



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

ABDIAS NASCIMENTO LUZ

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARÇA DE
BORREGOS MORADA NOVA, SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO DE NUTRIENTES
EM DIETAS DE TERMINAÇÃO

FORTALEZA

2019

ABDIAS NASCIMENTO LUZ

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA DE
BORREGOS MORADA NOVA, SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO DE NUTRIENTES EM
DIETAS DE TERMINAÇÃO

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do Título de Mestre em
Zootecnia. Área de concentração:
Forragicultura e Nutrição Animal

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Socorro de
Souza Carneiro

Coorientador: Dr. Marcos Cláudio Pinheiro
Rogério

FORTALEZA

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- L994d Luz, Abdias Nascimento.
Desempenho e características quantitativas da carcaça de borregos Morada Nova, submetidos a restrição de nutrientes em dietas de terminação / Abdias Nascimento Luz. – 2019.
40 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Fortaleza, 2019.
Orientação: Profª. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro .
Coorientação: Prof. Dr. Marcos Cláudio Pinheiro Rogério.
1. Área de olho lombo. 2. Consumo alimentar residual. 3. Dieta peletizada. 4. Ovinos. 5. Restrição de nutrientes. I. Título.

CDD 636.08

ABDIAS NASCIMENTO LUZ

DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS QUANTITATIVAS DA CARCAÇA DE
BORREGOS MORADA NOVA, SUBMETIDOS A RESTRIÇÃO DE NUTRIENTES EM
DIETAS DE TERMINAÇÃO

Dissertação de Mestrado apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da
Universidade Federal do Ceará, como requisito
parcial para obtenção do Título de Mestre em
Zootecnia. Área de concentração
Forragicultura e Nutrição Animal.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dr. Marcos Cláudio Pinheiro Rogério (Coorientador)
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Caprinos e Ovinos)

Prof^a. Dra. Patrícia Guimarães Pimentel
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof^a. Dra. Luciana Freitas Guedes
Bolsista DCR CNPq/Funcap (Embrapa Caprinos e Ovinos)

Deus, digno de toda honra e toda glória.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por esta conquista, por ter feito tudo por mim, mesmo sem merecer, me guiando, e me dando sabedoria.

À Universidade Federal do Ceará – (UFC) por disponibilizar a estrutura necessária para a realização da minha formação profissional.

À Embrapa Caprinos e Ovinos por todo apoio logístico durante todo o Experimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pela concessão da bolsa, que me proporcionou suporte financeiro para realização dessa conquista.

À minha orientadora, Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro, por ter sido muito além de uma orientadora, e sim uma grande amiga e conselheira.

Ao meu coorientador, Dr. Marcos Cláudio Pinheiro Rogério, pela oportunidade concedida, confiança e pelos seus ensinamentos.

À Dra. Luciana Freitas Guedes por toda ajuda, ensinamentos, serei eternamente grato, meu muito obrigado, por ter em muitas vezes se colocado a frente, sempre pensando no que era melhor para mim e para o projeto.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) por financiar esta pesquisa.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia e convidados, pelo conhecimento a mim transmitido.

À banca examinadora por aceitar o convite e pelas valiosas contribuições para melhorar este trabalho.

Aos companheiros da turma de mestrado em Zootecnia 2017.1, em especial Odecia Gomes, Theyson Duarte.

Aos amigos do GRESA-EMBRAPA, Marina, Sabrina, Delano, Tibério, Shirlenne, Naysson, Alex, Valter e James. Muito obrigado, meus amigos.

À minha mãe pelo incentivo: “Pra que você escolheu esse curso!!!??? “

Ao meu pai, Abdias Roberto, *In memoriam*.

Aos meus irmãos, Carlos Luz, Paulo Luz, Sandro Luz, Robson Luz, Andrea Luz, Sandra Borges, Ivana Mendes, Alexandre Polido. E Paulo Ricardo, *In memoriam*.

À minha esposa, Fernanda Luz, meu braço forte, sempre presente, mesmo estando longe.

Ao meu filho, Nickollas Luz, meu maior orgulho. Foi por ele tudo isso.

Aos meus sobrinhos Giovanna Luz, Gustavo e Juliana.

Aos Doutores Olivardo Facó, Diego Galvani, Kleibe Silva, Roberto Pompeu, por todo apoio na implantação e realização desse estudo.

À Dra. Lisiane Lima pelo apoio fundamental, nas avaliações de ultrassonografia, abate e nas avaliações da carcaça.

À mestranda Renata Alencar pelo apoio no abate.

Aos Doutores, mestres e amigos, Alexandre, Lidiane, José Wilson, Sueli, Seu Eugênio, Seu Fábio, Seu Pedro.

Aos Funcionários da Embrapa, Orlando, Cleber, André, Carlinho, Alex, pela ajuda na fabricação da ração peletizada, um trabalho que requereu muita perseverança e determinação.

Ao médico veterinário Eduardo Oliveira, por seu meu socorro, sempre presente em todos os momentos do experimento.

Aos funcionários da Embrapa em especial a equipe da recria; Marciano, Seu Chiquinho, e ao meu grande exemplo Seu Chinês, obrigado pela ajuda e pelos ensinamentos.

Aos funcionários terceirizados da Embrapa pelo apoio e dedicação.

Aos amigos de república, Joab, Davi, Amaury, Tinara, Aislam, Marcos e Tibério.

Ao doutorando Gleyson Oliveira pelos ensinamentos e ajuda nas análises bromatológicas.

Ao doutorando Clésio Costa, meu grande amigo, peça fundamental na construção desse sonho, me ensinou muito, sempre com paciência. Exemplo de determinação. Serei eternamente grato e um dia retribuo com uma tigela de açaí com peixe frito.

À mestranda Andreza Andrade e a doutoranda Cimara Vitor, companheiras de lutas. Meu muito obrigado! Sem vocês, não teria conseguido. Desejo todo sucesso do mundo a vocês.

Enfim, a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o êxito deste trabalho, meu muito obrigado.

“A verdadeira medida de um homem não se vê na forma como se comporta em momentos de conforto e conveniência, mas em como se mantém em tempos de controvérsia e desafio”.

Martin Luther King

RESUMO

Objetivou-se avaliar dietas formuladas conforme National Research Council – NRC (2007), com ou sem restrição de nutrientes, para borregos Morada Nova, prevendo-se maturidade precoce. Dessa forma, avaliou-se o nível nutricional de dietas sobre o consumo, desempenho, medidas morfométricas e características de carcaça em ovinos Morada Nova em terminação. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com duas dietas (100 e 85% das exigências de NDT e PB pelo NRC (2007) – D100 e D85, respectivamente) para borregos em terminação com ganho médio de 200 g dia⁻¹, perfazendo 2 tratamentos com 14 repetições, totalizando 28 animais experimentais. A ração era peletizada e fornecida *ad libitum*. Os borregos tinham em média 161 dias de idade, pesavam em média 19,04±2,94 kg e foram abatidos com peso médio de 28,69±4,04 kg. O período de confinamento foi de 64 dias. Foram avaliados os parâmetros de desempenho (peso corporal final, ganho de peso médio diário, escore de condição corporal, consumo de matéria seca, conversão alimentar, eficiência alimentar e consumo alimentar residual), parâmetros morfométricos (altura de cernelha, profundidade anterior, altura da perna anterior, perímetro torácico, comprimento corporal, altura da garupa, altura da perna posterior, profundidade do posterior, comprimento do fêmur e o perímetro da perna), além de avaliações na carcaça (peso corporal em jejum, peso de corpo vazio, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria, rendimento biológico de carcaça, área de olho de lombo, espessura de gordura e índice de quebra ao resfriamento) e componentes não carcaça. Para a análise de variância e comparação das médias, utilizou-se o teste F a 5% de probabilidade. Não houve efeito ($P>0,05$) das dietas D100 e D85 sobre os parâmetros de consumo, desempenho e avaliações de carcaça em borregos Morada Nova, evidenciando a eficiência desses animais com menor ingestão de nutrientes. Os componentes não carcaça também não diferiram ($P>0,05$) entre as dietas, com exceção ($P<0,05$) para o fígado e pâncreas (%PCVZ), sendo mais elevados na D85, sugerindo uma sobrecarga metabólica nesses órgãos. Frente à eficiência, recomenda-se a adoção de dieta formulada com 85% das exigências prescritas pelo NRC (2007) para borregos Morada Nova em terminação.

Palavras-chave: Área de olho lombo. Consumo alimentar residual. Dieta peletizada. Ovinos. Restrição de nutrientes.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the effects of diets formulated according to the National Research Council - NRC (2007), with or without nutrient restriction, on Morada Nova lambs, with early maturity being predicted. Thus, the effects of dietary nutritional levels on the consumption, performance, morphometric measurements and carcass characteristics of Morada Nova sheep in the termination stage were evaluated. The experiment was carried out as a completely randomized design comprising two diets (100 and 85% of the NDT and PB requirements, as stipulated by the NRC (2007) - D100 and D85, respectively) for lambs in the termination stage with average gain of 200 g day⁻¹, resulting in two treatments comprising 14 replicates, totaling 28 experimental animals. The feed was pelleted and supplied *ad libitum*. The lambs had a mean age of 161 days of age, weighed on average 19.04 ± 2.94 kg and were slaughtered with an average weight of 28.69 ± 4.04 kg. The confinement period consisted in 64 days. Performance parameters (final body weight, daily average weight gain, body condition score, dry matter intake, feed conversion, feed efficiency and residual food consumption), morphometric parameters (wither height, anterior depth, height of the anterior leg, thoracic perimeter, body length, croup height, posterior leg height, posterior depth, femur length and leg perimeter), as well as carcass evaluations (fasting body weight, empty body weight, warm carcass weight, cold carcass weight, warm carcass yield, cold carcass yield, biological carcass yield, loin eye area, fat thickness and cooling cracking index) and non-carcass components were assessed. The F-test was used at 5% of probability for a variance analysis and comparison of means. No effects ($P > 0.05$) of D100 and D85 on the consumption, performance and carcass evaluation parameters in Morada Nova lambs were observed, evidencing the efficiency of these animals at lower nutrient intakes. In addition, non-carcass components did not differ ($P > 0.05$) between diets, except for the liver and pancreas (% PCVZ) ($P < 0.05$), higher in D85, suggesting a metabolic overload in these organs. Concerning efficiency, the adoption of a diet formulated with 85% of the requirements prescribed by the NRC (2007) for Morada Nova lambs in the termination stage is recommended.

