dietas concentradas. Ele contém vitaminas, minerais e outros compostos que ajudam a otimizar o desempenho dos animais alimentados com grãos.

Segundo NRC (2007), cordeiros com 20 kg de peso vivo e com acabamento tardio, caso dos animais deste experimento, é preciso formular a dieta com no mínimo 18,8% proteína bruta, 66,1% de NDT, 0,6% de cálcio, 0,4% de fósforo e ter um consumo mínimo de 590 g/dia. (Tabela 2).

Tabela 1. Composição e valores nutricionais do concentrado proteico mineral aditivado, peletizado Qualicorte Optimaize Final.

Ingredientes/unidade	Quantidade
Umidade máx. (g/kg)	130
Proteína Bruta mín. (g/kg)	320
NNP – Eq. Proteína mín. (g/kg)	153
Extrato Etéreo mín. (g/kg)	20
Fibra Bruta máx. (g/kg)	140
Fibra em Detergente Ácido máx. (g/kg)	180
Matéria Mineral mín. (g/kg)	200
Cálcio mín. (g/kg)	10
Fósforo mín. (g/kg)	3
Sódio mín. (g/kg)	4
Enxofre mín. (g/kg)	3,5
Cobalto mín. (mg/kg)	1,6
Cromo mín. (mg/kg)	6
Iodo mín. (mg/kg)	3
Ferro mín. (mg/kg)	33
Manganês mín. (mg/kg)	150
Selênio mín. (mg/kg)	1,9
Zinco mín. (mg/kg)	250
Vitamina A (ul/kg)	20.000
Vitamina D3 (ul/kg)	3.200
Vitamina e (ul/kg)	28
Virginiamicina (mg/kg)	150
Fonte: ADM Nutrição Animal®.	

Tabela 2. Composição percentual das dietas e ingredientes experimentais

Composição bromatológica (% MS)	Dieta total	Milho	Núcleo Protéico
Matéria Seca	85,17	87,10	87,00
Proteína Bruta	12,57	9,14	32,00
Extrato Etéreo	3,76	4,07	2,00
Cálcio	0,027	0,03	0,01
Fósforo	0,221	0,26	0,003
Nutrientes Digestíveis Totais	78,50	83,18	52,00

3.3 FORNECIMENTO DE DIETAS

Os animais foram alimentados com uma dieta composta por milho e núcleo específico para dieta alto grão, sendo fornecida em dois períodos (07h00 e 15h00) de forma a permitir ao menos 10% de sobras, ajustada com base na relação 3,5% de peso vivo, após pesagem dos animais, semanalmente, e das sobras, balanceada na proporção orientada pelo fabricante do

núcleo protéico.



Figura 1. Oferta das dietas contendo milho e núcleo protéico.

A água foi fornecida *ad libitum*, sendo o consumo quantificado diariamente durante o período de coleta de dados. Os animais foram pesados ao início do experimento e durante o período de coleta de urina, fezes e líquido ruminal.

3.4 CONSUMO DOS NUTRIENTES E DESEMPENHO

O consumo diário de matéria seca e nutrientes foi estimado pela diferença entre o ofertado e as sobras. O pH foi determinado por meio de coleta através de sonda nasogástrica. Para a determinação do consumo de água foram quantificadas as ofertas e sobras a cada 24 horas durante o período preconizado. O fornecimento de água foi iniciado às 07:30h, em baldes plásticos com capacidade para 10 litros, abastecidos com 8 litros, adicionada e quantificada a quantidade necessária ao longo do dia, visando o consumo à vontade. Durante o período de observação da ingestão de água foi utilizado um balde com as mesmas especificações abastecido com 8 litros, colocado ao centro do galpão, sendo pesado e reabastecido a cada 24 horas para se obter os valores estimados de evaporação (Souza et al., 2010).

3.5 ABATE E AVALIAÇÃO DAS CARCAÇAS DOS ANIMAIS

Os machos foram abatidos ao final do experimento, em conformidade com o Estatuto 3, de 17 de janeiro de 2000 (Diário Oficial da União de 24/01/2000, Seção 1, página 14) (BRASIL, 2000). As carcaças, vísceras e aparas dos animais abatidos foram comercializadas para consumo humano. A pele foi comercializada.

