

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA,
UBERLÂNDIA – MG**

**INFLUÊNCIA DAS ALTURAS INICIAIS DO PASTO
DIFERIDO NA RECRIA DE CORDEIROS SOBRE O
DESEMPENHO NA TERMINAÇÃO EM
CONFINAMENTO**

ANANDA DA COSTA VIANA

MÉDICA VETERINÁRIA

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

2015

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA,
UBERLÂNDIA – MG**

**INFLUÊNCIA DAS ALTURAS INICIAIS DO PASTO
DIFERIDO NA RECRIA DE CORDEIROS SOBRE O
DESEMPENHO NA TERMINAÇÃO EM
CONFINAMENTO**

ANANDA DA COSTA VIANA

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Nutrição de ruminantes, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Gilberto de Lima Macedo Junior
Orientador

UBERLÂNDIA – MG

2015

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

V614i
2015 Viana, Ananda da Costa, 1985-
Influência das alturas iniciais de pasto diferido na recria de cordeiros sobre o desempenho na terminação em confinamento / Ananda da Costa Viana. - 2015.
130 f.

Orientador: Gilberto de Lima Macedo Junior.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Ovino - Alimentação e rações - Teses. 3. Biometria - Teses. I. Macedo Junior, Gilberto de Lima. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

CDU: 619

DEDICO

A minha mãe Sandra, pelos ensinamentos de honestidade e caráter, e de coragem para enfrentar as dificuldades, sempre me apoiando e incentivando a alcançar meus objetivos, por ser essa grande guerreira e exemplo para toda a vida!

Ao meu marido Rômulo Júnior, por me dar todo o apoio e incentivo para continuar, por me carregar e amparar nos dias de necessidade, por me acompanhar em todos os processos dessa fase, principalmente na reta final!

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me guiado durante mais essa etapa e pela motivação em sempre seguir em frente.

À Universidade Federal de Uberlândia, em especial ao Programa de Pós-Graduação, pela oportunidade da realização deste curso e por minha formação profissional.

Ao prof. Gilberto de Lima Macedo Junior pelo privilégio de ser sua orientada. Agradeço por me abrir inúmeras portas e me ajudar a alcançar meu objetivo de me tornar mestre.

Aos colegas do Grupo de Estudos em Ovinocultura, que ajudaram com tanto empenho e dedicação ao experimento. Vocês tem papel fundamental nessa vitória!

Aos funcionários do Setor de Ovinocultura, pela colaboração e assistência aos animais durante o experimento.

Aos funcionários do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia pela execução dos exames laboratoriais.

A minha mãe Sandra e meu avô Marcos pelo apoio e incentivo de sempre nessa jornada profissional, e em especial a minha irmã Fernanda, pela ajuda na parte escrita desse trabalho. Meu agradecimento especial com muito amor e carinho.

Ao meu amado marido Rômulo Júnior pela paciência e carinho desde o início dessa trajetória.

A todos vocês, **MUITO OBRIGADA!**

RESUMO

Influência das alturas iniciais de pasto diferido na recria de cordeiros sobre o desempenho na terminação em confinamento

Resumo: O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho produtivo, metabólico e comportamento ingestivo de ovinos após noventa dias em pasto diferido em diferentes alturas. O experimento foi realizado na fazenda experimental Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia. Durante o período de 90 dias, de junho a setembro de 2013, quarenta e oito cordeiros cruzados Santa Inês x Dorper, divididos em grupos de quatro animais, ocuparam doze piquetes de pasto diferido com quatro alturas iniciais (15 cm, 25 cm, 35 cm e 45 cm). Nesse período avaliou-se as características estruturais do pasto. Para o confinamento, de setembro a dezembro de 2013, foram utilizados 32 desses animais (16 machos e 16 fêmeas), divididos em quatro baias, separados conforme o pasto que estavam utilizando. O consumo foi avaliado diariamente, enquanto que medidas biométricas foram feitas a cada 21 dias. Em relação à variável sexo, houve diferença no ganho de peso médio diário. Avaliações do comportamento ingestivo ocorreram no início, meio e fim do experimento, durante 24 horas. As atividades ruminação e ócio não apresentam diferenças estatísticas, tanto por altura inicial de pasto quanto por período. O tempo gasto com ingestão foi maior durante o período diurno tanto nos tratamentos altura inicial como nos períodos experimentais, entretanto, a atividade de ruminação foi mais intensa durante a noite. A glicemia foi obtida em cinco períodos do dia, enquanto que os demais metabólitos foram obtidos com uma coleta, feita quinzenalmente. As diferentes alturas iniciais não promoveram efeitos na glicemia. Os horários de colheita não foram influenciados. Entretanto, observou-se redução da glicemia basal dos animais ao longo do período experimental. Houve interação significativa entre as alturas iniciais do pasto e os períodos de avaliação da glicemia basal. Colesterol e triglicérides apresentaram-se abaixo dos níveis recomendados, contudo na fase final do confinamento o nível de colesterol aumentou significativamente. Os valores de VLDL e GGT ficaram acima da faixa de referência. FA e AST apresentaram valores médios dentro do preconizado. A proteína total foi influenciada pelas diferentes alturas iniciais de pasto. A creatinina e albumina apresentaram valores abaixo da faixa de recomendação. Além disso, a albumina decresceu do decorrer do

tempo de confinamento. O ácido úrico apresentou-se próximo do valor máximo recomendado. Houve estabilização do ganho compensatório, com modificação do consumo e ganho de peso aos 45 dias de experimento.

Palavras-Chave: Biometria, comportamento ingestivo, consumo, glicemia, metabólitos.

ABSTRACT

Influence of initial heights of deferred grazing in the rearing of lambs on performance in feedlot finishing

Abstract: The objective of this study was to evaluate the productive performance, metabolic and feeding behavior of sheep after ninety days deferred pasture at different heights. The experiment was conducted at Capim Branco experimental farm of the Universidade Federal de Uberlândia. During the period of 90 days, from June to September 2013, forty-eight crossbred lambs Santa Inês x Dorper, divided into groups of four animals, occupied twelve pickets deferred pasture with four initial heights (15 cm, 25 cm, 35 cm and 45 cm). During this period we evaluated the structural characteristics of pasture. For confinement, from September to December 2013, 32 of these animals were used (16 males and 16 females), divided into four bays, separated as pasture were using. The consumption was assessed daily, while biometric measurements were made every 21 days. In relation to gender, there were differences in average daily gain weight. Reviews of feeding behavior occurred at the beginning, middle and end of the experiment for 24 hours. The rumination and leisure activities do not present statistical differences, both initial height of pasture and by period. The time spent on intake was higher during the daytime both treatments starting height as the experimental periods, however, rumination activity was more intense at night. Blood glucose was achieved in five periods of the day, while other metabolites have been obtained with a collection made fortnightly. The different initial heights not promoted effects on blood glucose. The harvesting times were not affected. However, there was a reduction of basal blood glucose of animals throughout the experimental period. There was a significant interaction between the initial pasture heights and periods of evaluation of basal glucose. Cholesterol and triglyceride levels were below recommended levels, however the final phase of confinement cholesterol level increased significantly. The values of VLDL and GGT were above the reference range. FA and AST showed average values within the recommended values. Total protein was influenced by different initial heights of pasture. The creatinine and albumin had values below the recommended range. Moreover, the albumin decreased during the confinement time. Uric acid showed close to the recommended maximum. There was

stabilization of compensatory growth, with modification of consumption and weight gain at 45 days of experiment.

Keywords: Biometrics, feeding behavior, consumption, blood glucose, metabolites.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xi
LISTA DE ABREVIATURAS.....	xii
INTRODUÇÃO.....	1
REFERÊNCIAS.....	3
CAPÍTULO 1	
REVISÃO DE LITERATURA.....	4
1.1 CRESCIMENTO COMPENSATÓRIO.....	4
1.2 PASTO DIFERIDO.....	8
1.3 TERMINAÇÃO EM CONFINAMENTO.....	10
1.4 CRUZAMENTO DORPER X SANTA INÊS.....	11
1.5 CONSUMO.....	14
1.6 COMPORTAMENTO INGESTIVO.....	16
1.7 AVALIAÇÃO BIOMÉTRICA.....	18
1.8 PERFIL METABÓLICO.....	19
REFEFÊNCIAS.....	23
CAPÍTULO 2	
RESUMO.....	38
ABSTRACT.....	40
INTRODUÇÃO.....	42
MATERIAL E MÉTODOS.....	44
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	46
CONCLUSÃO.....	53

REFERÊNCIAS	54
CAPÍTULO 3	
RESUMO	58
ABSTRACT	60
INTRODUÇÃO	62
MATERIAL E MÉTODOS.....	65
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	68
CONCLUSÃO.....	79
REFERÊNCIAS	80
CAPÍTULO 4	
RESUMO	88
ABSTRACT	90
INTRODUÇÃO	92
MATERIAL E MÉTODOS.....	95
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	99
CONCLUSÃO.....	110
CONCLUSÃO GERAL.....	111
REFERÊNCIAS	112

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características estruturais do pasto de capim-marandu com quatro alturas médias no início do período de diferimento.....	46
Tabela 2 - Alturas do pasto e da planta estendida e índice de tombamento durante o período de utilização do pasto de capim-marandu diferido com quatro alturas médias iniciais.....	49
Tabela 3 - Massa de forragem (kg/ha) durante o período de pastejo do capim-marandu com quatro alturas médias no início do período de diferimento.	50
Tabela 4 - Composição morfológica da forragem durante o período de pastejo do capim-marandu com quatro alturas médias no início do período de diferimento	51
Tabela 5 - Composição centesimal e bromatológica do concentrado e da ração.	66
Tabela 6 - Média do peso (kg) medidas biométricas (cm) e ganho médio diário (g/dia) em função dos tratamentos altura inicial de pasto diferido, sexo e período experimental	70
Tabela 7 - Ganho médio diário (g/dia) em função dos tratamentos altura inicial de pasto diferido e sexo	71
Tabela 8 - Médias das atividades do comportamento ingestivo em minutos/dia (24 horas) em função dos tratamentos e período de confinamento.....	75
Tabela 9 - Médias das interações (minutos/período do dia) em função dos períodos do dia (dia 06 h a 18 h e noite 18h a 06 h) e do período de confinamento.....	76
Tabela 10 - Composição centesimal e bromatológica do concentrado e da ração.	96
Tabela 11 - Tipos de metabólitos analisados.....	97
Tabela 12 – Valores de referência para os metabólitos de ovinos.....	97
Tabela 13 - Interação entre tratamento e período na glicemia (mg/dL) plasmática de ovinos mantidos em confinamento após recria em pasto diferido em quatro alturas	99
Tabela 14 - Média dos metabólitos energéticos em função dos tratamentos, sexo e período de confinamento.	101

Tabela 15 - Média dos metabólitos hepáticos (U/L) em função dos tratamentos, sexo e período de confinamento.	104
Tabela 16 - Média dos metabólitos proteicos em função dos tratamentos, sexo e período de confinamento.	106

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Alteração no peso corporal durante os períodos de restrição alimentar e de realimentação (ganho compensatório) em cordeiras na fase de recria.....	6
Figura 2 - Média do consumo de matéria seca (kg) dos tratamentos (total da baia) ao longo do período de confinamento.....	68
Figura 3 - Consumo de matéria seca (kg) em função do número de animais por tratamento (quantidade consumida dividida pelo número de animais do tratamento), ao longo do período experimental	69
Figura 4 - Peso corporal (kg) dos animais ao longo do período de confinamento.	73
Figura 5 - Glicemia basal mg/dL (eixo Y) em função das horas de colheita (eixo X)	100

LISTA DE ABREVIATURAS

AA = Altura do anterior

AP = Altura do posterior

APa = Altura do pasto

APE = Altura da planta estendida

AST = Aspartato aminotransferase

CB = Circunferência de barril

CM = Centímetros

CP = Comprimento de garupa

CT = Circunferência torácica

CV = Coeficiente de variação

DMN = Dorper x Morada Nova

DRL = Dorper x Rabo Largo

DSI = Dorper x Santa Inês

EDTA = Ácido etilenodiamino tetra-acético

FA = Fosfatase alcalina

FDN_{pd} = Fibra em detergente neutro potencialmente digestível

GGT = Gama glutamil transferase

GMD = Ganho médio diário

KG = Quilogramas

LG = Largura de garupa

MG = Média geral

NDT = Nutrientes digestíveis totais

OOPG = Oocistos por grama de fezes

OPG = Ovos por grama de fezes

PE = Perímetro escrotal

PT = Proteína total

SRD = Sem raça definida

VLDL = Very low density lipoprotein (Lipoproteína de muito baixa densidade)

INTRODUÇÃO

A ovinocultura está presente em praticamente todos os continentes, a ampla difusão da espécie se deve principalmente a seu poder de adaptação a diferentes climas, relevos e vegetações. A criação ovina está destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais (VIANA, 2008). A predominância de sistemas produtivos baseados na utilização de pastagens deve-se, principalmente, ao baixo custo de produção, mas a estacionalidade de produção de forragem tem sido apontada como um dos principais responsáveis pelos baixos índices de produtividade da pecuária (ROLIM, 1994).