Keywords: Loin eye area. Residual food consumption. Pelleted diet. Sheep. Nutrient restriction.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistema eletrônico de alimentação GrowSafe Systems®.....	23
Figura 2 – Distribuição dos resíduos obtidos entre os valores observados menos os valores preditos pela equação	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Composição química dos alimentos utilizados nas dietas experimentais em base de matéria seca (%) MS).....	22
Tabela 2 – Composição centesimal (% na MS) e química (g kgMS ⁻¹) das dietas experimentais.....	22
Tabela 3 – Borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT conforme NRC (2007).....	26
Tabela 4 – Medidas de biometria corporal de borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT, conforme NRC (2007).....	28
Tabela 5 – Equação de predição para estimar o peso vivo de ovinos Morada Nova.....	29
Tabela 6 – Parâmetros de abate de borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT conforme NRC (2007).....	30
Tabela 7 – Peso e rendimento de cortes (em kg e em % PCF) de borregos Morada Nova e suas respectivas médias, mantidos em sistema de terminação alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).....	32
Tabela 8 – Valores médios para componentes não carcaça (em kg) e para as proporções (%PCVZ) de borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT conforme NRC (2007).....	33

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	Caracterização da ovinocultura.....	14
2.3	Raça Morada Nova.....	14
2.4	Restrição de nutrientes.....	15
2.5	Dieta de alto concentrado (DAC) na alimentação de ruminantes.....	16
2.5	Desempenho de ovinos submetidos à dieta de alto concentrado (DAC)	17
2.6	Avaliação quantitativa de carcaça em ovinos.....	18
3	MATERIAL E MÉTODOS	20
3.1	Local e período de execução	20
3.2	Manejo dos animais experimentais	20
3.3	Coletas e análises laboratoriais	21
3.3	Avaliação de desempenho	23
3.4	Abate e avaliação de carcaça.....	24
3.6	Análise estatística	25
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1	Desempenho	26
4.2	Parâmetros biométricos	28
4.3	Avaliações quantitativas da carcaça	29
4.4	Componentes não carcaça.....	32
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36
	ANEXO A - MEDIDAS DE BIOMETRIA CORPORAL DE BORREGOS	
	MORADA NOVA NO INÍCIO DO PERÍODO EXPERIMENTAL.....	42

1 INTRODUÇÃO

A raça Morada Nova está entre as principais raças localmente adaptadas de ovinos no Brasil, sendo explorada principalmente para produção de carne e pele. Notoriamente, esses animais apresentam precocidade, prolificidade, alta fertilidade, boa habilidade materna, rusticidade e resistência a endo e ectoparasitas. O pequeno porte apresentando pela raça, constitui vantagem em relação a raças de maior porte, em virtude da adaptação às condições climáticas do semiárido (FACÓ et al., 2008).

Independente de grupo genético, a ovinocultura no semiárido nordestino caracteriza-se como uma atividade extensiva com baixos índices zootécnicos, em razão das variações sazonais na disponibilidade de alimentos em que restrições alimentares ocorrem naturalmente. Dessa forma, centros de terminação com adoção de dietas ajustadas ao desempenho esperado podem ser uma alternativa à escassez de alimentos e ainda podem elevar a lucratividade do sistema ao atender a demanda nacional que, até o momento, é suprida pela exportação de produtos uruguaio e argentino.

Nessas condições de sistemas de alimentação mais intensivos, seria ainda possível diminuir os custos de produção, uma vez que os animais passariam menos tempo no sistema. Além disso, evitaria o abate de animais mais velhos com maior deposição de tecido adiposo, já que a quantidade de gordura está intimamente relacionada com a qualidade da carne.

Assim, objetivou-se neste estudo avaliar o nível nutricional de dietas para maturidade precoce da carcaça, conforme NRC (2007) dieta 1 (D100) com 100 % de proteína bruta e NDT e a dieta 2 (D85) com redução de 15% dos valores de PB e NDT, sobre o consumo, o desempenho, as medidas morfométricas e as características de carcaça em borregos Morada Nova em terminação no semiárido brasileiro.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização da ovinocultura

Com o aumento do consumo de carne ovina, houve simultaneamente a ampliação dos mercados produtores, impulsionando toda a cadeia produtiva em âmbito mundial. Entretanto, o consumo de carne ovina no Brasil ainda possui um quantitativo pequeno se comparado com as outras produções, como a cadeia dos suínos, bovinos e aves. Segundo dados da ANUALPEC (2013), o consumo per capita de carne ovina é de apenas 0,7 kg/hab/ano.

No entanto, mesmo com ampliação dos mercados produtores e do aumento de consumo, a demanda de carne ovina não é suprida, em termos qualitativos e quantitativos, levando o Brasil à importação de carne de países vizinhos, como Argentina e Uruguai (FERNANDES et al., 2014).

Na tentativa do atendimento da tal demanda, muitos criadores têm adotado sistemas mais intensivos de produção animal. Nesse sistema, pode-se obter maior eficiência na produção, desde que acompanhada por um plano nutricional adequado para o nível de exigência do animal, principalmente em termos de energia e proteína (CARVALHO et al., 2014). Dessa forma, os animais permanecem menos tempo no sistema, o que disponibilizaria animais mais precoces para o mercado.

2.2 Raça Morada Nova

A raça Morada Nova é uma das principais raças localmente adaptadas de ovinos explorada para produção de carne e pele. Dentre as principais características, destacam-se a prolificidade e à adaptabilidade aos climas adversos (FACÓ et al., 2008).

A origem desse grupo de animais ainda é incerta. Alguns estudos demonstram a possibilidade que a raça Morada Nova seja oriunda tanto de carneiros ibéricos quanto africanos (ARCO, 2017 e SOUZA et al., 2015). Os primeiros relatos oficiais sobre a raça ocorreram no ano de 1937, quando Domingues contatou, em viagem oficial do Departamento Nacional de Produção Animal (DNPA), a existência de um grupo de animais com ausência de lã e pele coberta de pelo cabrum, não grosseiro e curto.

Os ovinos Morada Nova apresentam peso corporal médio de 30 a 50 kg, perímetro torácico entre 65-78 cm e altura da cernelha de 60-65 cm. A pelagem varia entre vermelho ao

preto e podem ser encontrados também na cor branca. Na fase reprodutiva, os machos apresentam peso médio de 40 a 60 kg, enquanto as fêmeas podem atingir de 30 a 50 kg (DOMINGUES, 1941).

Estudos realizados na Embrapa Caprinos e Ovinos com borregos em terminação de diferentes grupamentos genéticos (mestiços, Santa Inês e Morada Nova) Oliveira (2017) e Santos (2018) observaram melhores desempenhos produtivos e maiores rendimentos de carcaça, bem como os cortes comerciais e componentes não carcaça, com dieta 75% de concentrado, quando comparado as dietas de menor proporção de concentrado (40-60%).

Ao avaliarem o desempenho e a digestibilidade dos nutrientes em 32 ovinos Morada Nova, castrados, em confinamento, alimentados com dietas contendo 20, 40, 60 e 80% de concentrado, foram observados o aumento no ganho de peso, a conversão e a eficiência alimentar. Os consumos de MO, PB, EE, NDT, EM, carboidratos totais (CT) e carboidratos não-fibrosos (CNF) elevaram, enquanto os de FDN e FDA decresceram com a inclusão do concentrado. Quando os níveis de concentrado estiveram em torno de 60% elevaram os ganhos de peso e anteciparam a idade ao abate dos ovinos Morada Nova (MEDEIROS et al., 2007).

2.3 Restrição de nutrientes

Costa et al. (2013) destacam que “em regiões semiáridas, como o Nordeste do Brasil, a sazonalidade e oferta de alimentos se tornam o principal entrave à produção animal”. Dessa forma, muitos produtores têm optado em confinar animais com a intenção de melhorar o desempenho e produtividade dos rebanhos. Entretanto, essa prática pode elevar os custos de produção, considerando que 60% dos custos de produção são destinados para a alimentação (ARAÚJO FILHO, 2012).

Sendo assim, estudos de manejos nutricionais alternativos podem vir a ser uma prática viável, visto que o uso da restrição alimentar pode constituir uma prática nutricional eficiente e, como consequência, economicidade na produção de carne de cordeiros terminados em confinamento (OLIVEIRA et al., 2017).

Deve-se levar em consideração a elaboração de um rigoroso planejamento do manejo alimento, no sentido de permitir mínimas reações adversas que poderiam afetar o desempenho obtido pelo animal (BEZERRA et al., 2016).