Após os 60 dias de confinamento os machos foram submetidos a jejum de sólido e água, por 16 horas, e decorrido esse tempo, foram pesados para obtenção do peso ao abate (PA). Os animais foram abatidos por insensibilização por concussão cerebral através de pistola de dardo cativo, seguida de sangria. Após a esfolagem e evisceração das carcaças identificadas pelo animal e tratamento, foram obtidas as medidas de rendimento de carcaça quente (RCQ).

3.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram submetidos à análise de variância segundo um delineamento experimental em blocos ao acaso e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, de acordo como seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + E_i + B_j + e_{ijk}$$

Em que: Y_{ijk} = valor observado; μ = média geral; E_i = efeito do tipo de processamento do milho; B_j = efeito de blocos e, e_{ijk} = efeito do erro experimental nas parcelas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de desempenho de cordeiros confinados em dieta alto grão com diferentes tipos de processamento do grão de milho estão descritos na Tabela 3. O consumo de matéria seca, rendimento de carcaça, peso vivo ao abate e pH ruminal não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos, sendo que os cordeiros do tratamento do grão de milho inteiro foram os que apresentaram o maior consumo de matéria seca (Tabela 3), entretanto todos os tratamentos tiveram o CMS abaixo do preconizado pelo NRC (2007), que é de 590 g/dia para esta categoria. O tratamento contendo milho moído grosso teve um consumo de matéria seca bastante abaixo do ideal (440 g/dia), justificando os piores resultados para ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA).

Tabela 3. Desempenho de cordeiros confinados em dieta alto grão com diferentes tipos de processamento do grão de milho

Variável	Tipo de processamento			Média	CV (%)	Valor de P
	MGI	MMG	MMF			
Consumo de MS (g/dia)	578,9	440,0	526,2	517,7	28,8	0,1178
Ganho médio diário (g/dia)	130,3a	69,9b	112,9a	105,7	45,5	0,0220
Conversão alimentar (kg)	5,1b	8,4a	4,9b	6,0	42,7	0,0058
Rendimento de carcaça (%)	49,4	49,8	50,5	49,9	1,5	0,1587
Peso vivo ao abate (kg)	26,2	21,5	24,2	24,7	21,4	0,5754
pH ruminal (4 h)	5,8	5,3	5,9	5,7	11,3	0,1711

a,b = Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p > 0,05$)

Analisando o ganho de peso médio diário (GMD), observou-se que os animais dos tratamentos à base de grão de milho inteiro (MGI) e milho em grão moído fino (MMF) apresentaram um maior ganho de peso médio, diferindo significativamente ($P < 0,05$) do tratamento com o milho moído grosso, o que pode ser explicado pelo maior consumo de matéria seca, consequentemente um maior consumo diário de energia e de proteína bruta (Tabela 3). Bernardes et al., (2015), ao utilizar o milho em grão inteiro na terminação de cordeiros em confinamento com média de 30 kg verificaram um consumo médio de matéria seca de 885 g/dia e ganho médio de 306 gramas por dia, valor bastante superior ao encontrado neste trabalho (130,3 g/dia). A dieta foi composta por 15% de núcleo concentrado comercial, 72,83% de milho em grão inteiro, 0,54% de calcário calcítico, porém foi incluído 11,65% de farelo de soja para a proteína bruta da dieta atingir 18,8 %, valor superior aos 12,6% encontrado na dieta utilizada neste experimento (Tabela 1).

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 (CARTAXO et al., 2018). Segundo NRC (2007) cordeiros com 20 kg de peso vivo e com acabamento tardio, caso dos animais deste experimento, possuem exigência de 18,8% PB, isto para promover um ganho de peso médio diário de 200 g/dia.

Para os dados de conversão alimentar, observamos que houve diferença entre os tratamentos ($P < 0,05$), onde os animais do tratamento MGI apresentaram a pior média de conversão (8,4). Esse efeito pode ter ocorrido devido a baixa média do PH ruminal para este tratamento, que pode ter influenciado diretamente no consumo de matéria seca e, em efeito cadeia, também no GMD e CA. Segundo Rodrigues (2020), a acidose ruminal subaguda é caracterizada como a permanência do pH ruminal abaixo de 5,5 e está diretamente relacionada com fatores como a diminuição da salivação e ruminação, dietas com carboidratos altamente fermentáveis e falta de adaptação à dieta com consequente redução da taxa de absorção de ácidos graxos voláteis, predispoem a patologias secundárias.