Várias são as técnicas disponíveis que podem ser utilizadas para a solução do problema da estacionalidade de produção de forragem e, por conseguinte, da sazonalidade da oferta de carne ovina ao mercado consumidor. A escolha da técnica vai depender do perfil tecnológico, social e econômico do ovinocultor, não existindo, portanto, uma alternativa única, para todas as situações. Entre as alternativas para equilibrar a estacionalidade da produção forrageira, a utilização do diferimento tem se mostrado promissor, por ser de baixo custo e de fácil adoção. (EUCLIDES et al., 2007).

Outra opção para aperfeiçoar o uso dessas forrageiras é o confinamento dos animais. Neiva et al. (2005) reportam que, entre as opções existentes para produzir ovinos durante a seca, o confinamento surge como alternativa para que a produção seja constante e contínua ao longo do ano. O principal fator limitante para o confinamento, entretanto, é o alto custo da alimentação. De acordo com Santello et al. (2006), a análise de custos não é favorável ao confinamento.

Algumas tecnologias podem ser utilizadas com o intuito de reduzir tais custos, dentre as quais cabe destaque a de submeter os animais confinados ao regime alimentar para o ganho compensatório. Ben Salem e Smith (2008) afirmaram que a relação custo benefício é um indicador que afeta a adoção dessa técnica pelos ovinocultores. O ganho compensatório refere-se ao fenômeno em que, após um período de restrição alimentar suficiente para deprimir o crescimento contínuo, animais de mesma idade e tamanho e em condições similares de ambiente, apresentam taxa de crescimento acima do normal (BEN SALEM e SMITH, 2008).

Dessa forma, objetivou-se determinar o desempenho de ovinos terminados em confinamento após 90 dias de recria em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) diferida em quatro alturas distintas no início do período, avaliando ganho de

peso, efeito residual do diferimento sobre a glicemia plasmática e demais metabólitos e comportamento ingestivo.

Hipótese

A produção de cordeiros em recria em pasto diferido em diferentes alturas iniciais provoca ganho compensatório na terminação em confinamento e com isso elevar o desempenho.

Objetivo Geral

Avaliar o desempenho produtivo, metabólico e comportamento ingestivo de ovinos em terminação, após noventa dias de recria em pasto diferido em diferentes alturas iniciais.

Objetivos específicos

- Avaliar o consumo de matéria seca dos animais em confinamento, para verificar se houve aumento do consumo após utilização de pasto diferido
- Avaliar a biometria, peso e condição corporal dos animais, com intuito de observar o ganho de peso em confinamento após utilização de pasto diferido
- Avaliar as taxas metabólicas dos animais, para detectar possíveis transtornos metabólicos no confinamento após utilização de pasto diferido
- Avaliar o comportamento ingestivo dos animais, objetivando verificar alterações nas atividades ingestão e ruminação
- Avaliar se houve ganho compensatório e quando ocorreu estabilização do mesmo

Comitê de Ética: 031/13

REFERÊNCIAS

BEN SALEM, H.; SMITH, T. Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. *Small Rumin. Res.*, v.77, p.174-194, 2008.

EUCLIDES, V.P.B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA, M.P. **Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado.** *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.42, n.2, p.273-280, 2007.

NEIVA, J.N.M.; SOARES, A.N.; MORAES, S.A.; CAVALCANTE, A.C.R.; LÔBO, R.N.B. Farelo de glúten de milho em dietas para ovinos em confinamento. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 36, n.1, p.111-117, 2005.

ROLIM, F.A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In: A.M. PEIXOTO et al. (eds.). *Pastagens: fundamentos da exploração racional*. Piracicaba: FEALQ. 2.ed. p. 533-565, 1994.

SANTELLLO, G.A.; MACEDO, F.A.F.; MEXIA, A.A. *et al.* Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, p.1852-1859, 2006.

VIANA, J.G.A. Panorama geral da ovinocultura no mundo e no Brasil. *Revista Ovinos*, Ano 4, N° 12, Porto Alegre, Março de 2008.

CAPÍTULO 1

REVISÃO DE LITERATURA

1.1 Crescimento compensatório

Crescimento compensatório é um fenômeno importante em condições de clima temperado, com escassez de alimentos no inverno e realimentação na primavera e no verão (IASON e MANTECÓN, 1993). Crescimento usualmente é definido como aumento de massa tecidual (DI MARCO, 1993; OWENS, 1993), incluindo também deposição de gordura, embora a massa muscular seja de interesse primário na produção de carne. Este aumento da massa tecidual ocorre por multiplicação celular (hiperplasia) e aumento celular (hipertrofia). Crescimento líquido é a diferença entre a síntese e degradação do tecido corporal. O animal aumenta de peso, cresce, quando a síntese dos tecidos (anabolismo) excede a degradação dos mesmos (catabolismo), estando às respectivas taxas de síntese e degradação tecidual em função do balanço energético do animal (DI MARCO, 1993).

O crescimento do animal após o nascimento (peso em função da idade) pode ser ajustado em uma curva sigmoide, ou seja, o crescimento pós-natal é lento, mas aumenta rapidamente até a puberdade, desacelerando-se a partir de então, até estágios mais avançados, quando a taxa de crescimento é reduzida (GRANT e HELFERICH, 1991). As razões para a desaceleração pós-puberdade não são bem entendidas. Grant e Helferich (1991) apontam que a desaceleração do crescimento ocorre mais precocemente nos órgãos vitais, em seguida, nos ossos e, após, nos músculos, ocorrendo aceleração do crescimento dos tecidos adiposos em estágios mais avançados do crescimento pós-natal.

Um fator importante que influencia os parâmetros da curva de crescimento e no peso corporal do animal é o sexo. Na média geral, os cordeiros machos são mais pesados e ganham mais peso do que as fêmeas, do nascimento a desmama (CAMACHO et al., 2007). Na maioria das pesquisas com ovinos, observa-se que o sexo apresenta grande influência no crescimento dos cordeiros, observado pelo fato dos machos serem mais pesados do que as fêmeas, evidenciando o dimorfismo sexual na espécie (FURUSHO, 1995). Sarmiento et al. (2006b) observaram que o efeito do sexo do ovino influencia expressivamente os parâmetros peso a maturidade e taxa de crescimento. Segundo Barros et al. (2004) e Furusho-Garcia et al.

(2004) os machos são mais pesados do que as fêmeas durante o desenvolvimento até a fase adulta, quando sob condições semelhantes de manejo e alimentação.

Diversos fatores do meio podem interferir no potencial de crescimento normal dos animais, entre os quais destaca-se a nutrição. Segundo Boin e Tedeschi (1997), o estresse nutricional pode ser definido como qualquer limitação, tanto na qualidade, como na quantidade e na alimentação do animal, que cause um crescimento inferior a seu crescimento normal. Diante dessa relação entre nutrição e crescimento, surgiu o conceito de crescimento compensatório. Refere-se ao fenômeno manifestado em mamíferos e aves, que após um período de restrição alimentar suficiente para deprimir o crescimento contínuo, ao acabar a injúria alimentar e reiniciar uma alimentação adequada, os animais apresentam taxa de crescimento acima do normal, mesmo que tenham a mesma idade e tamanho e em condições similares de ambiente (BEM SALEM e SMITH, 2008).

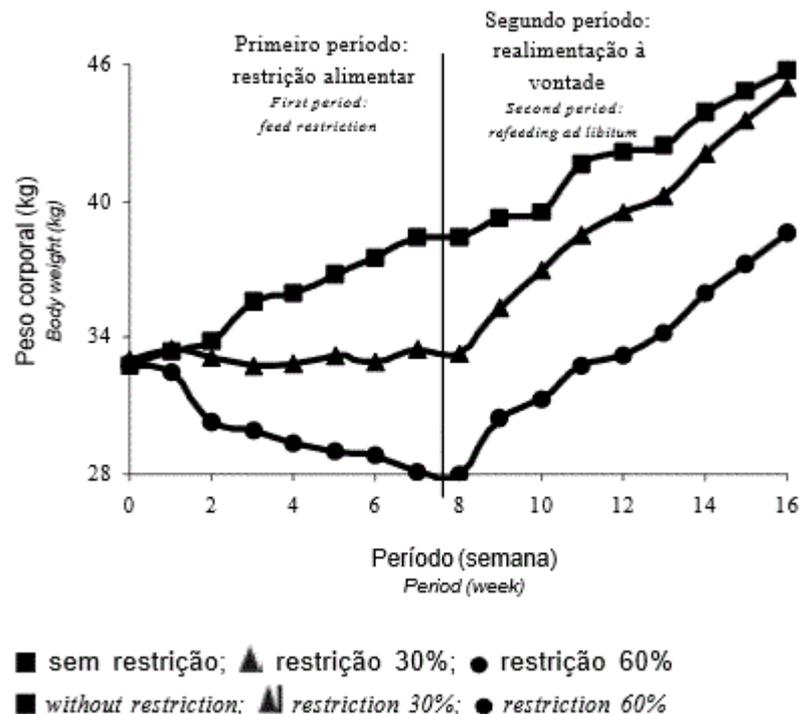
Segundo Ryan (1990), o animal pode apresentar compensação completa, parcial ou não apresentar compensação, após um período de subnutrição ou restrição alimentar. No caso de compensação completa, o ângulo de inclinação da curva de crescimento dos animais que passaram por restrição é maior do que o dos animais que não passaram por restrição, ou seja, a taxa de ganho superior do crescimento compensatório consegue compensar plenamente o menor desempenho do período de restrição. Ainda de acordo com Ryan (1990), essa compensação na taxa de crescimento pós-restrição, permite que o mesmo peso de abate seja atingido à mesma idade. Na compensação parcial, o ângulo de inclinação da curva de crescimento dos animais que passaram por restrição é maior do que o dos animais que não passaram por restrição, isto é, as taxas mais elevadas de ganho da compensação não são suficientes para recuperar tudo que deixou de ser ganho no período de restrição (RYAN, 1990).