Em estudo com ovinos, Morada Nova Gonzaga Neto et al. (2006) observaram menores coberturas musculares, ganho de peso de apenas 38 g/dia e precocidade do tecido

ósseo em relação aos outros tecidos, de acordo com a relação volumoso(V):concentrado(C): 40:60, 55:45 e 70:30. Os autores ainda observaram que o aumento de 30 para 60% de concentrado na dieta elevou os rendimentos de carcaça quente e carcaça fria, assim como o rendimento biológico.

Vale salientar que são escassas pesquisas envolvendo restrição alimentar na região semiárida brasileira, embora sejam relevantes como forma de manejo para melhorar a qualidade da carcaça, sem afetar o desempenho produtivo e econômico dos animais.

2.4 Dietas de alto concentrado (DAC) na alimentação de ruminantes

A base da alimentação de ruminantes provém de sistemas extensivos. Tais sistemas apresentam, quando manejados de maneira inadequada, baixos índices zootécnicos e não garantem ciclo de produção rápido, tendo em vista que depende da oferta de forragem. A alternativa para minimizar a carência de forragem ao longo do ano é a utilização de um plano nutricional que satisfaça a demanda de energia e proteína dos animais nos períodos de escassez (CARVALHO et al., 2014).

A utilização de dietas com elevado teor de concentrado pode garantir aumento dos índices produtivos, uma vez que este tipo de dieta apresenta baixo teor de fibra e alta concentração de carboidratos de alta digestibilidade, elevando a eficiência alimentar do rebanho. Entretanto, ao optar por um plano nutricional com dieta de alto concentrado (DAC), deve-se observar o atendimento mínimo de fibra, seja com o uso de feno ou outra fonte de fibra fisicamente efetiva para garantir o pleno funcionamento do ambiente ruminal (MACEDO JÚNIOR et al., 2007).

Dentre as vantagens de utilização das DAC pode-se destacar o maior consumo de matéria seca, maior digestibilidade dos nutrientes, aumento da eficiência alimentar dos animais, melhor acabamento e uniformidade da carcaça e redução da idade ao abate (ROGÉRIO et al., 2018). O mesmo autor relata que “as DAC podem ser fornecidas para ovinos a partir dos três meses de idade, quando entram em fase de terminação, devendo-se evitar o prolongamento por mais de noventa dias”. A partir desse período, pode ocasionar aumento de distúrbios metabólicos e, com isso, prejuízo na produção.

Os principais sinais clínicos de distúrbios metabólicos são: redução de consumo de matéria seca e água, dificuldade em urinar, diarreia, dentre outros (PANIAGO, 2014). Ao primeiro sinal de algum distúrbio, deve-se imediatamente ser retirado o concentrado, fornecer feno e água limpa à vontade. Portanto, ao escolher a técnica de alimentação com DAC faz-se

necessário seguir protocolos que evitem transtornos metabólicos (NAGARAJA e TITGEMEYER, 2006).

O protocolo consiste em manter os microrganismos do rúmen adaptados às dietas. O período de adaptação consiste em fornecer apenas uma pequena porção do período total de alimentação (PARRA, 2011). O período mínimo de adaptação deve ser de 14 dias (ESTEVAM, 2016).

As DAC podem se apresentar de três formas, conforme Rogério et al. (2018):

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

2.5 Desempenho de ovinos submetidos à dieta de alto concentrado (DAC)

O desempenho dos animais é mensurado a partir de consumo, ganho de peso, rendimento de carcaça e conversão alimentar, sendo que consumo é considerado o principal fator determinante no desempenho do animal e pode variar em função da espécie animal, estado nutricional, categoria animal, demanda energética, idade, sexo, palatabilidade e oferta de forragem (VAN SOEST, 1994). Nesse sentido, a dieta é capaz de influenciar diretamente o consumo e a digestibilidade dos nutrientes, influenciando o desempenho dos animais, bem como a composição corporal e da carcaça (PEREIRA et al., 2010).

Aliado ao consumo, o ganho de peso médio do rebanho indica a eficiência do manejo alimentar implementado e pode apontar o ponto ideal de abate. Nesse sentido, quando ocorre o declínio da eficiência alimentar, há uma redução da velocidade de ganho de peso indicando o momento certo ao abate (SANTOS, 1999).

O crescimento e o desenvolvimento são processos fisiológicos que fundamentam a produção de carne. O processo de crescimento inclui o aumento no número (hiperplasia) e no tamanho das células (hipertrofia) (GERASEEV et al., 2006). O crescimento ocorre de forma linear e encerra na maturidade com o fim da hipertrofia (KORITIAKI et al., 2012). Por outro lado, o desenvolvimento ocorre dentro de cada tecido, podendo ser precoce, médio ou

tardio, dependendo da localização no corpo (OWENS et al., 1993). O desenvolvimento se caracteriza pelas mudanças nas proporções corporais. Com isso, são registradas consequências do crescimento nos distintos períodos com mudanças anatômicas e fisiológicas, ou seja, na conformação e na função (BUTTERFIELD, 1988).

Ao avaliar níveis (30, 45 e 60% de concentrado) na dieta ovinos Morada Nova confinados, foram obtidos maiores pesos ao abate, peso de carcaça quente e fria, quando elevaram os níveis em 30, 45 e 60% de concentrado na dieta, os mesmos autores também observaram que o aumento de 30 para 60% de concentrado na dieta elevou também os rendimentos de carcaça quente de 39,75% para 46,93% e de carcaça fria de 37,54% para 44,91% (GONZAGA NETO et al., 2006).

2.6 Avaliação quantitativa de carcaça em ovinos

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento- MAPA (2004) definiu carcaça como: “o corpo inteiro do animal abatido, sangrado, esfolado, eviscerado, desprovido de cabeça, patas, glândula mamária (em fêmeas), pênis, testículos (em machos) e rins, permanecendo na cauda não mais do que seis vértebras coccígeas”. No sistema de produção de carne ovina, a carcaça se configura como principal produto comercializável (SILVA SOBRINHO, 2001). Sendo resultado de fatores genéticos, ecológicos e de manejo com diferenças características quantitativas e qualitativas (OSÓRIO, 2001).

A comercialização das carcaças pode ser realizada de diferentes formas: inteiras, meia carcaça ou sob a forma de cortes (LANDIM et al., 2007). Com aumento das exigências pelo mercado consumidor por uma carcaça com melhor conformação, surgiu a necessidade de padronização. Além disso, carcaças com boa conformação agregam maior valor final de comercialização aumentando, assim, a rentabilidade do sistema de produção (PIRES et al., 2006). Por isso, ao realizar os cortes, é preciso considerar a composição física do produto oferecido (quantidades relativas de músculos, gorduras e ossos) (SANTOS e PÉREZ, 2000). Cada corte possui diferente valor econômico e suas proporções são indicativos de carcaças de boa qualidade comercial (PILAR, 2002).

É importante ressaltar que os cortes podem variar de região para região e entre países, em razão dos hábitos do seu povo (CARVALHO e PÉREZ, 2002). A venda de carcaça por cortes apresenta efeitos positivos: na agregação de valor em relação à carcaça, melhores proporções de tecido muscular e ósseo, oferta de mais opções gastronômicas aos chefes de cozinha e ao consumidor (DIAS, 2007). Graças aos esforços de vários pesquisadores, foram

adotadas diversas formas de seccionamento das carcaças, o que, de certa forma, sanou o problema de falta de cortes comerciais padronizados no Brasil (YAMAMOTO et al., 2004).

O estudo da carcaça pode ser realizado a partir de características quantitativas, como rendimento de carcaça, peso da carcaça quente, peso da carcaça fria, rendimento de carcaça fria, ou também de forma subjetiva por características qualitativas por meio de avaliações visuais como: conformação, grau de acabamento, cor, pH, textura e marmoreio (GONZAGA NETO et al., 2005). Ao avaliar níveis de concentrados (20, 40, 60 e 80%) sobre os parâmetros quantitativos de carcaça de borregos de ovinos Morada Nova, Medeiros et al. (2007) observaram rendimentos de carcaça quente em torno de 44,08%. De maneira geral, rendimento de carcaça na espécie ovina varia de 40 a 50% (LUCHIARI FILHO, 2000; SILVA SOBRINHO, 2001; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

Dentre os principais parâmetros avaliativos da carcaça, a área de olho do lombo (AOL) possui grande destaque. A AOL é coletada no músculo *Longissimus dorsi* entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas, expressa em centímetros quadrados (cm²) e está relacionada com a quantidade de músculo ou musculabilidade, ao rendimento da carcaça e, principalmente, ao rendimento de cortes com alto valor comercial, sendo um corte de fácil mensuração e o mais indicado para avaliação de carcaça (LUCHIARI FILHO, 2000; HASHIMOTO et al., 2012).

Ao substituir 0, 30, 60 ou 100% fruto-refugo de melão ao milho moído, na dieta de borregos da raça Morada Nova, Costa et al. (2011) encontraram valor médio de 10,11 cm² de AOL. Enquanto Gonzaga Neto et al. (2006), ao utilizar borregos Morada Nova em confinamento, encontraram valor médio de 6,3 cm² de AOL, em dietas com diferentes relações volumoso:concentrado 40:60, 55:45 e 70:30.

A espessura de gordura subcutânea (EG), por sua vez, é uma medida também mensurada na região entre a 12ª e 13ª vértebras torácicas, a qual quantifica a EG sobre o músculo *Longissimus dorsi*, e é expressa em milímetros (mm) (CEZAR e SOUSA, 2007). A EG está relacionada com a precocidade do animal, ao acabamento do animal e quantidade total de gordura acumulada na carcaça, sendo desejável um nível de gordura mediano – acima de 2 até 5 mm – para garantir a proteção necessária das massas musculares durante o resfriamento e as boas características sensoriais da carne (LUCHIARI FILHO, 2000).