De acordo com Owens et al., (1997), animais alimentados com rações contendo grãos de milho inteiros sem forragem ou com mínimo de forragem, podem apresentar melhor desempenho quando comparados com animais alimentados com dietas contendo milho quebrado, laminado a seco ou moído grosso, devido ao fato de que o grão inteiro promove maior salivação (maior efeito da fibra efetiva) e maior pH ruminal, por meio do aumento no número de mastigações. A maior liberação de saliva, promovida pelo aumento no número de mastigações, implica em efeito tamponante e consequente redução da incidência de acidose subclínica. Dietas muito concentradas proporcionam uma redução do pH ruminal e um aumento da concentração de metabólitos sanguíneos, determinando uma resposta através do sistema hormonal, inibindo o consumo de matéria seca. Outro fator que pode alterar o consumo de matéria seca é a disponibilidade de energia em relação à proteína, influenciando sobre a atividade dos microorganismos ruminais (VAN SOEST, 1994).

O início do quadro é subclínico (assintomático ou a sintomatologia é leve, geralmente caracterizada por apatia e redução do apetite). Persistindo essa condição, há queda do pH ruminal e desestabilização da população microbiana, favorecendo o aumento acentuado do número de bactérias gram positivas (*Streptococcus bovis*), que fermentam açúcar a lactato, ao invés de outros ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Portanto, quando o pH do meio decresce, há desenvolvimento de *Lactobacillus*, acumulando mais lactato ao ambiente ruminal (Bevans et al., 2005). Esse acúmulo de microorganismos que promovem a queda acentuada do pH resulta

em efeitos negativos sobre a degradação ruminal da fibra, sobre a motilidade do rúmen e sobre a morfologia da parede ruminal (Steele et al., 2009), além de redução na ingestão de energia ocasionada pela redução do consumo de MS (Mertens, 1997).

A Tabela 4 apresenta os dados de consumo e exigências nutricionais para cordeiros com 20 kg e ganho esperado de 200 g/dia, de acordo com o NRC (2007).

Tabela 4. Consumo e exigências nutricionais para cordeiros aos 4 meses, 20 kg e GMD esperado de 200 gramas, segundo o NRC (2007)

Variável	Tipo de processamento			Média	Exigência g/dia	Balanço g/dia
	MGI	MMG	MMF			
Consumo de MS (g/dia)	578,9	440,0	526,2	517,7	590,0	- 72,3
Consumo de NDT (g/dia)	454,5	345,4	413,1	404,3	389,9	14,4
Consumo de Proteína (g/dia)	72,8	55,3	66,1	64,7	110,9	- 46,2

Mesmo com o consumo de matéria seca abaixo da exigência para cordeiros dessa categoria, o consumo de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) foi satisfatório para os tratamentos MGI e MMF. Já o tratamento MMG teve o consumo abaixo do ideal (345,4 gramas/dia). Sobre o consumo de proteína, todos os tratamentos apresentaram valores bastante abaixo da exigência, em média cada animal teve um déficit de proteína de 46,2 gramas/dia, o que justifica o baixo ganho de peso diário encontrado nesse experimento. A deficiência de proteína degradável na dieta pode ter limitado a atividade microbiana no rúmen, afetando a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes, levando a um consumo insuficiente de alimento pelos cordeiros.

Segundo Cartaxo et al. (2018), 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.

Na Tabela 5 são apresentados dados que mostram o impacto de diferentes tipos de processamento do grão de milho na dieta de alto grão sobre o consumo e a seleção dos ingredientes pelos animais, bem como as consequências para o pH ruminal. Observou-se que os animais do tratamento MMG (milho moído grosso) apresentaram um menor consumo proporcional do núcleo protéico optmaize, o que provavelmente contribuiu para a diminuição do pH ruminal, o que pode ter afetado a saúde e a eficiência alimentar dos animais.