Kamalzadeh et al. (1998) estudaram o efeito da duração da restrição alimentar qualitativa sobre o peso corporal e as medidas biométricas de cordeiros distribuídos em três tratamentos (controle, sem restrição alimentar durante todo experimento; restrição alimentar por três meses; e restrição alimentar por 4,5 meses) e verificaram reduções no peso corporal e nas medidas biométricas durante a fase de restrição alimentar. Os autores concluíram que restrição alimentar por períodos maiores que três meses não deve ser recomendada, pois seria necessário um longo período para compensar as perdas.

Homem Junior et al., (2007) estudando ganho compensatório em cordeiras na fase de recria com restrição alimentar de 30% e 60% em relação a um grupo controle, observaram

ganho compensatório mais evidente nas cordeiras submetidas à restrição 30%, com menor velocidade de ganho de peso ao final do segundo período naquelas sem restrição (Figura 1).

Figura 1 – Alteração no peso corporal durante os períodos de restrição alimentar e de realimentação (ganho compensatório) em cordeiras na fase de recria (HOMEM JUNIOR et al., 2007).



Quando o ângulo de inclinação da curva de crescimento dos animais que passaram por restrição, é menor ou igual ao dos animais que não passaram por restrição, diz-se que não houve compensação, e o mesmo peso de abate será atingido a idades mais avançadas ou até mesmo não será atingido, dependendo da severidade e extensão da restrição (RYAN, 1990). Identificado o modelo que melhor se ajusta ao padrão de crescimento, os parâmetros que o descrevem devem ser estudados, identificando-se os fatores que podem influenciá-los, como raça, sexo, tipo de nascimento, época e ano de nascimento e idade da mãe ao parto, possibilitando ajustes no padrão de crescimento (SARMENTO et al., 2006a). Silva & Araújo (2000) e Fernandes et al. (2001) verificaram que os efeitos de sexo, tipo de parto, ano de nascimento e idade da mãe ao parto são importantes fontes de variação no crescimento de ovinos deslançados. Espera-se, portanto, que os parâmetros da curva de crescimento sejam afetados por esses efeitos.

Entre as alternativas na nutrição animal, a restrição alimentar seguida pelo ganho compensatório constitui ferramenta interessante para se obter respostas positivas na economicidade de produção de carne e influencia a eficiência alimentar dos animais (ARRIGONI et al, 1998). A restrição alimentar reduz a quantidade de gordura corporal, principalmente nos depósitos gastrintestinais de gorduras omental e peri renal (KABBALI et al, 1992). Conseqüentemente, durante a realimentação (ganho compensatório), a maior deposição de proteína em relação à gordura, a redução na exigência de manutenção e o aumento no consumo de alimento são alguns dos fatores que contribuem para o ganho compensatório dos ovinos (RYAN et al, 1993).

Wright e Russel (1991) mostraram que logo após um período de restrição os ganhos de carcaça têm maiores proporções de proteína e água e tem reduzida proporção de gordura quando comparados com animais não restringidos, desde que ambos tenham consumo semelhante.

A idade em que ocorre a restrição é importante e pode explicar a ausência de compensação ou a maneira como ela ocorre. Ryan (1990) afirma que animais que sofrem restrição logo após o nascimento tendem a não apresentar ganho compensatório e eles podem ter o peso adulto comprometido em relação aos que não sofreram restrição. Boin e Tedeschi, (1997) e Almeida et al., (2011) consideraram que o grau de maturidade na qual a restrição foi imposta aos animais é um dos principais fatores que afetam o ganho compensatório.

Opostamente, Hornick et al., (1998) estudando crescimento compensatório, observaram que, apesar da carcaça de animais compensando terem apresentado maior teor de gordura, os cortes de carne tinham menos gordura do que aqueles do grupo controle. Estes autores defendem, então, que o ganho compensatório que ocorre principalmente por aumento de ingestão aumenta a gordura periférica, mas diminui a gordura intramuscular.

O ganho compensatório deve ser avaliado com cautela, pois vários mecanismos no organismo animal, químicos, físicos e fisiológicos, são modificados durante esse período de restrição e pós restrição, os quais podem afetar a composição desse ganho, que de acordo com Ryan (1990), Hogg (1991) e Sainz (1998) essas mudanças podem ser no perfil hormonal e redução no tamanho dos órgãos metabolicamente ativos, ligados à função digestiva. Esses ganhos compensatórios, portanto podem ser devido ao aumento do crescimento do fígado e trato gastrointestinal que são reduzidos na época da restrição para diminuir o metabolismo basal (SAINZ e BENTLEY, 1997).

Fontes et al. (2007) trabalhando com novilhos mestiços Holandês-Gir, com idade inicial de 19,3 meses e 202,0 kg de PC, avaliaram a influência da restrição alimentar em um período de pastejo (restrição de consumo de forragem) contra um grupo que não tinha restrição no consumo de forragem por 104 dias. Durante o período de realimentação que foi em confinamento observaram que os animais submetidos à restrição alimentar no pasto ganharam mais peso na fase inicial do período de realimentação, porém esse maior ganho foi em componentes não carcaça não contribuindo para elevação do valor comercial dos animais abatidos. Nesse mesmo experimento, a partir do início do fornecimento de concentrado, houve redução contínua do conteúdo de digesta do trato gastrointestinal, expresso como porcentagem do peso corporal. Sainz (1998) encontrou peso 28% maior nos compartimentos do estômago de animais que passaram por restrição (forragem de baixo valor nutritivo) dos alimentados com concentrado.

1.2 Pasto diferido

No Brasil Central pecuário, a produção de forragem é dividida em período das águas e período da seca. Segundo Pizarro et al. (1996), as gramíneas do gênero *Brachiaria* acumulam de 77 a 90% da produção total de matéria seca durante o período das águas. Conseqüentemente, pastos com essas forrageiras comportam elevadas taxas de lotação nesse período, que são drasticamente reduzidas durante o período seco (EUCLIDES, 2001).

Entre as alternativas para equilibrar a estacionalidade da produção forrageira, a utilização de pasto diferido tem se mostrado promissor, por ser de baixo custo e de fácil adoção. Consiste em selecionar determinadas áreas de pasto e vedá-las ao acesso dos animais, geralmente no fim do verão e/ou no outono. Assim, é possível garantir acúmulo de forragem para ser pastejada durante o período de sua escassez e, com isso, minimizar os efeitos da sazonalidade de produção forrageira (SANTOS et al., 2009).

Santos et al. (2008) inferem que essa estratégia de manejo é realizada para reduzir os efeitos desfavoráveis da estacionalidade produtiva das forrageiras tropicais sobre o desempenho animal durante o inverno. Vários autores (EUCLIDES et al., 1990; COSTA et al., 1993; LEITE et al., 1998) demonstraram a viabilidade desta prática, desde que sejam selecionadas forrageiras adequadas para períodos de diferimento e de utilização específicos.

As plantas forrageiras mais indicadas para essa prática são aquelas que apresentam baixo acúmulo de colmos e boa retenção de folhas verdes, o que resulta em menores reduções no valor nutritivo ao longo do tempo (EUCLIDES et al., 2007). Uma planta forrageira adequada para o diferimento da pastagem é aquela que possui colmo delgado, porte baixo, alta relação folha:colmo e que perca mais lentamente seu valor nutritivo durante o desenvolvimento (SANTOS et al., 2010a).

Plantas de menor altura, em geral, têm colmos mais delgados, o que conseqüentemente gera aumento na relação folha:colmo. Maior relação folha:colmo é importante, pois a folha é o componente morfológico de melhor valor nutritivo (SANTOS et al., 2010b), de mais fácil apreensão e preferencialmente consumido pelos animais (CARVALHO et al., 2001). Para a região do Cerrado, Leite et al. (1998) destacaram como promissora a *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. Apesar de garantir um estoque de forragem para ser utilizado sob pastejo durante os meses secos do ano (inverno), o diferimento da pastagem resulta em produção de forragem de limitado valor nutritivo (SANTOS et al., 2008). Carrère et al. (1995) concluíram que a altura das plantas é uma característica importante na seleção de dietas. Maior altura significa maior presença de tecidos lignificados e o balanço biomassa/qualidade é tomado em conta pelo animal (PRACHE e PEYRAUD, 2001).

Vários autores mostraram que à medida que se aumenta o período de vedação, há acréscimos no acúmulo de forragem e decréscimos no seu valor nutritivo (EUCLIDES et al., 1990; COSTA et al., 1993; LEITE et al., 1998). Assim, para conciliar maior produção com melhor qualidade, baseados em resultados de experimentos conduzidos em parcelas, Euclides & Queiroz (2000) recomendaram a vedação e a utilização escalonadas das pastagens. Euclides et al (2007) afirmaram que *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* são adequadas para o diferimento no final do verão, com vistas à utilização durante o período seco, e que o diferimento dos pastos, para ambas as espécies de *Brachiaria*, possibilita grande incremento na taxa de lotação durante todo o período seco. Filgueiras et al (1985) sugerem que pastagens de *Brachiaria decumbens* diferidas em janeiro ou fevereiro devem ser utilizadas em julho. Entretanto, pastagens dessa espécie diferidas em março ou abril devem ser utilizadas em agosto e setembro.

A altura, a densidade, as diferentes partes da planta, a composição botânica do dossel e o arranjo espacial são fatores que afetam a ingestão e digestão de plantas forrageiras, interferindo diretamente no comportamento ingestivo de animais herbívoros (SOLLENBERGER & BURNS, 2001). O consumo voluntário de forragem pelo animal e o

desempenho em pastejo está diretamente relacionado à quantidade e à qualidade da forragem disponível. Quanto maior a possibilidade de o animal selecionar materiais com maiores proporções de fibra em detergente neutro potencialmente digestível (FDNpd), menores entraves sobre o consumo podem ser observados, sendo o consumo um dos principais determinantes do desempenho de animais em pastejo (BARROS et al., 2014). As massas de folhas e colmos são os principais componentes da massa de forragem, bem como da oferta de forragem e, quando presentes em quantidades adequadas, asseguram aos animais em pastejo uma boa capacidade de seleção, apreensão, consumo e, conseqüentemente, bom desempenho animal (ROSO et al., 2003).

A escolha da forrageira adequada, a duração do período de diferimento, a adubação nitrogenada, a época adequada para vedação e adubação dos pastos são ações de manejo fundamentais para garantir que as metas de produção de forragem, em quantidade e qualidade, sejam atingidas (TEIXEIRA et al., 2011). Entretanto, se por alguma razão a natureza do volumoso disponível restringir o consumo alimentar, este limitará também o desempenho animal, cuja consequência direta é a redução da eficiência do processo produtivo (PEREIRA et al., 2003).

1.3 Terminação em Confinamento

Segundo Almeida (2010), o regime de terminação em confinamento apresenta vantagens em relação à engorda a pasto. Ele reduz a ociosidade dos frigoríficos e melhora a oferta de carne na entressafra, período em que o produto alcança melhores preços de mercado. Sua adoção permite a liberação de áreas de pastagem para outras categorias animais, resultando em melhoria no desempenho das matrizes de cria e de animais em crescimento, por exemplo. Essa atividade permite a terminação de animais em pequenas áreas e resulta na produção de pele de melhor qualidade. O confinamento reduz a idade de abate dos animais, incrementando a taxa de desfrute do rebanho e melhorando a qualidade da carcaça e carne ofertada ao mercado consumidor (ALMEIDA, 2010).

Um dos principais fatores a serem considerados no confinamento é o potencial de desempenho dos animais a serem confinados, de forma que os mesmos devem responder aos ganhos esperados em função da dieta oferecida.