A EG tem maior relação com os aspectos qualitativos da carcaça, devendo-se considerar a demanda do mercado consumidor (AMARAL et al., 2011). A avaliação desse parâmetro permite subsídios para estabelecer padronização de cortes, de perfis raciais e tornam os sistemas de classificação menos subjetivos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio experimental seguiu os princípios éticos na experimentação animal determinados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Embrapa Caprinos e Ovinos, formalizados pelo requerimento do protocolo nº 003/2018.

3.1 Local e período de execução

O experimento foi conduzido no Núcleo de Bioeficiência para Produção Animal na Caatinga e no Semiárido da Embrapa Caprinos e Ovinos, localizado no município de Sobral, no Ceará, a 70 m de altitude, a 3° 41'S e 40° 20'W. O clima da região pela classificação de Köppen é semiárido do tipo BSh, com duas estações: uma úmida com duração de 3-4 meses, quando ocorrem cerca de 80% das precipitações anuais; a outra seca, que se estende pelos meses restantes do ano. A média anual de temperatura é de 25°C e a pluviosidade 759 mm (FUNCEME, 2019).

Adotou-se como plano de término do período experimental, quando o primeiro grupo de animais, independente de qual tratamento, completasse média de 28 kg de peso corporal. O experimento contou com 14 dias de adaptação e 50 dias de coleta de dados. No período de adaptação, foram realizadas a vacinação (contra clostridioses) e a análise de oocistos por grama de fezes (OOPG) para a vermifugação do rebanho conforme recomendações de Oliveira e Faccioli-Martins (2017).

3.2 Manejo dos animais experimentais

Foram utilizados 28 borregos machos não castrados (17 nascidos de gestação simples e 11 nascidos de gestação dupla) da raça Morada Nova. O ensaio iniciou com os borregos pesando em média $19,04 \pm 2,94$ kg e idade média de 161 dias. Os animais foram identificados com brincos eletrônicos e foram alocados em baias coletivas com $2,4 \text{ m}^2/\text{animal}^{-1}$, providas de cocho automático e tiveram acesso *ad libitum* à dieta. As dietas foram formuladas para borregos em crescimento com média de 20 kg de peso vivo, com ganho de peso médio de 200 gramas dia^{-1} seguindo o plano de maturidade precoce da carcaça, conforme NRC (2007).

A dieta base foi constituída de capim Feno Tifton 85 e ração concentrada a base de milho, farelo de soja, óleo de soja e calcário formulada conforme recomendações do NRC (2007). Os tratamentos experimentais foram divididos em duas dietas: D100 que correspondia a 100% dos valores de PB e NDT e a D85 que correspondia a 85% dos valores de PB e NDT, conforme NRC (2007) para categoria de borregos em terminação com previsão para ganho de peso de 200 g/dia. O fornecimento das dietas ocorreu das 08h às 16h.

3.3 Coletas e análises laboratoriais

As amostras de alimentos, sobras e fezes foram coletadas às oito horas, durante cinco dias consecutivos a cada nove dias. As amostras de fezes foram retiradas diretamente da ampola retal dos borregos, pesadas, realizadas composta dos cinco dias de coleta, colocadas em sacos de plásticos, identificadas e armazenadas a -20°C.

As análises de composição bromatológica dos alimentos, das dietas, sobras e das fezes dos animais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará e no Laboratório de Nutrição animal da Embrapa Caprinos e Ovinos.

Ao final do período experimental, as amostras foram descongeladas, homogeneizadas, pré-secas em estufa a 55°C por 72 horas e processadas em moinho com peneira de malha de 1 mm sendo, então, analisadas quanto aos teores de matéria seca (método: INCT-CA G-001/1 e INCT-CA G-003/1); proteína bruta (Kjeldahl) (INCT-CA N-001/1); matéria mineral (AOAC, 2005, método número 942.05); extrato etéreo (Soxhlet e AOCS Am 5-04, método: 954.05 AOAC, 2012); Determinação de constituintes fibrosos (VAN SOEST et al., 1991 e SENGGER et al., 2008) (método: FDN INCT-CA-F-002/1 e FDA INCT-CA F-004/1). Para o cálculo do NDT das dietas fornecidas utilizou-se a equação de SNIFFEN et al. (1992): $NDT = PBD + 2,25 * EED + CTD$, em que PBD, EED e CTD correspondem, respectivamente, à proteína bruta, extrato etéreo e carboidratos totais digestíveis. Os dados de composição química dos alimentos e composições centesimal e química das dietas experimentais estão apresentados nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1- Composição química – bromatológica dos alimentos utilizados nas dietas experimentais com base de matéria seca (%)

Nutrientes %	Feno Tifton 85	Milho	Farelo de soja	Óleo de soja	Calcário
Matéria seca	92,47	93,86	94,42	100	100
Matéria orgânica	86,94	92,61	88,31	-	-
Matéria mineral	5,98	1,33	6,27	-	-
Proteína bruta	10,90	9,30	45,00	-	-
Extrato etéreo	1,72	3,18	1,40	99,6	-
Fibra em detergente neutro	79,20	16,98	14,51		
FDNcp ¹	68,44	16,54	13,81	-	-
Fibra em detergente ácido	38,79	3,64	7,37	-	-
Lignina	5,49	1,36	0,90		
Celulose	33,30	2,28	6,47		
Nutrientes digestíveis totais	46,39	85,00	82,00	184	-

¹FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. Fonte: Luz (2019)

Tabela 2- Composição centesimal (% na MS) e química (g kgMS⁻¹) das dietas experimentais

Composição centesimal (%MS)	Dietas	
	D100¹	D85²
Feno de Tifton 85	18,48	43,23
Milho grão moído	67,02	54,78
Farelo de soja	8,72	1,19
Calcário	0,92	0,80
Bicarbonato de sódio	1,00	-
Óleo de soja	3,86	-
Total	100	100
Composição química (%)		
Matéria seca	94,01	93,31
Matéria orgânica	85,83	89,36
Matéria mineral	2,54	3,39
Proteína bruta	12,17	10,34
Extrato etéreo	6,42	2,50
Fibra em detergente neutro	27,28	43,71
FDNcp ³	24,94	38,81
Fibra em detergente ácido	10,25	18,85
Lignina	2,00	3,13
Nutrientes digestíveis totais	79,79	67,59

¹D100 = Dieta formulada com 100% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ²D85 = Dieta formulada com 85% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ³FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína. Fonte: Luz (2019).

3.3 Avaliação de desempenho

Os animais permaneceram em baias coletivas equipadas com sistema eletrônico de alimentação GrowSafe Systems® (Growsafe Systems Ltd., Airdrie, Alberta, Canadá) que registra o consumo de matéria natural cada vez que o animal visita o cocho, além de informações de comportamento ingestivo como o tempo de permanência, a frequência e o consumo de alimentos a cada visita ao cocho, Figura 1.

Figura 1- Sistema eletrônico de alimentação GrowSafe Systems®.



Fonte: Luz (2019).

A equação de consumo de matéria seca (CMS) foi estimada por meio da análise de regressão linear múltipla, sendo o CMS modelado em função do peso metabólico ($PM^{0,75}$) e ganho de peso médio diário (GMD) durante o período experimental, segundo metodologia de Koch et al. (1963). O GMD foi estimado pelo ganho de peso total (GPT) durante o experimento dividido pelos dias de confinamento. A conversão alimentar (CA) foi obtida pela razão do CMS pelo GMD e a eficiência alimentar (EA) pelo inverso, sendo, portanto, a razão do GMD e CMS. O consumo alimentar residual (CAR) foi obtido pela diferença do consumo observado pelo consumo predito. Foi definida pela diferença do consumo observado e do consumo estimado em função do peso metabólico ($PC^{0,75}$) e do ganho médio diário (GMD) em um dado período de tempo (KOCH et al., 1963).

As avaliações de pesagem, biometria e leitura de escore corporal foram realizadas sempre no período da manhã a cada 14 dias, a partir do início do teste de desempenho (dias 0, 14, 28 e 50 do período experimental - considerando o primeiro dia do teste como dia 0).

A avaliação da condição corporal foi realizada por meio de escore corporal subjetivo mediante a apalpação da região lombar, conforme descrito por Cañeque et al.

(1989), atribuindo-se nota de 1 a $5 \pm 0,5$, sendo considerado em escalas de 1 (animal muito magro) a 5 (animal extremamente gordo).

A morfometria corporal dos borregos foi obtida com o auxílio de fita métrica e de um hipômetro, de acordo com a metodologia sugerida por Yañez et al. (2004). No momento da obtenção das medidas morfométricas, os animais foram dispostos em posição de estação, com os quatro membros posicionados perpendicularmente ao solo, pescoço erguido e focinho voltado para frente.

Medidas avaliadas: altura de cernelha (AC): distância entre a região interescapular e o solo; Profundidade Anterior (PA): medida entre o dorso e o esterno; Altura da Perna Anterior (APA): diferença entre altura de cernelha e a profundidade de anterior; Perímetro torácico (PT): circunferência externa do tórax, medida junto às axilas; Comprimento corporal (CC): distância entre a articulação cérvico-torácica na parte cranial da tuberosidade maior do osso úmero e a base da cauda, na parte mais caudal da tuberosidade isquiática; Altura da garupa (AG): distância entre a tuberosidade sacral do ílio e o solo; Profundidade de Posterior (PP): medida entre o dorso e a linha mediana ventral do abdômen; Altura da perna posterior (APP): diferença entre a altura da garupa e a profundidade do posterior (PP); Comprimento do fêmur (CF): medida entre o trocânter maior e a extremidade do epicôndilo lateral; Perímetro da Perna (PPE): circunferência medida em torno da perna.