Tabela 5. Consumo de matéria seca (CMS) e seleção dos ingredientes em dieta alto grão com diferentes tipos de processamento do grão de milho

Variável	Tipo de processamento			Média	CV (%)	Valor de P
	MGI	MMG	MMF			
CMS de milho (g/dia)	487,5a	350,5b	443,2ab	425,3	29,4	0,0379
CMS de optmaize (g/dia)	91,5a	65,7b	83,2ab	80,0	29,4	0,0375
CMS de milho (%)	84,2	85,3	83,6	84,4	10,6	0,4327
CMS de optmaize (%)	15,8	14,7	16,4	15,6	55,1	0,4298
pH Ruminal (4 h)	5,8	5,3	5,9	5,7	11,3	0,1711

a,b = Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p>0,05$)



Figura 2. Cordeiro do tratamento com milho moído fino.

A preferência dos animais por certos ingredientes em detrimento de outros pode indicar a palatabilidade e a adequação da dieta ao seu sistema digestivo. As variações no consumo dos ingredientes e as alterações no pH ruminal podem ter implicações significativas na produção animal, incluindo ganho de peso e qualidade da carne. Esses resultados destacam a importância de considerar o tipo de processamento do grão de milho em dietas de alto grão para otimizar o desempenho e a saúde dos ruminantes.

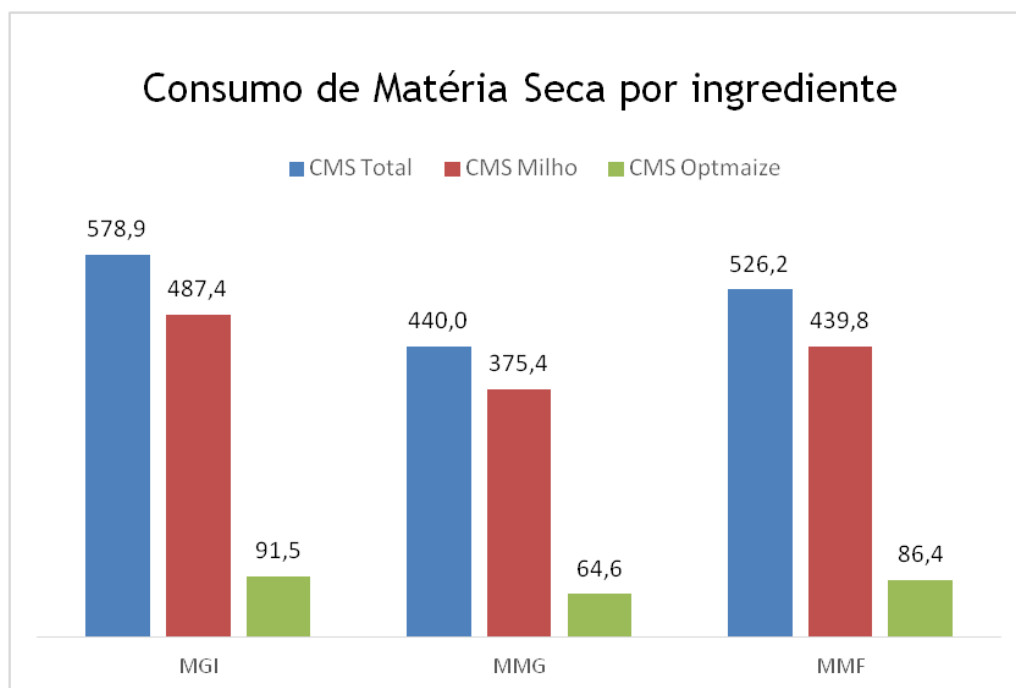


Figura 3. Efeito do tipo de processamento do grão de milho sobre o consumo e seleção dos ingredientes.

O grão de milho serve como fibra efetiva promovendo motilidade ruminal e a ruminação, o que proporciona maior salivação, auxiliando no tamponamento ruminal e redução das partículas para um melhor aproveitamento da dieta. Bolzan et al. (2007), constataram que não há necessidade de moagem do grão, pois os ovinos são eficientes no processo mastigatório.

O excesso de energia proveniente dos grãos pode causar desequilíbrios nutricionais, especialmente em relação à proteína. Se a dieta não for balanceada adequadamente, os cordeiros podem não aproveitar todo o potencial de ganho de peso.