Vasconcelos et al. (2000) enfatizam que o acabamento de cordeiros em sistema de confinamento, demonstra ser uma alternativa viável, apresentando como principais vantagens a melhoria da qualidade da carne e da pele, a regularidade na oferta, a redução da pressão de pastejo e o retorno mais rápido do capital investido. Os mesmos autores sugerem que o acabamento em confinamento deve ser iniciado quando os animais atingem peso corporal mínimo de 15 kg e deve ter a duração de 56 a 70 dias e que dentre as raças ovinas predominantes no Nordeste, a raça Santa Inês é a que obtém os melhores ganhos de peso em confinamento, podendo ganhar 267g de peso/dia. Estes resultados também foram verificados na região sudeste, em confinamento de cordeiros Santa Inês, por Moraes et al. (1999), Mendes et al. (2000) e Susin et al. (2000), os quais obtiveram ganhos de peso de 297, 278 e 268g/dia, respectivamente. Outra vantagem do confinamento de cordeiros é a baixa mortalidade dos animais, em razão do maior controle sanitário e nutricional, que resulta em abate precoce e carcaças de qualidade (Barreto et al., 2004).

A alimentação, nos sistemas de confinamento, participa em grande proporção nos custos totais de produção, uma vez que presume a adição de níveis elevados de concentrado. Portanto, para obtenção de ganhos que compensem economicamente essa prática, a ração deverá conter níveis adequados de proteína e energia, visando reduzir o tempo de permanência dos animais na fase de terminação, elevar as taxas de ganho de peso e eficiência alimentar e, conseqüentemente, diminuir os custos de alimentação (MEDEIROS et al., 2008).

De acordo com Oliveira et al. (1998), por meio do fornecimento de rações balanceadas é possível conseguir maior ganho diário em peso e redução da idade ao abate, com reflexos positivos sobre a qualidade das carcaças e sobre a oferta de carne na entressafra, quando é possível obter melhores preços de comercialização. Contudo, o uso de rações concentradas, deve ser uma estratégia a ser estudada com cautela, uma vez que a inclusão de quantidades elevadas pode ocasionar distúrbios fisiológicos nos animais. Incluindo o fato de que os ruminantes requerem volumosos em suas dietas para maximizar a produção e se manterem saudáveis, em virtude da manutenção de ambiente estável no rúmen (ALLEN, 1997).

1.4 Cruzamento Dorper X Santa Inês

De acordo com Carneiro et al. (2007), uma das formas de se aumentar a capacidade produtiva dos rebanhos ovinos, com o propósito de se atender às necessidades do mercado, é

o uso do cruzamento de raças especializadas com ovelhas naturalizadas deslanadas. Esse procedimento beneficia o uso da complementaridade entre raças, prática que favorece a conjugação das características desejáveis de cada raça e a exploração da heterose (NOTTER, 2000). A heterose é definida como um fenômeno genético que expressa a superioridade de indivíduos cruzados em relação à média dos desempenhos de seus pais (FERRAZ e ELER, 2005). Segundo Euclides Filho (1996), heterose, também conhecida como vigor híbrido, é a diferença entre a média da característica avaliada (fenótipo) nos indivíduos oriundos do cruzamento, os mestiços, e a média desta mesma característica medida nos pais. Esse fenômeno é esclarecido pelo aumento da heterozigose nos indivíduos cruzados. As raças deslanadas são as mais procuradas por possuírem em sua composição genética maior quantidade de genes relacionados com a rusticidade, que é um atributo importante para suportarem as adversidades do ambiente (BARROS et al., 2005).

Santa Inês é uma raça ovina deslanada encontrada principalmente na região Nordeste do Brasil. Considera-se que teve sua origem do cruzamento de ovinos da raça Bergamácia de origem italiana com ovinos da raça Crioula e Morada Nova. No contexto da caracterização racial, a Santa Inês é uma raça de porte médio, entretanto, alguns autores consideram-na uma raça de grande porte (SILVA SOBRINHO, 1997). Apresenta o maior rebanho ao longo do território brasileiro, sendo encontrado em toda a região Nordeste, bem como em vários estados ao longo do Sudeste, Centro-Oeste e Norte. Dentre todas as raças ovinas nativas, destaca-se a Santa Inês que, segundo Santos (1986), é uma raça rústica e com grande potencial para produção de carne, favorecida por sua habilidade materna, prolificidade e condições de adaptação.

Devido à sua elevada prolificidade, menor sazonalidade reprodutiva quando em comparação com outras raças especializadas, ovelhas da raça Santa Inês têm sido frequentemente utilizadas para a produção de cordeiros puros ou mestiços com outras raças de carne de ovino (COSTA, 2003). Conforme Vasconcelos et al., (2000), dentre as raças ovinas predominantes no Nordeste, a raça Santa Inês é a que obtém os melhores ganhos de peso em confinamento, podendo ganhar 267g de peso dia.

De um modo geral, os ovinos da raça Santa Inês tem conquistado espaço em várias regiões do país devido à sua grande capacidade de adaptação e a um potencial aceitável de produção (SOUSA & LEITE, 2000). Segundo Sousa et al. (2003), a raça Santa Inês consiste em boa opção para utilização em sistemas de cruzamento. Em sistemas intensivos, cordeiros Santa Inês têm desempenho e características de carcaças inferiores às raças de corte, todavia,

a utilização de reprodutores destas raças sobre ovelhas Santa Inês pode melhorar estas características, produzindo crias com maior potencial para ganho de peso e diminuindo o tempo para o abate e o custo de produção (Cunha et al., 2001).

Em cordeiros da raça Santa Inês, no estado do Piauí, Girão e Medeiros (1987) observaram que a puberdade ocorreu aos 103,2 dias e a maturidade sexual, ocorreu por volta dos seis meses de idade. Já no estado do Ceará, Souza (2003) relata que a puberdade ocorreu em média às 24 semanas de idade (6 meses), no entanto a maturidade sexual foi alcançada aos 10 meses.

Eustáquio Filho et al. (2011) concluíram que temperatura de 25°C pode ser considerada zona de conforto térmico para borregas da raça Santa Inês em ambiente com umidade relativa de 65%.

Segundo Sousa et al. (2003), uma das alternativas para melhorar o desempenho e as características de carcaça de cordeiros Santa Inês é o cruzamento com ovinos da raça Dorper. Dorper é uma raça originária da África do Sul resultante do cruzamento de Dorset Horn e Blackheaded Persian. Essa raça é bem adaptada a regiões áridas e condições de calor, apresenta alta fertilidade, bom comprimento de corpo que é coberto por pelo curto e lã. Além de ser bastante resistente, possuir taxas excepcionais de reprodução, crescimento e alta habilidade materna (CLOETE et al., 2007). Segundo Souza & Leite (2000) a raça Dorper apresenta alta velocidade de crescimento, carcaça de boa conformação, precocidade sexual e rendimento de carcaça de 48,8% a 52,6%. Portanto, ovinos desta raça podem ser utilizados em cruzamentos com rebanhos maternos comerciais com o objetivo de melhorar a produção de carne.

Segundo Carneiro et al. (2007), machos da raça Dorper vem sendo cruzados com ovelhas deslanadas naturalizadas do Nordeste com o objetivo de melhorar a produção de carne, tendo em vista a complementaridade entre raças, prática que favorece a conjugação das características desejáveis como rusticidade e qualidade de carcaça. Para Cezr (2004), a raça Dorper apresenta características que a qualificam para ser utilizada em cruzamentos planejados com ovelhas SRD ou com a raça Santa Inês, desde que sejam manejados adequadamente, especialmente onde os recursos naturais como água e alimentação são limitados.

Estudos de Furusho-Garcia et al. (2004) comprovaram superioridade das características de carcaça dos animais mestiços em relação às de cordeiros Santa Inês puros, o que confirma a vantagem de utilização de raça especializada para corte. Carneiro et al. (2007)

avaliaram a diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com as raças Morada Nova, Rabo Largo e Santa Inês, e constataram que cordeiros do grupo genético Dorper x Santa Inês (DSI) apresentaram maior velocidade de crescimento que os grupos Dorper x Morada Nova (DMN) e Dorper x Rabo Largo (DRL), após os 30 dias de idade, e que os produtos DSI são superiores aos DMN e DRL quanto às características morfológicas e de carcaça. Cartaxo et al. (2009) observaram que, na condição corporal gorda, cordeiros cruzados Dorper × Santa Inês apresentam, em relação aos Santa Inês puros, maior espessura de gordura subcutânea e carcaças mais bem acabadas; na condição corporal intermediária, os cordeiros cruzados Dorper × Santa Inês apresentam maior rendimento de perna que os Santa Inês puros.

1.5 Consumo

A capacidade dos animais de consumir alimentos em quantidades suficientes para alcançar suas exigências de manutenção e produção é um dos fatores mais importantes em sistemas de produção, principalmente se esses forem em grande parte dependentes de volumosos (SNIFFEN et al., 1993). A predição do consumo em ruminantes é extremamente importante e difícil, devido às interações que ocorrem entre o animal e a dieta, existindo poucos dados disponíveis para subsidiar o uso de equações para este fim (FORBES, 2007).

Pereira (1991), em revisão sobre os métodos de estimativa do consumo de animais em pastejo, considera um dos fatores que mais afeta a precisão das medidas de consumo é a elevada variabilidade de consumo dos animais. Segundo Berchielli et al. (2006), o consumo é o componente que exerce papel de maior importância na nutrição animal, uma vez que determina o nível de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, o seu desempenho. Entretanto, esse mesmo autor relata que o consumo é regulado por fatores físicos (distensão ruminal), relacionado com o teor de fibra da dieta e sua ação sobre os aparelhos digestores e fisiológicos (concentração de metabólitos).

A produção animal com forragens é determinada pelo consumo de matéria seca, valor nutritivo da forragem e resposta do animal. O consumo de matéria seca constitui o primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal, e, portanto é considerado o parâmetro mais importante na avaliação de pastagens devido sua alta correlação com a produção animal (NOLLER et al.,

1996). Mertens (1994) propõe que o consumo voluntário é regulado por três mecanismos: o fisiológico, onde a regulação é dada pelo balanço nutricional, o físico, relacionado à capacidade de distensão do rúmen e ainda o psicogênico, que envolve o comportamento responsivo do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente.

Segundo Palhano et al. (2007), o consumo diário de forragem é o aspecto central para maior compreensão do comportamento dos animais em pastejo, diretamente influenciado por fatores relacionados à planta forrageira e ao animal. Sob pastejo, o consumo de matéria seca é afetado principalmente pela disponibilidade de forragem, acompanhada pela estrutura da vegetação (densidade, altura, relação folha:colmo) (MORAES et al., 2005). Os animais tendem a ser mais seletivos, pastejando uma pastagem com uma menor relação lâmina:colmo, bem como uma menor disponibilidade de forragem (ZANINE et al., 2006).

Ovinos da raça Dorper utilizam grande variedade de espécies vegetais devido a sua menor seletividade, até mesmo quando comparado a outras raças ovinas, e apesar do potencial de caminhar longas distâncias em busca de alimentos, só o faz em casos extremos, pois em condições favoráveis de alimentação, caminha pouco (aproximadamente 2 km/dia) passando a maior parte do dia pastejando (em torno de 17,5 horas/dia) (BRAND, 2000).

Enquanto em sistemas de produção com animais confinados o desempenho de um animal é quase consequência direta da concentração de nutrientes da dieta oferecida, no Ecosistema Pastoril, variáveis associadas ao processo de pastejo dos animais em resposta à estrutura da vegetação explicam e determinam os seus níveis de produção, tanto em termos de produção primária quanto secundária (BRISKE e HEITSCHMIDT, 1991). É possível observar que diferentes níveis de ingestão podem ser atingidos, por exemplo, numa mesma quantidade de massa de forragem disponível. Isto acontece porque, na verdade, uma mesma massa de forragem pode se apresentar ao animal de diferentes formas através de inúmeras combinações entre altura e densidade (CARVALHO, 1997).