3.4 Abate e avaliação de carcaça

Aos 64 dias, os animais alcançaram o peso vivo médio de $28,69 \pm 4,04$ kg e foram abatidos. Os borregos foram pesados para a obtenção do peso vivo final (PVF) e, após 18h sem consumo de alimentos e água, foi medido o peso corporal em jejum (PCJ). Os animais foram abatidos em um frigorífico sob Serviço de Inspeção Estadual no município de Sobral – CE. O abate seguiu as normas de abate humanitário conforme a INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 12, DE 11 DE MAIO DE 2017 ... Art. 1º, (MAPA, 2017). Onde os animais foram insensibilizados por eletronarcolese, seguida de sangria, esfolagem e evisceração.

Foram registrados os pesos de órgãos, vísceras, componentes não-carcaça e do trato gastrointestinal (TGI). O peso de corpo vazio (PCVZ) foi obtido pela seguinte equação:

$$PCVZ = PCJ - (TGI + CB + CV)$$

Onde: PCJ = peso corporal em jejum;

PCVZ = peso de corpo vazio;

TGI = trato gastrointestinal;

CB = conteúdo da bexiga;

CV = conteúdo da vesícula biliar.

Após o abate, as carcaças foram devidamente identificadas e pesadas para aferição do peso da carcaça quente (PCQ). Em seguida, foram levadas para a câmara frigorífica por 24 horas a 4°C. Ao término desse período foram avaliadas: peso da carcaça fria (PCF) (24 horas após o abate); rendimento de carcaça quente (RCQ): relação percentual entre peso vivo ao abate e PCQ ($RCQ = PCQ/PVA \times 100$); rendimento de carcaça fria (RCF): relação percentual entre peso vivo ao abate e PCF ($RCF = PCF/PVA \times 100$); rendimento biológico RB = $PCQ/PCV \times 100$; índice de quebra por resfriamento IQR = $(PCQ - PCF)/PCQ \times 100$.

O rendimento dos componentes não carcaça (CNC, %) foi calculado em relação ao PCVZ, de acordo com a fórmula: $CNC (\%) = (\text{peso do CNC kg} / PCVZ) \times 100$.

As carcaças foram divididas longitudinalmente e a meia carcaça esquerda foi seccionada em: pescoço, pernil, paleta, lombo, costela e serrote, pesadas individualmente quantificadas em proporção da carcaça fria (peso do corte/peso da carcaça fria x 100), segundo metodologia proposta pela EMBRAPA (1994).

Na meia-carcaça direita realizou-se um corte transversal entre 12ª e 13ª costelas, para mensuração da área de olho de lombo, por meio de paquímetro conforme Silva Sobrinho (1999). A área de olho de lombo (AOL) foi calculada a partir da equação $((A/2 \times B/2) \times \pi)$ e, assim, determinar sua área. A espessura de gordura de lombo (EGL) foi medida com um paquímetro, obtida a $\frac{3}{4}$ de distância a partir do lado medial do músculo *Longissimus dorsi*, para o lado lateral da linha dorso-lombar.

3.6 Análise estatística

Os dados foram submetidos a testes de normalidade e homocedasticidade antes de serem realizadas as análises de variância. As variáveis foram comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade pelo procedimento PROC GLM do programa estatístico SAS® (Edition University, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), usando o seguinte modelo estatístico:

$$\text{Modelo 1: } Y_{ik} = \mu + D_i + \varepsilon_{ik}, \quad (1)$$

Onde Y_{ik} é a variável dependente do experimento medida no animal ou na unidade experimental “k” da dieta “i”; μ é a constante geral; D_i é o efeito das dietas “i”; e ε_{ijk} é o efeito do erro aleatório.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Desempenho

Não houve efeito ($P>0,05$) das dietas (D100 e D85) sobre os parâmetros de desempenho, peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC), consumo de matéria seca (CMS), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA) e consumo alimentar residual (CAR) (Tabela 3).

Tabela 3- Borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT conforme NRC (2007).

Parâmetros	Dietas		E P M ³	P-valor*
	D100 ¹	D85 ²		
Peso vivo inicial (kg)	18,94	19,46	0,595	0,672
Peso corporal final (kg)	28,25	29,13	0,937	0,647
Ganho médio diário (g/dia)	0,203	0,159	0,011	0,053
Escore de condição corporal (1 a 5)	2,64	2,60	0,073	0,772
Consumo de matéria seca (g/dia)	0,747	0,792	0,020	0,283
Conversão alimentar	4,28	4,99	0,297	0,251
Eficiência alimentar	0,27	0,20	0,180	0,092
Consumo alimentar residual	-0,01	0,01	0,021	0,617

¹D100 = Dieta formulada com 100% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ²D85 = Dieta formulada com 85% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ³Erro Padrão da Média.

*Significativo a 5% de probabilidade. Fonte: Luz (2019).

O PCF ficou na média de peso ao abate de ovinos para produção de carne de qualidade (27 a 30 kg) (POLI et al., 2008). O PCF está relacionado com a qualidade da carcaça em razão da proporção de tecidos, sendo que a partir dos 30 kg a deposição de tecido adiposo prevalece quanto ao tecido muscular. Dessa forma, pode comprometer o sabor além da qualidade nutricional da carne. Ainda é importante relatar que abater borregos localmente adaptados com peso superior a 30-35 kg pode ser inviável economicamente, em razão dos elevados custos com alimentação.

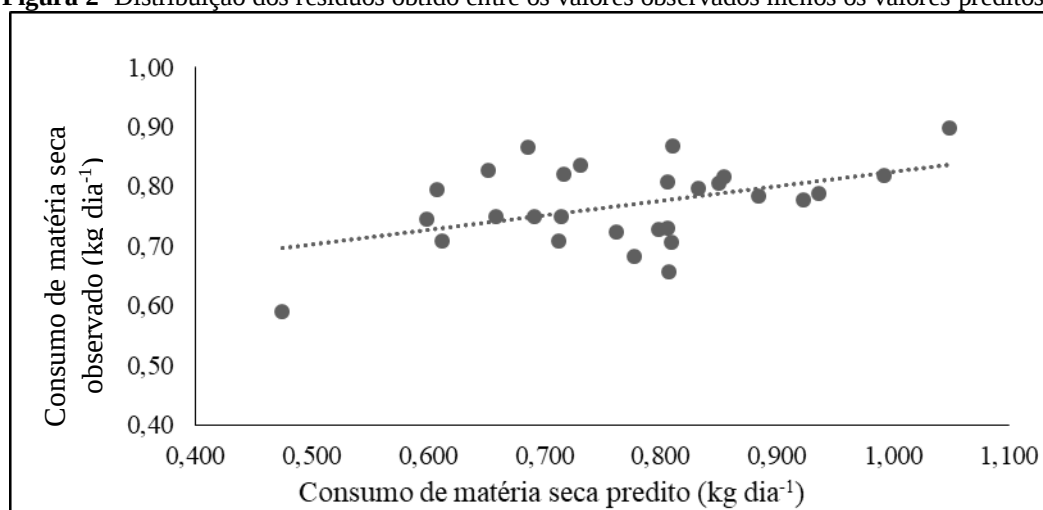
É possível observar neste trabalho ganhos superiores aos encontrados por Medeiros et al. (2007), que reportaram valores de 155 g dia⁻¹ ao utilizar dietas contendo fruto-refugo de melão em substituição a 0, 30, 60 ou 100% do milho moído em borregos Morada Nova.

O ECC tem relação direta com o ganho de peso dos animais e com estado de engorduramento do animal (OSÓRIO, 2003) de forma que o baixo GMD influencia negativamente o ECC e, em contrapartida, animais com maiores GMD tendem a apresentar maiores índices de ECC. Como as dietas não afetaram ($P>0,05$) o GMD, o ECC acompanhou a similaridade.

As dietas não influenciaram o CMS (747 g dia^{-1} para D100 e 792 g dia^{-1} para D85) e foram inferiores aos 820 g dia^{-1} recomendados pelo NRC (2007). Entretanto, o GMD desses borregos ficou próximo ao GMD predito, podendo inferir a eficiência desse grupo, a raça Morada Nova. É importante frisar que a forma da ração fornecida pode ter contribuído com a similaridade do CMS, pois esse formato (ração peletizada) reduz o efeito seletivo pelos animais. Além disso, os nutrientes ficam mais prontamente disponíveis.

Diante da semelhança de CMS e GMD, a CA e, conseqüentemente, a EA não foram diferentes estatisticamente ($P>0,05$) entre as dietas (D100 e D85). Não foi observado efeito ($P>0,05$) de dieta sobre o CAR (Figura 2).

Figura 2- Distribuição dos resíduos obtido entre os valores observados menos os valores preditos.



Fonte: Luz (2019).

Entretanto, foi possível observar valores de CAR negativos para D100 (Tabela 4). Valores negativos para CAR são indicativos de maior eficiência alimentar, em contrapartida valores positivos de CAR, indicam menor eficiência (BASARAB et al., 2003). Dessa forma, mesmo não trazendo efeito de dieta sobre CAR, é importante atentar para esse resultado, visto que animais menos eficientes comprometem a rentabilidade financeira do sistema de produção em razão dos elevados custos com alimentação para animais em confinamento. Além disso, a seleção de animais pelo CAR nos dita muito sobre a carcaça, uma vez que há

uma correlação entre o CAR positivo e a deposição de gordura, bem como uma correlação entre o CAR negativo e a deposição de músculo (BASARAB et al., 2003; NKRUMAH et al., 2004). Ainda são escassos os estudos com CAR para borregos e, principalmente, com a raça Morada Nova.