5. CONCLUSÃO

O estudo indicou que cordeiros alimentados com grão de milho inteiro e milho moído fino, tiveram melhor ganho de peso médio diário em comparação com o milho moído grosso. Observou-se uma conversão alimentar significativamente menor no tratamento com milho moído grosso, sugerindo que o processamento grosso do milho pode afetar negativamente a eficiência alimentar. A diminuição do pH ruminal no tratamento MMG pode ter comprometido a saúde e consequentemente o desempenho dos cordeiros, destacando a importância do balanceamento correto da dieta.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, F.H.M.A.R. de, OLIVEIRA, L.S. Produção de Ovinos de Corte : Terminação de Cordeiros no Semiárido, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, 2015.
- ANDRÉS, S.; JARAMILLO, E.; BODAS, R.; BLANCO, C.; BENAVIDES, J.; FERNÁNDEZ, P.; GONZÁLEZ, E. P.; FRUTOS, J.; BELENGUER, A.; LÓPEZ, S.; GIRÁLDEZ, F. J. Grain grinding size of cereals in complete pelleted diets for growing lambs: Effects on ruminal microbiota and fermentation. *Small Ruminant Research*, v. 159, p. 38-44, 2018.
- BAISE, J. Viabilidade nutricional e econômica da substituição do farelo de milho por bagaço de laranja na dieta de terminação de cordeiros. 2014. 60f. Dissertação (Mestrado em Saúde e Produção de Ruminantes) – Universidade Norte do Paraná.
- BERNARDES, G. M. C., Carvalho, S., Pires, C. C., Motta, J. H., Teixeira, W. S., Borges, L. I., Fleig, M., Pilecco, V. M., Farinha, E. T., & Venturini, R. S.. (2015). Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. *Arquivo Brasileiro De Medicina Veterinária E Zootecnia*, 67(6), 1684–1692. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-7934>
- BEVANS, D. W.; BEAUCHEMIN, K. A; SCHWARTZKOPF-GENSWEIN, K. S.; 20 McKINNON, J. J.; McALLISTER, T. A. Effect of rapid or gradual grain adaptation on subacute acidosis and feed intake by feedlot cattle. *Journal of Animal Science*, v. 83, n. 5, p. 1116-1132, May, 2005.
- BOHAC, C. E; Rhee, K. S; Cross, H. R; Ono, K. Assesment of methodologies for colometric cholesterol assay of meats. *Journal Food Science*, v. 53, p. 1642 – 1645, 1988.
- BORGES, C. A; de A.; RIBEIRO, E. L. de A.; MIZUBUTI, I. Y; SILVA, L. das D. F.; PEREIRA, E. S; ZAEPELON, T. G; CONSTANTINO, C.; FAVEIRO, R. Substituição de grão de milho inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dieta com alto grão. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 32, n.1, p. 2011-2020, 2011.
- BRAGAGNOLO, N. Fatores que influenciam o nível de colesterol, lipídios totais e composição de ácidos graxos em camarão e carne. 1997. 123 p. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade de Campinas, Campinas, SP
- CABRAL, L. da S; SANTOS, J. W; ZERVOUDAKIS, J. T; ABREU, J. G. de SOUZA, A. L de, RODRIGUES, R C,. Intake and feeding efficiency in feed-lot lambs. *Rev. Bras. Saúde Prod. An* 9, 703–714, 2008.
- CARDOSO, E. O. 2012. Dieta de alto grão para bovinos confinados: viabilidade econômica e qualidade da carne. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Curso de Pósgraduação em Zootecnia, Itapetinga, Bahia. 66 p.
- CARTAXO, F. Q., Sousa, W. H. de, Cunha, M. das G. G., Leite, M. L. de M. V.,

Ramos, J. P. de F., Cezar, M. F., & Gomes, J. T. (2018) Dietas para cordeiros e cabritos de corte terminados em confinamento¹. João Pessoa: EMEPA-PB.

CARVALHO, D. M. G. et al. Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. *Semina: Ciências agrárias*. v. 35, n. 05, p. 2649- 2658, 2014.

CHESSA, et al., 2009. REVEALING THE HISTORY OF SHEEP DOMESTICATION USING RETROVIRUS INTEGRATIONS. *Science* (80-.324, 532–536. <https://doi.org/10.1126/science.1170587>.REVEALING

CIRNE, L. G. A; OLIVEIRA, G. J. C; JAERGER, S. M. P. L; BAGLADO, A. R; LEITE, M. C. P; ROCHA, N. B; MACEDO JUNIOR, C. M; OLIVEIRA P. A. Comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, alimentados com dietas exclusivas de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia.*, v. 66, n. 1, p. 229 – 234, 2014.