Quando os animais estão sob restrição ou submetidos a manejo nutricional incapaz de suprir suas necessidades, mecanismos fisiológicos são acionados na tentativa de minimizar o desconforto causado. Limitações da capacidade fermentativa do rúmen têm sido descrito como fatores importantes na realimentação (FORBES, 2007).

Ovelhas que recebem maior tempo de acesso diário a alimentos consomem mais alimentos e curtos períodos de jejum são compensados nas primeiras duas ou três refeições após o alimento ser reapresentado (FORBES, 2007). Para animais jovens, Cole et al. (1987)

verificaram que o padrão de consumo de alimentos reduziu aos 30 minutos após o início da realimentação em animais que foram mantidos em jejum por 72 h e esta redução permaneceu por 60 a 120 minutos após a refeição. Segundo os autores, os fatores que reduziram a ingestão nos cordeiros que sofreram jejum podem exercer seu efeito antes e após o início da alimentação. Ademais, em animais que possuem tempo de acesso restrito ao alimento, 50% da ingestão de alimentos ocorre durante os primeiros 30 minutos de alimentação.

Forbes e Mayes (2002) destacaram que os pequenos ruminantes têm a capacidade de ajustar o consumo alimentar, principalmente em função de seus requerimentos energéticos e da capacidade de enchimento ruminal. Cordeiros em terminação, por exemplo, preferem alimentos ricos em energia e proteína como consequência de suas exigências nutricionais mais elevadas.

1.6 Comportamento ingestivo

O sistema de criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais, comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade da propriedade (PARDO et al., 2003). O comportamento ingestivo constitui uma ferramenta de grande importância na avaliação de novos ingredientes para as dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais as características dos alimentos (CAVALCANTI et al., 2008), levando em consideração aspectos importantes para a nutrição animal tais como motilidade do pré-estômago, tempo de ruminação e mastigação, obtendo com os dados coletados, melhor desempenho, reduzindo custo de produção (FIGUEIREDO et al., 2013).

O estudo do comportamento ingestivo tem recebido atenção crescente de pesquisadores das áreas de Produção e Nutrição Animal (CARVALHO et al., 2008). A intensificação do processo de domesticação animal e, posteriormente, do processo produtivo levou a grandes concentrações de animais em áreas cada vez mais restritas. Além disso, os problemas decorrentes da sazonalidade de produção de forragem no Brasil, associados à crescente demanda de produtos de origem animal, têm aumentado o número de animais confinados em todo o País. Com isso, o conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo.

Contudo, Carvalho et al. (2006) alertaram que as condições de alimentação podem modificar os parâmetros do comportamento ingestivo, uma vez que as propriedades físicas e químicas dos subprodutos diferem das plantas forrageiras. De acordo com Silva et al. (2004), os fatores que afetam o comportamento ingestivo estão ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal. Neste sentido, Van Soest (1994) relatou que animais estabulados gastam aproximadamente uma hora consumindo alimentos ricos em energia ou até mais de seis horas para fontes com baixo teor de energia. O tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos, de modo que, quanto maior o teor de fibra na dieta, maior o tempo despendido em ruminação.

O estudo do comportamento ingestivo pode propiciar nova perspectiva para o modelo convencional de abordagem científica zootécnica, abrindo novos horizontes e trazendo inovações a situações não consideradas ou mal compreendidas, principalmente quanto às práticas de manejo (SILVA et al., 2004). Além disso, poderá ser utilizado como ferramenta para avaliação de dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho (MENDONÇA et al., 2004).

O comportamento alimentar tem sido estudado com relação às características dos alimentos, à motilidade do pré-estômago, ao estado de vigília e ao ambiente climático. As diversidades de objetivos e condições experimentais originaram várias opções de técnicas de registro de dados, na forma de observações visuais e registros semiautomáticos e automáticos. Os parâmetros mais estudados são as descrições do comportamento ingestivo: tempo de alimentação ou ruminação, número de alimentações, períodos de ruminação e eficiência de alimentação e ruminação (MACEDO et al., 2007).

Para compreender o consumo diário de alimento, é necessário estudar seus componentes individualmente, que podem ser descritos pela quantidade de alimento fornecido e consumido por dia, pela duração média do tempo para consumir e pela velocidade de ingestão de todos os alimentos fornecidos. Cada um desses processos é o resultado da interação entre o metabolismo do animal e das propriedades físicas e químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade. Dessa forma, mensurar o comportamento de alimentação e ruminação animal pode proporcionar mecanismo de auxílio para análise desses componentes (MIRANDA et al., 1999).

Segundo Macari et al. (2007), o tempo de ingestão é a principal variável a ser avaliada, sendo influenciada diretamente pela oferta de forragem, estrutura do pasto, manejos dos

animais e fatores relacionados ao animal, como estado nutricional, adaptação à dieta, estágio fisiológico e atividades dos animais em grupo.

A ruminação é a segunda atividade em importância, ocorrendo principalmente durante a noite (ROVIRA, 1996), ocupa em torno de oito horas/dia, com uma variação de quatro a nove horas, dividida em 15 a 20 períodos (VAN SOEST, 1994).

Dessa forma, o estudo do comportamento ingestivo pode elucidar problemas relacionados à diminuição do consumo em épocas críticas, atribuída aos efeitos das práticas de manejo e dimensionamento das instalações, da qualidade e da quantidade da dieta (ALBRIGHT, 1993).

1.7 Avaliação biométrica

A biometria é o ramo da biologia que estuda, por meio de mensuração, diversos aspectos dos seres vivos, quer vegetal ou animal. Na biometria animal são mensurados os mais diversos aspectos do animal, desde aqueles de natureza morfológica, como o peso corporal, a condição corporal e a altura dos animais, por exemplo, até aqueles de natureza fisiológica como, por exemplo, a vida útil, o intervalo entre gerações, duração do ciclo estral, entre outras (CEZAR e SOUSA, 2007). A área da biometria, que estuda apenas as dimensões e proporções do corpo animal ou de parte dele é denominada de zoometria. As medidas zoométricas podem ser de natureza linear (comprimento, largura, espessura, altura, etc.) e circular (medidas de perímetros), nas primeiras utilizam-se principalmente bastão, régua ou compassos especiais e, nas últimas, usam-se normalmente fitas métricas (CEZAR e SOUSA, 2007).

Trabalho realizado por Almeida et al. (2003), em estudo com cordeiros Santa Inês, constataram relação positiva entre a circunferência escrotal e as medidas corporais, o que significa que animais com maior circunferência escrotal apresentaram maiores potenciais produtivo, reprodutivo e zootécnico.

Kamalzadeh et al. (1998) estudaram o efeito da duração da restrição alimentar qualitativa sobre o peso corporal e as medidas biométricas de cordeiros distribuídos em três tratamentos (controle, sem restrição alimentar durante todo experimento; restrição alimentar por três meses; e restrição alimentar por 4,5 meses) e verificaram reduções no peso corporal e nas medidas biométricas durante a fase de restrição alimentar. Na fase de realimentação, o

peso corporal e as medidas biométricas dos animais sob restrição por três meses foram totalmente compensados (99%). Contudo, nos animais sob restrição alimentar por 4,5 meses, o peso corporal e a maioria das medidas corporais (à exceção da altura na cernelha e do comprimento de Ulna - compensação total) foram compensados parcialmente (55%). Os autores concluíram que restrição alimentar por períodos maiores que três meses não deve ser recomendada, pois seria necessário um longo período para compensar as perdas.

De acordo com Cunha et al. (1999), as medidas biométricas realizadas in vivo apresentam alta correlação com as medidas da carcaça e podem ser utilizadas em conjunto ou isoladamente, para estimar a medida da carcaça. Para Wood & MacFie (1980), o comprimento corporal do animal apresenta correlação com o comprimento interno da carcaça de cordeiros e esta correlação é um bom indicativo do peso e das características da carcaça. No sistema de produção de carne, a carcaça é o elemento mais importante do animal, porque nela está contida a porção comestível de maior valor comercial (PIRES et al., 1999).

Estudos comparativos das características morfológicas in vivo e da carcaça de ovinos são importantes, pois permitem comparações entre tipos raciais, pesos e sistemas de alimentação, sendo um método prático e barato. Embora medidas isoladas não sejam suficientes para caracterizar as carcaças, combinações destas permitem melhores ajustes e comparações (PINHEIRO et al., 2007). Apesar de a carcaça conter a maior porção comestível do animal, é importante citar que os não-componentes da carcaça ainda não têm recebido a devida atenção como unidade de comercialização e renda. Uma vez que o peso dos não-componentes pode representar até 60% do peso do ovino e que a valorização comercial desses componentes, além da carcaça, poderá proporcionar uma fonte de renda alternativa para o ovinocultor, é importante a realização de estudos que avaliem a contribuição dos componentes corporais em relação ao ovino como um todo (CARVALHO et al., 2007).

1.8 Perfil metabólico

Vários estudos indicam que a restrição alimentar resulta em decréscimo nas taxas metabólicas do animal. Segundo Fluharty e McClure (1997), essa alteração na taxa metabólica ocorre principalmente devido a mudanças na massa visceral dos órgãos, pois grande parte da exigência de manutenção dos animais advém da massa visceral, o que pode estar associado às altas taxas de síntese proteica desses órgãos. Assim, a diminuição significativa

na disponibilidade de proteína e energia afeta marcadamente o tamanho desses órgãos, numa tentativa do organismo de diminuir seus gastos com a manutenção.

De acordo com González et al. (2000), o monitoramento dos padrões proteico e energético em ovinos é ferramenta importante para a adequação alimentar e da condição metabólica de ovelhas no processo de intensificação da produtividade, que em muitos casos promove desequilíbrios entre o ingresso e o egresso dos nutrientes, tornando-se assim entrave na produção animal. Analisar os metabólitos proteicos auxilia na avaliação de rebanhos com diferentes índices produtivos e reprodutivos. Pode também auxiliar a diagnosticar doenças do metabolismo. Uma das maiores dificuldades da utilização deste método é a sua interpretação, já que, ocorre uma variação de resultados, dependendo da idade do animal, raça, estado fisiológico, clima, entre outros fatores (BEZERRA, 2006). A procura de indicadores da bioquímica sanguínea para avaliar o estado nutricional tem sido constante. Segundo Campos et al (2007) os metabólitos mais úteis para avaliações metabólicas seriam aqueles que apresentam maiores intervalos de valores, já que a dispersão do valor fisiológico poderia dever-se a alterações nutricionais ou homeostáticas.

A ovinocultura demanda novos métodos de avaliação metabólico-nutricional em virtude da maior casuística de doenças metabólicas (GONZÁLEZ et al., 2000). O sangue é o fluido mais utilizado para determinação da concentração de indicadores do estado nutricional ou metabólico, tanto pela qualidade das informações quanto pela facilidade de colheita (CALDEIRA, 2005). O perfil metabólico em ruminantes pode ser usado para monitorar a adaptação metabólica e diagnosticar desequilíbrios metabólico-nutricionais. Russel (1991) afirma que o método mais rápido de avaliar o equilíbrio nutricional de ovinos, em períodos críticos, é a determinação de alguns metabólitos na circulação. Os constituintes do plasma sanguíneo têm relação direta com a composição química e a digestibilidade dos componentes da dieta.