4.2 Parâmetros biométricos

Dentre os parâmetros biométricos avaliados, a dieta influenciou ($P < 0,05$) apenas a altura da perna anterior (APA) e a altura de garupa (AG) (Tabela 4). Entretanto, essa diferença estava presente desde o início do período experimental (Anexo – Tabela 9) indicando, assim, o crescimento linear animal.

Tabela 4- Medidas de biometria corporal de borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT, conforme NRC (2007).

Parâmetro (cm)	Dietas		E P M ³	P-valor*
	D100 ¹	D85 ²		
Altura de cernelha	64,28	63,21	0,481	0,273
Profundidade anterior	31,42	30,92	0,286	0,393
Altura de perna anterior	38,07	36,33	0,384	0,021
Perímetro torácico	72,00	70,33	0,827	0,322
Comprimento corporal	63,78	63,37	0,798	0,802
Altura de garupa	68,08	66,35	0,495	0,019
Profundidade posterior	30,14	29,68	0,424	0,601
Altura de perna posterior	41,92	40,81	0,396	0,163
Comprimento de fêmur	22,57	22,06	0,240	0,299
Perímetro de pern	28,71	27,86	0,343	0,223

¹D100 = Dieta formulada com 100% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ²D85 = Dieta formulada com 85% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ³Erro Padrão da Média.

*Significativo a 5% de probabilidade. Fonte: Luz (2019).

Deve-se destacar que medidas como altura de cernelha, altura de perna anterior, altura de garupa, altura de perna posterior e perímetro de perna são importantes na produção de animais para corte, sendo o PPER um índice importante por ser considerado corte nobre da carne, com maior rendimento da porção comestível e com elevada valorização de mercado (PINHEIRO e JORGE, 2010). Assim, a similaridade ($P > 0,05$) dos parâmetros biométricos entre as dietas assegura que a D85 pode ser utilizada sem comprometer a qualidade da carcaça.

As principais medidas corporais estudadas na predição de peso vivo são a altura de cernelha, o perímetro torácico, o comprimento corporal e a altura de garupa (SANTANA et

al., 2001 e URBANO et al., 2006). Portanto, foi possível estimar uma equação linear múltipla, com $R^2 = 0,8986$ e $P < 0,0001$, para prever o peso vivo de borregos Morada Nova conforme valores médios de altura de cernelha, profundidade anterior, perímetro torácico, comprimento corporal e comprimento do fêmur (Tabela 5).

Tabela 5- Equação de predição para estimar o peso vivo de ovinos Morada Nova.

Intercepto	Variáveis					R²	P-valor
	AC	PA	PT	CC	CF		
-41,5975	-0,2173	+0,319	+0,522	+0,4598	+0,3144	0,8986	<0,0001

Altura de cernelha; profundidade anterior; perímetro torácico; comprimento corporal e comprimento do fêmur.
Fonte: Luz (2019).

Em razão dos elevados custos com aquisição de balança em pequenas propriedades rurais, essa equação viabiliza na predição de peso a partir de parâmetros biométricos, como ferramenta de acompanhamento da evolução do rebanho e, principalmente, a definição do peso ideal ao abate, trazendo vantagens para o sistema produtivo.

4.3 Avaliações quantitativas da carcaça

Independentemente do nível nutricional da dieta (D100 e D85), todos os parâmetros de carcaça avaliados foram similares: Peso corporal em jejum (PCJ), trato gastrointestinal cheio (TGIC), trato gastrointestinal vazio (TGIV), peso de corpo vazio (PCVZ), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PQF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF), rendimento biológico (RB), índice de quebra por resfriamento (IQR), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura EG (Tabela 6).

Tabela 6 - Parâmetros de abate de borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT conforme NRC (2007).

Parâmetros (kg)	Dietas		E P M ³	P-valor*
	D100 ¹	D85 ²		
Peso corporal em jejum	26,12	24,86	0,948	0,514
Trato gastrointestinal cheio	5,04	5,35	0,196	0,441
Trato gastrointestinal vazio	1,53	1,58	0,046	0,595
Peso de corpo vazio	22,66	21,07	0,811	0,338
Peso da carcaça quente	13,25	12,42	0,518	0,428
Peso da carcaça fria	12,53	11,74	0,479	0,422
Rendimento de carcaça quente	47,93	47,06	0,208	0,348
Rendimento de carcaça fria	50,66	49,77	0,185	0,338
Rendimento biológico	59,46	58,97	0,372	0,520
Índice de quebra por resfriamento	5,15	5,44	0,177	0,416
Área de olho de lombo	9,70	9,74	0,348	0,954
Espessura de gordura	1,07	1,10	0,074	0,857

¹D100 = Dieta formulada com 100% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ²D85 = Dieta formulada com 85% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ³Erro Padrão da Média.

*Significativo a 5% de probabilidade. Fonte: Luz (2019)

O PCJ é a principal ferramenta para estimar de maneira segura o peso e as características de carcaça (OSÓRIO, 1996). Dessa forma, observou-se o efeito direto do PCJ sobre o efeito semelhante ($P > 0,05$) das variáveis avaliadas. Os valores médios de RCQ e RCF ficaram dentro da média nacional e podem ser explicados pela idade dos animais. Animais com menor idade possuem maiores rendimentos de carcaça em virtude de possuir menor trato gastrointestinal (SILVA e PIRES, 2000). Ovinos Morada Nova possuem carcaças mais compactas, trato digestivo menor e apresentam rendimento de carcaça quente com valores superiores quando comparado aos genótipos Santa Inês e mestiços Dorper x Santa Inês (ARAÚJO FILHO et al., 2010).

Os resultados observados são mais elevados que os relatados por Costa et al. (2011) que, ao avaliar as características de carcaça de borregos Morada Nova, alimentados com diferentes níveis do fruto-refugo de melão, em substituição ao milho moído na dieta, obtiveram valores médios de RCQ e RCF de 45,03 e 42,47%, respectivamente, quando substituiu em 60% de concentrado da dieta.

O RB calculado pela relação entre PCQ e PCVZ, também chamado de rendimento verdadeiro (RV), é o índice que melhor define os componentes corporais (CÉZAR, 2004). Resultados similares aos encontrados no estudo proposto foram reportados por Costa et al.

(2011) quando avaliaram as características de carcaça de ovinos Morada Nova abatidos com diferentes pesos, reportaram valores de RB de 57,27%.

Os valores de IQR observados (5,15 e 5,44 para D100 e D85, respectivamente), estão de acordo dos níveis aceitáveis, que estão em torno de 2,5%, podendo variar entre 1 e 7%, de acordo com a uniformidade da gordura de cobertura, sexo, peso, temperatura e umidade relativa da câmara fria (MARTINS et al., 2000). O IQR indica o quanto foi perdido de umidade da carcaça na câmara frigorífica durante o processo de resfriamento da carcaça por conta dos processos bioquímicos (OSÓRIO et al., 1999). Sendo assim, quanto menor for o índice, menores serão as perdas por resfriamento, indicando com isso resfriamento mais eficaz.

Em relação AOL é positivamente correlacionada ao PCJ (OSÓRIO, 1996). E, assim, não apresentou diferença entre D100 e D85.

A EG também foi similar entre as dietas e apresentou média inferior quando comparada a outras raças produtoras de carne. Sendo assim, essa pesquisa demonstra a potencialidade de borregos não castrados inteiros da raça Morada Nova como produtores de carne de carne mais “magra”, característica de carcaça exigida por grande parte do mercado consumidor. Além disso, a EG observada comprova o ECC mensurado ao longo do estudo. Desse modo, verifica-se a importância de medições no animal *in vivo*, mesmo sendo realizadas de forma subjetiva, uma vez que o ECC é uma ferramenta essencial para técnicos e pequenos produtores, principalmente por questões econômicas e nutricionais.

Ao avaliar a influência da relação volumoso:concentrado sobre a composição tecidual e os rendimentos de carcaça e de cortes comerciais de cordeiros Morada Nova em confinamento, foi observado que o aumento de 30 para 60% de concentrado na dieta, proporcionou maior deposição de gordura e maior área de olho-de-lombo (GONZAGA NETO et al., 2006).

As dietas (D100 e D85) não alteraram ($P>0,05$) o rendimento de cortes da carcaça em pesos absolutos (kg) e, em termos percentuais (%PCVZ), sobre pescoço, paleta, costela, lombo, pernil e serrote (Tabela 7).

Tabela 7- Peso e rendimento de cortes (em kg e em % PCF) de borregos Morada Nova e suas respectivas médias, mantidos em sistema de terminação alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT, conforme o NRC (2007).

Parâmetros (kg)	Dietas		E P M³	P-valor*
	D100¹	D85²		
Pescoço	0,532	0,560	0,035	0,706
Paleta	1,067	1,007	0,038	0,467
Costela	0,662	0,647	0,021	0,737
Lombo	0,736	0,713	0,029	0,703
Pernil	1,775	1,780	0,063	0,966
Serrote	1,717	1,607	0,068	0,441
Cortes (%PCF)				
Pescoço	4,03	4,04	0,204	0,389
Paleta	16,43	16,83	0,513	0,714
Costela	10,32	10,19	0,325	0,844
Lombo	11,42	11,14	0,275	0,629
Pernil	27,37	27,90	0,326	0,432
Serrote	26,39	25,51	0,405	0,153

¹D100 = Dieta formulada com 100% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ²D85 = Dieta formulada com 85% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ³Erro Padrão da Média.