CORREA, C.E.S., SHAVER, R.D., PEREIRA, M.N., LAUER, J.G., KOHN, K., 2002. Relationship between corn vitreousness and ruminal in situ starch degradability. *J. Dairy Sci.* 85, 3008–3012. [https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302\(02\)74386-5](https://doi.org/10.3168/jds.s0022-0302(02)74386-5)

COSTA, R. G.; CARTAXO, F. Q.; SANTOS, N. M.; QUEIROGA, R. C. R. E. Carne caprina e ovina: composição lipídica e características sensoriais. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 9, n. 3, p. 497-506, 2008.

COSTA, V.R. da. Resíduo de pré-limpeza de soja como alimento volumoso na terminação de cordeiros em confinamento. Universidade Federal de Santa Maria, 2020.

EMBRAPA CAPRINOS E OVINOS. Centro de Inteligência e Mercado de Caprinos e Ovinos. Produção Nacional. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 28/11/2022

EMMANUEL, D. G. V.; MADSEN, K. L.; CHURCHILL, T. A.; DUNN, S. M., AMETAJ, B. N. Acidosis and lipopolysaccharide from *Escherichia coli* B: 055 cause hyperpermeability of rumen and colon tissues. *Journal of Dairy Science*, v. 90, n. 12, p. 5552-5557, 2007.

FABINO NETO, R.; SILVA, T. D.; ABRÃO, F. O; FERREIRA, J. C; BATISTA, L. H. C.; SILVA, B. C.; VIEIRA, R. I. M. Avaliação in vitro de fungos ruminais como probiótico para Ovinos em dieta de alto grão. *Braz. J. of Develop.*, Curitiba, v. 6, n. 7, p. 53642-53656 jul. 2020.

FERRARETTO, L. F.; CRUMP, P. M.; SHAVER, R. D. Effect of cereal grain type and corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk production by dairy cows through a meta-analysis. *Journal of Dairy Science*, v. 96, n. 1, p. 533-550, 2013.

FLETCHER, Richard; CRAWFORD, Heather. International marketing: an Asia-Pacific perspective. Pearson Higher Education AU, 2013.

FOLCH, J.; LEES, M.; STANLEY, G. H. S.; J. Biol. Chem. 1957, 226, 497.

GOROCICA-BUENFIL, M.A., and S.C. LOERCH. 2005. Effect of cattle age, forage level, and corn processing on diet digestibility and feedlot performance. J. Anim. Sci. 83:705-714.

HAMM, R. Functional properties of the miofibrillar system and their measurement. In: BECHTEL, P.J. (Ed). Muscle as food. Orlando. Academic Press, p. 135 – 199. 1986.

HARTMAN, L.; LAGO, R. C. Rapid preparation of fatty acid methyl esters. Laboratory Practice, London, v.494, n. 22, p. 475-476, Jul., 1973.

IBGE, 2021. Tabela 3939 - Efetivo dos rebanhos, por tipo de rebanho [WWW Document]. Sist.IBGE Recuper. Automática - SIDRA. URL <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/3939> (acessado 12.1.22).

KIM, M., MORRISON, M., YU, Z., Status of the phylogenetic diversity census of ruminal microbiomes. FEMS Microbiol. Ecol. 76, 49–63, 2015.

KOZLOSKI, G. V. Bioquímica dos ruminantes. 3.ed. 2ª reimpressão. Santa Maria, Editora da UFSM, 2019. 216p.

LEITE, H.M.D.S., 2017. Terminação de Cordeiros Alimentados com Dieta de Alto Grão em Sistema de Confinamento. Universidade Federal Rural do Semi-árido.

MENDES, J.A.C., 2017. Efeito da dieta com e sem volumoso para ovinos em terminação. Universidade Federal do Maranhão.

METZLER-ZEBELI, B. U.; SCHMITZ-ESSER, S.; KLEVENHUSEN, F.; PODSTATZKY- LICHTENSTEIN, L.; WAGNER, M.; ZEBELI, Q. Grain-rich diets differently alter ruminal and colonic abundance of microbial populations and lipopolysaccharide in goats. Anaerobe, v. 20, p. 65-73, 2013.

NASCIMENTO, L.M.G., 2020. GRÃO PARA OVINO Autor : Luiza Maria Gigante Nascimento. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL -NRC.Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: National Academy Press, 362p.2007.