Vários estudos indicam que a restrição alimentar acarreta o decréscimo nas taxas metabólicas dos tecidos. Os resultados de Kabbali et al (1992) indicam que perdas de peso devido a fases de subnutrição passageiras incorrem em redução dos pesos, principalmente, de órgãos metabolicamente ativos. Isso resulta em mais baixos custos de manutenção e assim melhora a habilidade dos ovinos para sobreviverem em quantidades limitadas de recursos alimentares. Segundo Fluharty e McClure (1997), a redução na taxa metabólica ocorre principalmente devido a mudanças na massa visceral dos órgãos, pois grande parte da

exigência de manutenção dos animais advém da massa visceral, o que pode estar associado às altas taxas de síntese proteica desses órgãos. De acordo com Owens et al. (1993) e Ferrel & Jenkins (1998), dos órgãos vitais, o fígado é o que detém as maiores taxas metabólicas, em decorrência de sua importante participação no metabolismo dos nutrientes, estando diretamente relacionado ao consumo destes.

A avaliação da glicemia permite melhora nos índices produtivos (MACEDO JUNIOR et al., 2012), através do controle da alimentação fornecida, além de possibilitar o diagnóstico de possíveis transtornos metabólicos em um rebanho. A glicose é fonte imediata de energia para todos os seres vivos. Perfis metabólicos sanguíneos, como a glicemia, são utilizados para avaliar a condição metabólica nutricional de animais, possibilitando diagnosticar transtornos metabólicos em um rebanho (CONTRERAS et al., 2000).

A insulina, cuja principal função é aumentar a permeabilidade da célula à entrada de glicose, tem seu nível abaixo do normal em períodos de subnutrição, sendo que há um aumento significativo, ao final do período de restrição (HOGG, 1991). Toda a glicose disponível para ruminantes na maioria das dietas é originária da gliconeogênese (CUNNINGHAM, 2004), que ocorre quando a maior parte do propionato que chega à veia porta hepática, após absorção rumenal, é convertido em glicose.

A creatinina é um composto nitrogenado produzido a partir da fosfocreatina muscular. A quantidade de creatinina formada por dia depende da quantidade de creatinina no organismo, que por sua vez depende da massa muscular. Entretanto, a quantidade de creatinina formada é relativamente constante, sendo pouco afetada pela alimentação, principalmente pelo consumo de proteína (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). Os níveis sanguíneos de creatinina são corriqueiramente utilizados como referência para corrigir mudanças nas variações de ureia sanguínea (GONZALEZ et al., 2000). As concentrações séricas de proteínas totais estão sujeitas a variações de acordo com as diferentes fases de crescimento, sendo que esta variação pode ser devido as modificações entre a ingestão de alimentos e as exigências do animal (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). Segundo Baldwin e Sainz (1995), o *turnover* de proteínas corporais representa ao redor de 30% do gasto energético com manutenção.

Outro fator de grande relevância é a determinação de ureia, por se tratar de um produto de excreção do metabolismo do nitrogênio e a sua determinação em amostras de soro sanguíneo, junto a albumina, revelam informações referentes a atividade metabólica proteica

do animal (LOPEZ; LOPEZ; STUMPF JR, 2004). A concentração sanguínea de ureia esta em relação direta com o aporte proteico da ração, bem como da relação energia: proteína.

REFERÊNCIAS

ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

ALLEN, M. S. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. **Journal Dairy Science**, v.80, n.7, p.1447-1462, 1997.

ALMEIDA, A.K., R.F. Bittencourt, A. de L. Ribeiro Filho, M. Chalhoub, S.G.G. Alves, A.P.M. Portela, R.D. Guerra, A.T. Quintela, A.L. Gusmão, J.V.L. Oliveira e V.R. Vale Filho. Circunferência escrotal e medidas corporais em carneiros Santa Inês de várias idades. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, 27: 197- 199. 2003.

ALMEIDA, F.G. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: Pesos e rendimentos de carcaça e dos demais constituintes corporais comestíveis. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semiárido) – **Centro de Saúde e Tecnologia Rural**, Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, 2010.

ALMEIDA, T.R.V.; PEREZ, J.R.O.; CHLAD, M. *et al.* Desempenho e tamanho de vísceras de cordeiros Santa Inês após ganho Compensatório. *Rev. Bras. Zootec.*, v.40, p.616-621, 2011.

ARRIGONI, M. D. B.; VIEIRA, P.F.; SILVEIRA, A.C; et al. Efeito da restrição alimentar no desempenho de bovinos jovens confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 6, p. 987-992, 1998.

BALDWIN, R.L.; SAINZ, R.D. Energy partitioning and modeling in animal nutrition. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v.15, 191-211, 1995.

BARRETO, C.M.; AZEVEDO, A.R.; SALES, R.O. et al. Desempenho de ovinos em terminação alimentados com dietas contendo diferentes níveis de dejetos de suínos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1858-1865, 2004.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; LOBO, R.N.B. Características de Crescimento de Cordeiros F-1 para abate no Semiárido do Nordeste do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.8, p.809-814, 2004.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; WANDER, A.E.; ARAÚJO, M.R.A. Eficiência bioeconômica de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês para produção de carne. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.825-831, 2005.

BARROS, L.V.; PAULINO, M.F.; MORAES, E.H.B.K.; DETMANN, E.; ALMEIDA, D.M.; MARTINS, L.S.; SILVA, A.G.; LOPES, S.A.; MÁRQUEZ, D.E.C.; CARDENAS, J.E.G. Desempenho produtivo e nutricional de novilhas de corte em pastejo suplementadas no período da seca e/ou no período de transição seca-águas. **Seminário: Ciências Agrárias**, v.35, n.4, p.2655-2672, 2014.

BEN SALEM, H.; SMITH, T. Feeding strategies to increase small ruminant production in dry environments. **Small Rumin. Res.**, Ariana, Tunisia, v.77, p.174-194, 2008.

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. FAPESP: Jaboticabal, SP, p.397-421, 2006.

BEZERRA, L. R. Desempenho e comportamento metabólico de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com diferentes concentrações de *Spirulina platensis* diluída em leite de vaca. 41f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semiárido) – **Centro de Saúde e Tecnologia Rural**, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2006.

BOIN, C. e TEDESCHI, L.O. **Sistemas intensivos de produção de carne bovina: II Crescimento e acabamento.** In: Peixoto, A.M., Moura, J.C., Faria, V.P. (coord.). Produção do Novilho de Corte. Piracicaba: FEALQ, p. 205-227, 1997.

BRAND, T.S. Grazing behaviour and diet selection by Dorper sheep. **Small Rumin. Res.**, Amsterdam, v. 36, n. 2, p. 147-158, 2000.

BRISKE, D.D.; HEITSCHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. Grazing management: An ecological perspective. Oregon: Timber Press, p.11-26, 1991.

CALDEIRA, R. M. Monitoração da adequação do plano alimentar e do estado nutricional em ovelhas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias.** v.100 n. 555-556, p.125-139, 2005.

CAMACHO, A.; BERMEJO, L.A.; MATA, J. Análisis del potencial productivo del ovino canario de pelo. *Archivos de Zootecnia.* v.56, n.1, p.507-510, 2007.

CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F.; COLDEBELLA, A.; LACERDA, L. Indicadores do metabolismo energético no pós-parto de vacas leiteiras de alta produção e sua relação com a composição do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 241-249. 2007.

CARNEIRO, P.L.S.; MALHADO, C.H.M.; SOUZA JÚNIOR, A.A.O.; SILVA, A.G.S.; SANTOS, F.N.; SANTOS, P.F.; PAIVA, S.R. Desenvolvimento ponderal e diversidade fenotípica entre cruzamentos de ovinos Dorper com raças locais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.7, p.991-998, 2007.

CARRÈRE, P.; LOUAULT, F.; SOUSSANA, J.F.; PICHON, P. Defoliation of a grass (*Lolium perene* L.) and clover (*Trifolium repens* L.) mixture continuously grazed by sheep. In: INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 5, Salt Lake City. Proceedings... p.80-81, 1995.

CARTAXO, F.Q.; CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H.; GONZAGA NETO, S.; PEREIRA FILHO, J.M.; CUNHA, M.G.G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e abatidos em diferentes condições corporais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.4, p.697-704, 2009.

CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C., SANTOS, G.T., CECATO, U. (Eds.). *SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS*, 1, Maringá-PR. p. 25-52, 1997.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, p.883-871, 2001.

CARVALHO, S.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H. et al. Comportamento ingestivo de cabras Alpinas em lactação alimentadas com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro proveniente da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.562-568, 2006.

CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R.C.; KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. *Ciência Rural*, v.37, n.3, p.821-827, 2007.

CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 37, n. 4, p. 660-665, 2008.

CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. A. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica Mill*) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia sp.*). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

CEZÁR, M.F. **Características de carcaça e adaptabilidade fisiológica de ovinos durante a fase de cria.** Areia: Universidade Federal da Paraíba, 2004 88p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, 2004.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação.** Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 2007.

CLOETE, J. J. E.; CLOETE, S. W. P.; OLIVIER, J. J.; HOFFMAN L. C. Terminal crossbreeding of Dorper ewes to Ile de France, Merino Landsheep, and SA Mutton Merino sires: ewe production and lamb performance. **Small Ruminant Research**, v. 69, p. 28-35, 2007.

COLE, N. A., J. A. STUEDEMANN, C. W. PURDY, AND D. P. HUTCHESON. Influence of endophyte in tall fescue pastures on the feedlot performance of feeder steers. **Journal of Animal Science** 65(Suppl. 1): 331 (Abstr.), 1987.

CONTRERAS, P., WITTEWER, F., BÖHMWALD, H., Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional de ovinos. In: Gonzáles, F. H. D., Barcellos, J. O., Ospina, H., Ribeiro, L. A. O. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais.** Porto Alegre, Brasil, Gráfica da UFRG, p. 75-88, 2000.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; PAULINO, V.T. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, p.495-505, 1993.

COSTA, R.D.L. **Avaliação do peso e do retorno ao estro em ovelhas e do desempenho ponderal de cordeiros, em ovinos da raça Santa Inês, de acordo com o manejo de amamentação.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, 2003.

CUNNINGHAM, James G.. **Tratado de Fisiologia Veterinária.** 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 579 p, 2004.

CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS L.E. et al. Sistema intensivo de produção ovina. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 51p, 2001.

CUNHA, E. A.; BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. Correlações entre características de carcaça de cordeiros Suffolk. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

DI MARCO, O. N. Crecimiento y repuesta animal. Mar del Plata: **Asociación Argentina de Producción Animal**, 129p., 1993.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; SILVA, J. M. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.1, p.63-68, 1990.

EUCLIDES FILHO, K. O melhoramento genético e os seus cruzamentos em bovinos de corte. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 35 p. (EMBRAPA-CNPGC, 63), 1996.

EUCLIDES FILHO, K.; QUEIROZ, H. P. de. **Manejo de pastagens para produção de feno-em-pé**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 4p. (Embrapa Gado de Corte. Gado de Corte Divulga, 39), 2000.

EUCLIDES, V.P.B. Produção intensiva de carne bovina em pasto. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 2. Viçosa. **Anais**. Viçosa: UFV, p.55-82, 2001.

EUCLIDES, V.P.B.; FLORES, R.; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA, M.P. **Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu, na região do Cerrado**. Pesquisa agropecuária brasileira, v.42, n.2, p.273-280, 2007.

EUSTÁQUIO FILHO, A.; TEODORO, S.M.; CHAVES, M.A.; SANTOS, P.E.F.; SILVA, M.W.R.; MURTA, R.M.; CARVALHO, G.G.P.; SOUZA, L.E.B. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.8, p.1807-1814, 2011.

FERNANDES, A.A.O.; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros deslanados da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1460-1465, 2001.

FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P. Avaliação genética multirracial de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, Goiânia. Anais... Goiânia: SBZ, p.241-244, 2005.

FERREL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period. II. Angus, Boran, Brahman, Hereford, and Tuli sires. *Journal of animal Science*. v. 76 (2). 1998.

FIGUEIREDO, M.R.P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.485-489, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000200026>>. Acesso em: 27/06/15.

FILGUEIRAS, E.P.; RODRIGUES, N.M.; PIZARRO, E.A. **Efeito de quatro datas de vedação sobre a produtividade e valor nutritivo de *Brachiaria decumbens* Stapf**. En: 22a. Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Anais. Florianópolis, SC, Brasil. p.384, 1985.

FLUHARTY, F.L.; McCLURE, K.E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs. *J. Anim. Sci.*, v.75, p.604-610, 1997.

FONTES, C.A.DE A.; GUIMARÃES, R.F.M.; DE ALMEIDA, M.I.V.; DE CAMPOS, O.F.; DE ALMEIDA, F.Q.; SANT'ANA, N.DE F. Avaliação do ganho compensatório em novilhos mestiços Holandês-Gir: consumo e desempenho. *Revista Brasileira Zootecnia*, v.36, n.3, p.698-708, 2007.

FORBES, J.M., MAYES, R.W. Food choice. IN: FREER, M., DOVE, H. *Sheep Nutrition*. CAB International, 375p, 2002.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallington: CAB. 453p. 2007.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; ASSIS, R.M.; PEDREIRA, B.C.; SOUZA, X.R. Desempenho de cordeiros Santa Inês Puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

FURUSHO, I.F. Efeito da utilização da casca de café, in natura e tratada com ureia, sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

GIRÃO, R.N.; MEDEIROS, L.P. Puberdade e maturidade sexual de machos de ovinos deslanados da raça Santa Inês. In: Congresso Brasileiro de Reprodução Animal, 7, Belo Horizonte. Anais...Belo Horizonte: CBRA. p.30. Resumo. 1987.

GONZÁLEZ, F. H. D., BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O. Perfil metabólico em ruminantes. Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. **Editora UFRGS**. Porto Alegre/RS. 106 p, 2000.

GRANT, A.L., HELFERICH, W.G. **An overview of growth**. In: PERSON, A.M, DUTSON, T.R. Growth regulation in farm animals: Advances in meat research. v.7. New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc., p. 1-16, 1991.

HOGG, B.W. **Compensatory growth in ruminants**. In: Growth regulation in farm animal - advances in meat research. Corvallis Oregon: Ed. Elsevier, 7, 103-13, 1991.

HOMEM JUNIOR, A.C.; SOBRINHO, A.G.S.; YAMAMOTO, S.M.; PINHEIRO, R.S.B.; BUZZULINI, C.; LIMA, C.S.A. Ganho compensatório em cordeiras na fase de recria: desempenho e medidas biométricas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.1, p.111-119, 2007.

HORNICK, J.L. et al. **Different periods of feed restriction before compensatory growth in belgian blue bulls: I.** Animal Performance, Nitrogen Balance, Meat Characteristics and Fat Composition. *Journal of Animal Science*, v. 76, p. 249-259, 1998.

IASON, G.R.; MANTECON, A.R. *Animal Production* 56, 93-100, 1993.

KABBALI, A.; JOHNSON, W.L.; JOHNSON, D.W. et al. Effects of undernutrition and refeeding on weights of body parts and chemical components of growing Moroccan lambs. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 9, p. 2859-2865, 1992.

KAMALZADEH, A.; KOOPS, W.J.; van BRUCHEM, J. et al. Effect of duration of feed quality restriction on body dimensions in lambs. **Journal of Animal Science**, v.76, n.3, p.735-742, 1998.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals.** San Diego, Academy Press. 1997.

LEITE, G.G.; COSTA, N.L.; GOMES, A.C. **Épocas de diferimento e utilização de gramíneas cultivadas na região do Cerrado.** Planaltina: Embrapa-CPAC, 23p. (Embrapa-CPAC. Boletim de pesquisa, 40), 1998.

LOPEZ, S. E.; J. LOPEZ E W. STUMPF JR. Parâmetros séricos de vacas leiteiras na fase inicial de lactação suplementadas com diferentes fontes de gordura. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.**, 12: 96-102, 2004.

MACARI, S.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROMAN, J.; BREMM, C.; COSTA, V.G.; Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.

MACEDO, C.A.B.; MIZUBUTI, I.Y.; MOREIRA, F.B. et al. Comportamento ingestivo de ovinos recebendo dietas com diferentes níveis de bagaço de laranja em substituição à silagem de sorgo na ração. *Rev. Bras. Zootec.*, v.36, p.1910-1016, 2007.

MACEDO JUNIOR, G.L.; SOUSA, L.F.; GODOI, F.N.; PEREZ, J.R.O.; FRANÇA, P.M.; ALMEIDA, T.R.V.; PAULA, O.J.; ASSIS, R.M. Consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio em ovelhas alimentadas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Animal Brasileira**, Uberlândia, v.13, n.1, p.33-40, 2012.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os oponentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.

MENDES, C.Q. et al. Efeito do uso da Monoenzima em dietas com altos concentrados sobre o desempenho de cordeiros confinados (compact disc). In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM OF UNDERGRADUATED RESEARCH, 8., Piracicaba. Anais. Piracicaba: FEALQ, 2000.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.

MERTENS, D. R. Regulation of forrage intake. In: FAHEY JÚNIOR, G. (Ed.). Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: American Society of Agronomy, P. 450-493, 1994.

MIRANDA, L. F.; QUEIROZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas a base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.614-620, 1999.

MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; MORAES, K.A.K. Avaliação qualitativa da pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* stapf., sob Pastejo, no período da seca, por intermédio de três métodos de amostragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.30-35, 2005.

MORAIS, J.B. et al. Efeito do uso de diferentes níveis de concentrado em dietas com bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum sp L.*) hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados (compact disc). In: SIMPOSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 7., Piracicaba. Anais. Piracicaba: FEALQ, 1999.

NOLLER, C. H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13, Piracicaba. Anais ... Piracicaba: FEALQ, P. 319-352, 1996.

NOTTER, D.R. Development of sheep composite breeds for lamb production in the tropics and subtropics. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1., João Pessoa. Anais. João Pessoa: Emepa-PB, p.141-150., 2000.

OLIVEIRA, S. R. **Desempenho e característica da carcaça de novilhos Nelores não castrados.** 58p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 1998.

OWENS, F.N., DUBESKI, P., HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p.3138-3150, 1993.

PALHANO, A.L.; CARVALHO,P.C.F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A.; SILVA, S.C.; MONTEIRO,A.L.G.; Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.I.; MONKS, P.L. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

PEREIRA, J. M. Utilização do consumo e da composição da dieta na avaliação de pastagens. In: XXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 1991 João Pessoa- PB. Anais... Viçosa. SBZp.49-69. 1991.

PEREIRA, E. S.; MARTINS, V.; ARRUDA, A. M. V. et al. Consumo voluntário em ruminantes. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 191-196, 2003.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; MARQUES, C.A.T.; YAMAMOTO S.M. Biometria *in vivo* e de carcaça de cordeiros confinados. **Arch. Zootec.**, v. 56, n. 216, p. 955-958, 2007.

PIRES, C.C.; CARVALHO, S.; GRANDI, A.; KLESZTA, R.; FALLEIRO, V. Características quantitativas e composição tecidual da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Ciência Rural**, v.29, n.3, p.539-543, 1999.

PIZARRO, E.A.; VALLE, C.B.; SÉLLER-GREIN, G.; SCHULTZEKRAFT, R.; ZIMMER, A.H. Regional experience with brachiaria: Tropical America-savannas. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy and improvement**. Calli: CIAT; Campo Grande: Embrapa-CNPGC, p.225-246., 1996.

PRACHE, S., PEYRAUD, J. Foraging behaviour and intake in temperate cultivated grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, São Pedro. Proceedings... p.309-319, 2001.

ROSO, D. et al. Taxa de acúmulo e oferta de forragem em aveia mais azevém sob pastejo de bezerras recebendo suplementação energética. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 40, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003. (CD-ROM).

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sur, 288p, 1996.

RUSSEL, A. J. F. Nutrition of pregnant ewe. In: BODEN, D. (Ed). **Sheep and goat practice**. London: Baillière Trindall, p.29-39, 1991.

RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. **Nutrition Abstracts and Reviews**. Series B, v. 60, p. 653-664, 1990.

RYAN, W.J.; WILLIAM, I.H.; MOIR, R.J. Compensatory growth in sheep and cattle. I. Growth pattern and feed intake. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 44, n. 7, p. 1609-1621, 1993.

SAINZ, R.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. Campinas, 1998. Anais. Campinas, CBNA, p.22-38, 1998.

SAINZ, R.D.; BENTLEY, B. E. Visceral organ mass and cellularity in growth-restricted and refed beef steers. *Journal of Animal Science*, Champaign, v. 75, n.5, p. 1229-1236, May 1997.

SANTOS, D.T.; CARVALHO, P.C.; NABINGER, C.; CARASSAI, I.J.; GOMES, L.H. Eficiência bioeconômica da adubação de pastagem natural no sul do Brasil. **Ciência Rural**, v.38, n.2, p.437-444, 2008.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, I.M.; CASAGRANDE, D.R.; BALBINO, E.M.; FREITAS, F.P. Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.3, p. 487-493, 2010a.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; SILVA, G.P.; PIMENTEL, R.M.; CARVALHO, V.V.; SILVA, S.P. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.10, p.2125-2131, 2010b.

SANTOS, V. T. **Ovinocultura: princípios básicos para sua instalação exploração**. São Paulo: Nobel, 167p, 1986.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção de bovinos em pastagem de capim-braquiária diferido. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642, 2009.

SARMENTO, J.L.R.; REZAZZI, A.J.; SOUZA, W.H.; TORRES, R.A.; BREDA, F.C.; MENEZES, G.R.O. Estudo da curva de crescimento de ovinos Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.2., p.435-442, 2006a.

SARMENTO, J.L.R.; TORRES, R.A.; PEREIRA, C.S.; SOUSA, W.H.; LOPES, P.S.; ARAÚJO, C.V.; EUCLYDES, R.F. Avaliação genética de características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos de regressão aleatória. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.1, p.68-77, 2006b.

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1712-1720, 2000.

SILVA, R.R.; MAGALHÃES, A.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *brachiaria decumbes*. Aspectos metodológicos. **Revista Electrónica de Veterinária**, v.5, n.10, p.1-7, 2004.

SILVA SOBRINHO, A. G; Criação de Ovinos. Jaboticabal: **FUNEP**, 230p, 1997.

SNIFFEN, C.J.; BEVERLY, R.W., MOONEY, C.S. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal Dairy Science**, v.73, n.10, p.3160-3178, 1993.

SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., São Pedro. **Proceedings...** São Pedro, p. 321-327, 2001.

SOUSA, W.H. de; LEITE, P.R. de M. **Ovinos de corte: a raça Dorper**. João Pessoa: Emepa-PB, 75p, 2000.

SOUSA W.H., LÔBO, R.N.B.; MORAIS, O.R. Ovinos Santa Inês: Estado de arte e perspectivas. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, João Pessoa. **Anais...**: SINCORTE, p.501-522, 2003.

SOUZA, C.E.A. Avaliação da função reprodutiva de carneiros santa Inês durante o primeiro ano de vida: estudo do desenvolvimento testicular, produção espermática e caracterização das proteínas do plasma seminal. 2003. 160f. Dissertação - Universidade Federal do Ceará (UFC), Fortaleza, CE, 2003.