*Significativo a 5% de probabilidade. Fonte: Luz (2019).

Esses resultados refletem os efeitos semelhantes ($P>0,05$) para AOL e EG entre as dietas (Tabela 6), já que são medidas de referência para deposição de tecidos na carcaça, tendo como consequência direta a semelhança dos cortes em pesos absolutos e em termos percentuais.

Os rendimentos dos cortes figuram como um dos principais fatores que estão diretamente relacionados com a qualidade da carcaça (SAINZ, 1996). Além disso, deve-se destacar a importância de tais cortes, pois são destinados diretamente ao consumidor, principalmente o pernil, que é considerado o corte mais nobre e comercializado da carcaça de ovinos, apresentando maior deposição de tecido muscular (MONTEIRO et al., 1999).

4.4 Componentes não carcaça

Em relação aos componentes não carcaça, não houve o efeito ($P>0,05$) das dietas (D100 e D85) em valores absolutos (kg) com exceção ($P<0,05$) para o coração onde a D100 proporcionou maiores valores. Não houve o efeito ($P>0,05$) das dietas (D100 e D85) em termos % PCVZ, com exceção ($P<0,05$) para fígado e pâncreas, a D85 obteve maiores rendimentos percentuais (Tabela 8).

Tabela 8- Valores médios para componentes não carcaça (em kg) e para as proporções (%PCVZ) de borregos Morada Nova alimentados com dietas formuladas com 100 e 85% das prescrições de PB e NDT conforme NRC (2007).

Componentes corporais (kg)	Dietas		E P M³	P-valor*
	D100¹	D85²		
Sangue	0,90	0,81	0,030	0,131
Pulmão	0,63	0,61	0,022	0,649
Coração	0,14	0,12	0,004	0,002
Fígado	0,42	0,43	0,016	0,791
Pâncreas	0,03	0,02	0,001	0,207
Baço	0,06	0,06	0,003	0,964
Aparelho Reprodutor	0,40	0,35	0,025	0,281
Cabeça	1,17	1,11	0,027	0,309
Patas	0,61	0,56	0,017	0,135
Gordura Renal	0,37	0,36	0,027	0,790
Rins	0,07	0,06	0,001	0,225
Pele	2,61	2,45	0,113	0,468
Rendimentos (%PCVZ)				
Sangue	4,03	4,13	0,100	0,628
Pulmão	2,81	2,81	0,050	0,984
Coração	0,64	0,58	0,021	0,191
Fígado	1,89	2,07	0,041	0,037
Pâncreas	0,27	0,20	0,013	0,009
Baço	0,27	0,29	0,012	0,324
Aparelho Reprodutor	1,79	1,59	0,113	0,375
Cabeça	5,28	5,15	0,156	0,683
Patas	2,78	2,69	0,036	0,239
Gordura Renal	1,69	1,64	0,826	0,801
Rins	0,33	0,32	0,005	0,338
Pele	11,95	11,41	0,163	0,099

¹D100 = Dieta formulada com 100% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ²D85 = Dieta formulada com 85% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ³Erro Padrão da Média.

*Significativo a 5% de probabilidade. Fonte: Luz (2019).

O fígado e o pâncreas apresentam elevada atividade metabólica, e o tamanho destes tem correlação com fluxo sanguíneo hepático e consumo de oxigênio pelo fígado (ALMEIDA et al., 2011). Assim, os dados sugerem uma possível sobrecarga metabólica desses órgãos. Além de verificar a condição de saúde dos animais pela mensuração dos componentes não carcaça, é importante avaliar esses constituintes, pois fígado, rins e coração fazem parte da culinária nordestina, como buchada e sarapatel, sendo considerados com valor para o produtor.

Grande parte das respostas referentes ao desempenho dos borregos ocorreu pela capacidade de resposta do animal ao sistema de confinamento ao qual foram submetidos, imprimindo semelhança na maioria das variáveis analisadas independentemente do nível nutricional da dieta. Este estudo demonstra a possibilidade da terminação de borregos em

confinamento, visto que proporcionou benefícios à produção de ovinos: boa eficiência alimentar, carcaça com rendimentos de cortes adequados e, principalmente, por proporcionar diminuição da idade ao abate. Com isso, podemos inferir que a D85 trouxe vantagens econômicas, pois não modificou o tempo de permanência dos animais no sistema, podendo-se optar pelo uso da dieta com 85% de recomendação dos valores de NDT e PB, tendo em vista que os valores recomendados pelo NRC (2007) parecem estar superestimando as exigências de animais localmente adaptados às regiões semiáridas.

5 CONCLUSÃO

Recomenda-se a adoção de dieta formulada com 85% das exigências prescritas pelo NRC (2007) para terminação de borregos Morada Nova sob confinamento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, H. **Cortes comerciais e uso gastronômico da carne ovina**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2011, 6 p.

AMARAL, R. M. *et al.* Desempenho produtivo e econômico de borregos confinados abatidos com três espessuras de gordura, **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, [s.l.]. v.12, n.1, p.155-165, 2011.

ANUALPEC. Anuário da Pecuária Brasileira – Suinocultura e criações diversas. São Paulo: **Argos**, p. 293-345, 2013.

ARAÚJO FILHO, J. T. *et al.* Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de borregos deslanados terminados em confinamento, **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, [s.l.]. v.8, n. 4, p. 394-404, 2007.

ARAÚJO FILHO, J. T. *et al.* Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia** [s.l.]. v.39, n.2, p. 363-371, 2010.

ARAÚJO FILHO, J. M. **Desempenho produtivo e exigências de macrominerais em carneiros Santa Inês sob restrição alimentar**. 54p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE. 2012

ARCO, 2010. Associação Brasileira de Criadores de Ovinos. Disponível em: <http://www.arcoovinos.com.br/index.php/mn-srgo/mn-padroesraciais>. Acesso em: 18 fev. 2019.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington. [s.l.]: AOAC International. 1990. 1117 p.

BASARAB, J.A. *et al.* Residual feed intake and body composition in young growing cattle. Canadian. **Journal of Animal Science**. [s.l.]. p. 89-204. 2003.

BEZERRA, A.B. *et al.* Desenvolvimento dos órgãos e deposição de gorduras em cabritos Canindé sob restrição alimentar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. [s.l.].17(1), 55-64. 2016.

BUTTERFIELD, R.M. *et al.* Changes in body composition relative to weight and maturity in large and small strains of Australian Merino rams. 1. Muscle, bone and fat. **Animal Production**. [s.l.]. v.36., p. 29-37, 1983.

CÑEQUE, V. *et al.* **Producción de Carne de Cordero**. Ministério de Agricultura Pesca y Alimentación. Colección técnica. España. 520, p.1989.

CARVALHO, P.A. **Influência da restrição alimentar e do ganho compensatório sobre o crescimento, composição de carcaça e qualidade da carne de borregos Santa Inês**. 2002. 55 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras. MG

CARVALHO, D.M.G *et al.* Níveis de concentrado na dieta de ovinos: consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais. Semina: **Ciências Agrárias**. [s.l]. v. 35., n. 5., 2014.

CARVALHO, P. A., PÉREZ, J.R.O. Sistemas de produção ovina. In: SEMANA DE ZOOTECNIA, 2., 2004, Diamantina, MG. **Palestras...** Diamantina: FAFEID, 2004. p.119-158.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção. Avaliação, classificação. Uberaba: **Agropecuária tropical**. 2007.

COSTA, R. G. *et al.* Características de carcaça de borregos Morada Nova alimentados com diferentes níveis do fruto-refugo de melão em substituição ao milho moído na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l].v.40, n.4, p.866-871, 2011.

COSTA, M.R.G *et al.* Body composition and net energy and protein requirements of Morada Nova lambs. **Small Ruminant Research**. [s.l]. 114, 206- 213. (2013).

DIAS, R. P. Processamento industrial de carnes caprina e ovina – cortes padronizados. Sobral: **Embrapa Caprinos**, FOL 02736, 2007.

DOMINGUES, O. Carneiro deslanado de Morada Nova. **Boletim da Sociedade Brasileira de Agronomia**. [s.l]. v. 4. n. 1. p. 122. 1941.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Produção de carne ovina: planejamento para o mercado**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1994. (Folheto)

EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento 2016. Disponível em : <https://www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos>. Acesso em: 23 de Nov. de 2018.

ESTEVAM, D.D. **Períodos de adaptação de bovinos Nelore confinados a dietas de alto teor de concentrado**. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Botucatu- SP . 2016.

FACÓ, O, P. *et al.* Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas. Sobral- CE: **Embrapa Caprinos**. 2008. 43 p. Documentos; 75.

FAO - **Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura**. 2011. Disponível em: <http://faostat.fao.org> acessado em 05 de janeiro de 2019.

FERNANDES, R. P. P. *et al.* Stability of lamb loin stored under refrigeration and packed in different modified atmosphere packaging systems. **Meat Science**. [s.l].v. 96. n. 1. p. 554-561. Jan. 2014.

FUNCEME- **FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS**. Disponível em: <http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/media/anual>. Acesso em: 13 mar. 2019.

GERASEEV, C.L. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de borregos Santa Inês do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.]. v.35, n.1, p.245-251, 2006.

GONZAGA NETO, S. *et al.* Body composition and nutrient requirements of protein and energy for Morada Nova lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.]. v. 34, n. 6, p. 2446-2456, 2005.