PAES, M.C.D., 2006. Aspectos físicos, químicos e tecnologia do grão de milho. Circular Técnica, Embrapa/Cnpms.

PAULINO, P.V.R., OLIVEIRA, T.S., GIONBELI, M.P., S.B.GALLO, 2014. Dietas sem forragem para terminação de animais ruminantes 1–18.

PÉREZ, J. R. O.; BRESSAN, M. C.; BRAGAGNOLO, N.; PRADO, O. V.; LEMOS, A. L. S. C.; BONAGURIO, S. Efeito do peso ao abate de cordeiros Santa Inês e Bergamãcia sobre o perfil de ácidos graxos, colesterol e propriedades químicas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 22, n. 1, p. 11-18, 2002.

POMPEU, R.C.F.F., CÂNDIDO, M.J.D., PEREIRA, E.S., BOMFIM, M.A.D., CARNEIRO, M.S. DE S., ROGÉRIO, M.C.P., SOMBRA, W.A., LOPES, M.N., 2012. Desempenho produtivo e características de carcaça de ovinos em confinamento alimentados com rações contendo torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja. *Rev. Bras. Zootec.* 41, 726–733. <https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000300036>

PULINA, G. et al. Invited review: Current production trends, farm structures, and economics of the dairy sheep and goat sectors. *Journal of dairy science*, v. 101, n. 8, p. 6715-6729, 2018.

RODRIGUES, L. M. Consequências metabólicas e desempenho de ovinos submetidos a dieta alto grão. Dissertação de mestrado. Universidade Vila Velha, 2020.

RUSSELL, J.B., RYCHLIK, J.L., 2001. Factors that alter rumen microbial ecology. *Science* (80-.). 292, 1119–1122. <https://doi.org/10.1126/science.1058830>

SILVA SOBRINHO, A.G.; PURCHA, R.W.; KADIM, I.T, et al. Características de Qualidade da Carne de Ovinos de Diferentes Genótipos e Idades ao Abate. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.34, p.1070-1076, 2005.

SILVA, S. R.; CADAVEZ V. P.; AZEVEDO, J. M. T. Carcaça e carne de borrego e cabrito. Avaliação da qualidade e da composição. Portugal: Serviços Gráficos/UTAD, 2007.

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

TEIXEIRA, R. B. Dieta de alto grão com milho em confinamento de bovinos. 2015. 25 f. Monografia (Graduação) – Curso de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal de São João Del Rei, Sete Lagoas. TURGEON, O. A.; SZASZ

THEURER, C.B. et al. Invited review: summary of steamflaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. *Journal Dairy Science*, v.82, p.1950-1959, 1999.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p

VENTURINI, R.S., CARVALHO, S., PIRES, C.C., PACHECO, P.S., PELLEGRIN, A.C.R.S., MORO, A.B., LOPES, J.F., MARTINS, A.A., BERNARDES, G.M.C., SIMÕES, R.R., MENEGON, A.L., MOTTA, J.H., 2016. Consumo e desempenho de cordeiros e borregos alimentados com dietas de alto concentrado de milho ou sorgo. *Arq. Bras. Med. Vet. e Zootec.* 68, 1638–1646. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-8856>

VIANA, J.G.A., 2008. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. *Rev. Ovinos* 4, 1–9.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FEED MANUFACTURES, 61., 1999, Ithaca.

Proceedings...Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.

WHEELER, T.L.; SAVELL, J.W.; CROSS, H.R et al. Mechanisms associated with the variation in tenderness of meat from Brahman and Hereford cattle. *Journal of Animal Science*, v.68, p.4206-4220, 1990.

ZHAO, Y.X., YANG, J., LV, F.H., HU, X.J., XIE, X.L., ZHANG, M., LI, W.R., LIU, M.J., WANG, Y.T., LI, J.Q., LIU, Y.G., REN, Y.L., WANG, F., HEHUA, E., KANTANEN, J., LENSTRA, J.A., HAN, J.L., LI, M.H., 2017. Genomic reconstruction of the history of native sheep reveals the peopling patterns of nomads and the expansion of early Pastoralism in East Asia. *Mol. Biol. Evol.* 34, 2380–2395. <https://doi.org/10.1093/molbev>