GONZAGA NETO, S. Características quantitativas da carcaça de borregos deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.]. v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

HASHIMOTO, J. H. *et al.* Carcass quality, parts and tissue development of lambs finished in three systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p. 438-448. 2012.
IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - Pesquisa Pecuária Municipal. Disponível on-line: www.ibge.com.br. 2016. Acesso: fev. 2019.

KOCH, R.M, *et al.* Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, [s.l.].22, 486-494. 1963.

KORITIAKI, N.A. *et al.* Predição do peso vivo a partir de mensurações corporais em borregos Santa Inês. **Rev. Syn. Scy UTFPR**. [s.l.].v.7, p. 1-3. 2012.

LANDIM, A. V. *et al.* Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, [s.l.]. v 8, n.4, p.665-676, 2007.

LUCHIARI FILHO, A. **A pecuária da carne bovina**. Linbife – Laboratório de Análises de carne, [s. n.] São Paulo-SP, 134 p, 2000.

MACEDO JÚNIOR, G.L. *et al.* Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Revista Ciência Animal**, v.17, p.7-17, 2007.

MEDEIROS. G.R. *et al.* Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [s.l.].v.38., n.4. p.718-727, 2007.

MAPA-MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO "Instrução Normativa nº12, publicada dia 12 de maio no DOU, 2017. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/bem-estar-animal/arquivos/arquivos-legislacao/IN1217BemEstarTreinamento.pdf>. Acessado em 03 abril de 2019.

MONTEIRO, A.L.G. *et al.* Pesos e rendimentos dos cortes e órgãos de borregos confinados alimentados com polpa cítrica. **Revista Unimar Ciências**, [s.l.].v.8, n.1, p.97-100, 1999.

NAGARAJA, T. G.; TITGEMEYER, E. C. Ruminal acidosis in beef cattle: the current microbiological and nutritional outlook. **Journal of Dairy Science**. [s.l.].v. 90. Suppl. 1. p. 17-38. 2006.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep. Goats. Cervids. And New World Camelids.** Washington, D.C.: National Academy Press. 2007. 384p.

NKRUMAH, J.D. *et al.* Different measures of energetic efficiency and their phenotypic relationships with growth. Feed intake. And ultrasound and carcass merit in hybrid cattle. **Journal of Animal Science**, [s.l.].82. 2451-2459. 2004.

OLIVEIRA, E. L.; FACCIOLI-MARTINS, P. Y. Práticas de Manejo Sanitário da Produção de Caprinos e Ovinos de Corte para a Região do Sertão dos Inhamuns, no Estado do Ceará. Sobral-CE: **Embrapa**, 2017 (Série Documentos).

OLIVEIRA *et al.* Desempenho de borregos em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia.**, [s.l.].v.65, n.1, p.262-266, 2013.

OLIVEIRA, D. de S. **Avaliação de dietas formuladas conforme o NRC (2007), com ou sem restrição de nutrientes, para cordeiros terminados em confinamento no semiárido brasileiro.** Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Piauí-2017.

OSÓRIO, J. C. da S. *et al.* **Produção de carne ovina:** alternativa para o Rio Grande do Sul. Pelotas: [s. n.].UFPEL. 1999. 166 p.

OSÓRIO, J.C. da S.; ASTIZ. C.S. Qualidade da carcaça e da carne ovina. In: FARSUL/SENAR. **Programa de treinamento em ovinocultura.** [s. n.].Porto Alegre, RS. 1996. 100p.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO. M. T. M.; SANUDO. C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia.** [s.l.]. v. 38. p. 292-300. 2001.

OSÓRIO, A. Terminação de Cordeiros e Cabritos em Pastagem. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2., 2003, João Pessoa/PB, **Anais...** João Pessoa/ PB, 2003. p. 479-486.

OWENS, F.N.; DUBESKI. P.; HANSON. C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science.** v.71.n.11. p.3138-3150. 1993.
PANIAGO, R. Dietas de alto grão x alto volumoso. Informativos - **Artigos Técnicos.** Disponível em <http://www.boviplan.com.br> acessado em 15 fev. 2019.

PARRA, F. S. **Protocolos de adaptação às dietas com alta inclusão de concentrados para bovinos nelore confinados.** Dissertação de Mestrado – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Universidade Estadual Paulista. Botucatu-SP. 2011.

PILAR, R. de C. **Desempenho, características de carcaça, composição e alometria dos cortes, em borregos da raça Merino Australiano e cruzado Ile de France x Merino Australiano.** 237 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras. MG. 2002.

PIRES, C.C. *et al.* Características da carcaça de borregos alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [s.l.].v.35. n.5. p.2058-2065. 2006.

PINHEIRO, R. S. B.; JORGE, A. M. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [s.l.].v.39, n.2, p.440-445, 2010.

PEREIRA, E. S. *et al.* Características e rendimentos de carcaça e de cortes em ovinos Santa Inês, alimentados com diferentes concentrações de energia metabolizável. **Acta Scientiarum**, [s.l.].v. 32, n. 4, p. 431-437, 2010.

POLI, C.H.E.C. *et al.* Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s.l.].v.37, n.4, p.666-673, 2008.

ROGERIO, M. C. P; *et. al.* Dietas de alto concentrado para ovinos de corte: Potencialidades e limitações. Sobral-CE: **Embrapa**, 2018 (Comunicado técnico online).

SAINZ, R.D. Qualidade das carcaças e da carne bovina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS,2, 1996, Uberaba. **Anais...**Uberaba: ABCZ, 1996.

SANTANA, A. F. de. Correlação entre Peso e Medidas Corporais em Ovinos Jovens da Raça Santa Inês. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. [s.l.].v.1, p.74-77, 2001.

SANTOS, C. L. dos. **Estudo do desempenho, das características da carcaça e do crescimento alométrico de borregos das raças Santa Inês e Bergamácia**,. 143p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG.1999

SANTOS, E.D.G et al. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em tourinhos limosin-nelore. Suplementados durante a seca em pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapt. **Revista Brasileira de Zootecnia** [s.l.].v.33. n.3. p.704-713. 2004.

SANTOS, C.L. dos; PÉREZ, J.R.O.; MUNIZ, J.A. Desenvolvimento relativo dos tecidos ósseo, muscular e adiposo dos cortes da carcaça de borregos Santa Inês. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, [s.l.].v.30, n. 2, p.487-492, 2001.

SANTOS, F. N. de S. **Avaliação bioeconômica de dietas para terminação de cordeiros mestiços deslanados no semiárido brasileiro**. 2018. 66 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2018.

SAS. Statistical Analysis System. 2003. SAS Institute Inc., SAS User's Guide. SAS Inst., Cary. NC.

SENGER, C. C. D.*et al.* Evalution of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concetrated feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, [s. n.] Amsterdam, v. 146, 98 p. 169-174, 2008.

SILVA SOBRINHO, S. A. G. *et al.* Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [s.l.].v.34. n.3. p. 1070-1078. 2005.

SILVA, L.F.; PIRES, C.C. Avaliações quantitativas das proporções de osso, músculo e gordura da carcaça em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1253-1260, 2000.

SOUSA, B.B.; BENICIO, A.W.A; BENICIO, T.M.A.; Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos. **Journal of Animal Behaviour Biometeorology**, [s.l].v.3, p.42-50, 2015.

SOUZA, S. *et al.* Utilização de medidas biométricas para estimar peso vivo em ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. [s.l].v. 17. n. 3 e 4. p.61-66. 2009.

SNIFFEN, C.J. *et al.* A net carbohydrate and protein system for evaluation cattles diets: II Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**. [s.l].v.70, p.3562-3577, 1992.

URBANO, S. A. *et al.* Uso da barimetria para estimar o peso corporal de ovinos da raça Morada Nova. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA – ZOOTECA, Pernambuco. **Anais...** ZOOTECA 2006 - 22 a 26 de maio de 2006.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B; LEWIS, B. A Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, [s.l]. v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Comstock Publ. Assoc., [s.l].1994.

YAMAMOTO, S. M. *et al.* Rendimento dos cortes e não-componentes das carcaças de borregos terminados com dietas contendo diferentes fontes de óleo vegetal. **Ciência Rural**, [s.l].v. 34, n.6, p.1909-1913, 2004.

YÁÑEZ, E.A. *et al.* Utilização de Medidas Biométricas para Predizer Características Cabritos Saanen. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [s.l]. v.33. p.1564-1572. 2004.

**ANEXO A- MEDIDAS DE BIOMETRIA CORPORAL DE BORREGOS
MORADA NOVA NO INÍCIO DO PERÍODO EXPERIMENTAL**

Tabela 9- Medidas de biometria corporal de borregos Morada Nova no início do período experimental

Parâmetro (cm)	Dietas		E.P.M¹	p-valor*
	D100¹	D85²		
Escore de condição corporal	2,46	2,43	0,082	0,8687
Altura de cernelha	59,28	57,14	0,679	0,1163
Profundidade anterior	30,28	29,46	0,343	0,2373
Altura de perna anterior	36,50	35,00	0,374	0,0430
Perímetro torácico	62,35	59,53	0,789	0,0733
Comprimento corporal	55,00	54,73	0,790	0,8697
Altura de garupa	60,07	57,13	0,742	0,047
Profundidade posterior	33,07	32,73	0,466	0,7242
Altura de perna posterior	38,85	36,60	0,527	0,0298
Comprimento de fêmur	21,35	20,33	0,272	0,0586
Perímetro de perna	23,57	22,73	0,380	0,2787

¹D100 = Dieta formulada com 100% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ²D85 = Dieta formulada com 85% das exigências de NDT e PB conforme o NRC (2007); ³Erro Padrão da Média.

*Significativo a 5% de probabilidade. Fonte: Luz (2019).