SUSIN, I. et al. Efeito do uso do bagaço de cana-de-açúcar in natura ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.37, Viçosa. Anais. Viçosa: SBZ, 2000.

TEIXEIRA, F.A.; BONOMO, P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, F. F.; ROSA, R.C.C.; NASCIMENTO, P.V.N. Diferimento de pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio no início e no final do período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1480-1488, 2011.

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

VASCONCELOS, V.R.; LEITE, E.R.; BARROS, N.N. Terminação de caprinos e ovinos deslançados no Nordeste do Brasil. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. (2000: João Pessoa). Anais. João Pessoa: EMEPA-PB, p 97 –106, 2000.

WRIGHT, I.A.; RUSSEL, A.J.F. **Changes in the body-composition of beef-cattle during compensatory growth**. *Animal Production*, v. 52, p.105-113, 1991.

WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. *Animal Production*, v.31, n.3, p.315-319, 1980.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N.; FERREIRA, D.J.; CECON, P.R.; Comportamento ingestivo de bezerros em pastos de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*. **Ciência Rural**, v.36, n.5, p.825-832, 2006.

CAPÍTULO 2

Alterações das características morfológicas de *Brachiaria brizantha* após pastejo por ovinos a diferentes alturas iniciais de diferimento

Resumo: O objetivo foi avaliar o efeito de diferentes alturas de pasto no início do diferimento sob as características número de perfilhos, massa de forragem, composição e índice de área foliar da forragem, bem como o índice de tombamento, lâminas foliares e colmos do pasto, durante o período experimental de 90 dias. Quarenta e oito ovinos, divididos em grupos de quatro animais, ocuparam doze piquetes de pasto diferido em quatro alturas diferentes. Os piquetes, formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu mediam 800 m². Nos meses de janeiro a março foi feito o controle de crescimento da forrageira por meio da altura (utilizando-se ovinos em lotação variável) estipulada para cada tratamento do diferimento (15 cm, 25 cm, 35 cm e 45 cm), e adubações com nitrogênio, fósforo e potássio. Os animais iniciaram o período de pastejo no mês de junho, a setembro de 2013. Nesse período avaliou-se as características de pasto supracitadas. Para as variáveis respostas avaliadas no início do período de diferimento e para os dados de produção, foi realizada análise de variância em delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Para comparar os níveis do fator altura média do pasto foi utilizado teste de Tukey. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de 5% de probabilidade de ocorrência do erro tipo I. Para as demais variáveis respostas (altura do pasto, altura da planta estendida, índice de tombamento, massa de forragem), avaliadas ao longo do período de pastejo, os dados foram apresentados de forma descritiva. Observou-se que a massa de forragem estava maior nos pastos sob maior altura inicial e o percentual de lâmina foliar viva reduziu com o aumento na altura das plantas. Já o percentual de folhas apresentou comportamento inverso. Maiores alturas ao início do diferimento resultaram em maior potencial de colmos mortos e menor potencial de lâminas foliares verdes. Em adição, maiores alturas de pasto apresentaram maior número de perfilhos reprodutivos e menor número de perfilhos vegetativos, apresentaram maior tombamento das plantas durante e pastejo. A quantidade de lâmina foliar viva reduziu com o tempo de pastejo. Concluiu-se que pastos diferidos em maiores alturas podem reduzir o desempenho dos animais, devido a redução no consumo e a perda da qualidade do pasto.

Palavras-Chave: Adubação, forragem, lâmina foliar, perfilho, tombamento.

ABSTRACT

Changes in the morphological characteristics of *Brachiaria brizantha* after grazing for sheep to different initial heights deferral

Abstract: The objective was to evaluate the effect of different sward height at the beginning of the deferral under the features tiller number, herbage mass, composition and leaf area index of forage, as well as the falling index, leaf blades and pasture stalks during the trial period of 90 days. Forty-eight sheep were divided into groups of four animals, they occupied twelve deferred grazing paddocks in four different heights. The pickets, formed with *Brachiaria brizantha* cv. Marandu measured 800 m². In the months from January to March was made the growth control of the forage through the height (using sheep in variable stocking) stipulated for each treatment deferral (15 cm, 25 cm, 35 cm and 45 cm), and fertilization with nitrogen, phosphorus and potassium. The animals started grazing period in June, from September 2013. During this period we evaluated the above pasture characteristics. For the response variables assessed at the beginning of the deferral period and production data, analysis of variance was performed on experimental design was completely randomized. To compare levels of the average height of the pasture factor was used Tukey test. All statistical analyzes were conducted at the level of 5% probability of occurrence of the error type I. For the other study variables (sward height, stretched plant height, falling index, herbage mass), evaluated over the period of grazing, data were presented descriptively. It was observed that the fodder mass was greater in swards under higher initial height and the percentage of live leaf blade was reduced with the increase in plant height. But the percentage of leaves showed opposite behavior. Greater heights at the beginning of the deferral resulted in greater potential for stem dead and less potential of green leaf blades. In addition, greater heights of pasture had more reproductive tillers and fewer vegetative tillers showed higher tipping plants and for grazing. The amount of live leaf blade with reduced grazing time. It was concluded that deferred pastures at higher altitudes can reduce animal performance due to reduced consumption and loss of quality of pasture.

Keywords: Fertilizer, fodder, leaf blade, tiller, tipping.

INTRODUÇÃO

A estrutura do pasto, entendida como a distribuição e o arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade (LACA & LEMAIRE, 2000), é significativamente alterada durante o período de diferimento da pastagem. Para que o diferimento seja realizado, é necessário excluir do pastejo, normalmente no final do verão, uma área de pastagem de interesse para que ocorra acúmulo de forragem e esta possa ser utilizada, para pastejo, no período da seca. Ainda com o diferimento da pastagem, recomenda-se a utilização de gramíneas com colmos delgados, com crescimento satisfatório durante o outono e que percam mais lentamente seu valor nutritivo durante o período de diferimento (SANTOS et al., 2009c).

Carvalho et al. (2001) observaram que a importância de mensurar as características estruturais do pasto diferido é fundamentada no reconhecimento de que a estrutura do pasto é uma característica central e determinante tanto da dinâmica de crescimento e competição nas comunidades vegetais, quanto do comportamento ingestivo dos animais em pastejo. A quantidade de forragem em oferta (MOTT e MOORE, 1985) e sua composição estrutural (CARVALHO, 1997) exercem grande influência no desempenho dos animais em pastejo, principalmente devido a sua influência sobre o consumo de forragem. As diferenças na relação lâmina de folha verde/colmo verde entre os tratamentos ocasionam principalmente diferenças na qualidade da matéria seca, na densidade e no consumo de forragem. Este efeito é ainda maior nos estratos efetivamente pastejados pelos animais, que por sua vez localizam-se nos estratos superiores das estruturas dos perfilhos (STOBBS, 1973).

A estrutura de um pasto diferido pode ser caracterizada pela quantificação das massas de folha, colmo e material morto na forragem. De acordo com Nelson e Moser (1994), a proporção de lâminas de folhas verdes na estrutura das plantas e relação lâmina de folha verde/colmo verde, indicam que estas diminuem, em razão dos fatores de manejo, envelhecimento dos perfilhos e respostas fisiológicas das gramíneas tropicais às condições do meio ambiente, que no período do inverno não favorecem a renovação de novos tecidos de folhas verdes.

As características estruturais da pastagem têm sido estudadas em termos de morfologia da planta; altura do relvado e densidade volumétrica de forragem, densidade de matéria seca verde e de folhas verdes em várias camadas da vegetação; proporção e disposição espacial dos

tecidos vegetais preferidos; relação folha:caule; e presença de barreiras à desfolha, que pode ser avaliada pela proporção de caule e material morto na pastagem e por outros fatores que dificultam a seleção e colheita de forragem pelos animais (SANTOS et al., 2004). Briske (1996) considera estas características de alocação das estruturas da parte aérea das plantas como mecanismos de limitação ao acesso do animal aos tecidos vegetais.

Em condições de pastagens diferidas, outro evento importante é a possibilidade de ocorrência de tombamento dos perfilhos, o que resulta na formação de uma estrutura de pasto bastante peculiar. Esta condição está associada principalmente a pastagens que permaneceram diferidas por longo período. As estratégias de manejo, além de garantir o equilíbrio entre a demanda de forragem e sua oferta aos animais, devem manter a sustentabilidade da pastagem. Nesse sentido, o número de perfilhos é frequentemente utilizado como indicador de vigor ou persistência da gramínea na pastagem (DA SILVA & PEDREIRA, 1997).

Segundo Santos et al. (2009c), a medição da altura da planta estendida é realizada para melhor caracterizar o nível de acamamento dos pastos diferidos. Dessa forma, maior período de diferimento resulta em perfilhos maiores, que confere às plantas maior comprimento, quando estendidas. Contrariamente, maior período de pastejo provoca diminuição da altura da planta estendida porque as folhas foram consumidas durante esse período. Vários autores mostraram que à medida que se aumenta o período de vedação, há acréscimos no acúmulo de forragem e decréscimos no seu valor nutritivo (EUCLIDES et al., 1990; COSTA et al., 1998; LEITE et al., 1998).

Euclides (2000) observaram que as maiores mudanças que ocorrem na composição química das gramíneas tropicais são as que acompanham a maturação. À medida que a planta amadurece, a concentração dos componentes potencialmente digestíveis, compreendendo os carboidratos solúveis, proteína, minerais e outros conteúdos celulares, tende a decrescer. Ao mesmo tempo, as proporções de lignina, celulose e hemicelulose, e outras frações indigestíveis, tais como cutícula e sílica, aumentam.

Com base nesses dados, objetivou-se avaliar as características estruturais de pastos diferidos em diferentes alturas iniciais durante o período de pastejo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, nas instalações do setor de Ovinos e Caprinos. Foram utilizados 12 piquetes de 800 m² formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Todos os piquetes eram telados, contendo, bebedouro, saleiro e cobertura para sombra (telha de fibrocimento) e proteção do saleiro.

Durante os meses de janeiro a março de 2013, a altura dos pastos foi mantida com ovinos em lotação variável que para que fosse feito o controle de crescimento da forrageira em quatro alturas diferentes (três piquetes com altura de 15 cm, três piquetes com altura de 25 cm, três piquetes com altura de 35 cm e três piquetes com altura de 45 cm). Durante esses meses foram feitas adubações a lanço utilizando nitrogênio, fósforo e potássio. A retirada dos animais para vedação dos piquetes ocorreu no dia 25 de março de 2013.

Após 80 dias de período de diferimento, em 21 de junho de 2013, teve início o período de ocupação de todos os pastos, que foram manejados em lotação contínua. Foram utilizados 48 cordeiros cruzados, com grau de sangue variável das raças Santa Inês e Dorper, idade média de quatro meses e peso médio de 26 kg no início do período experimental. O lote de animais foi separado em 12 grupos de quatro animais cada. A alocação dos grupos de animais nos piquetes foi feita de forma aleatória, a fim de manter semelhante taxa de lotação inicial (aproximadamente 2,8 UA/ha) em todos os piquetes. O número de animais foi mantido fixo. Durante todo período de pastejo, os animais tiveram acesso ao suplemento mineral específico para a espécie ovina. Todos os animais também foram vermifugados no 1º e 30º dia de utilização dos pastos. Foi feita coleta de fezes diretamente da ampola retal dos animais, para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e oocistos por grama de fezes (OOPG), para acompanhamento da verminose e possível eimeriose. Cada tratamento altura da planta no início do diferimento (15 cm, 25 cm, 35 cm e 45cm) teve doze repetições (animal). Além disso, cada altura teve três repetições de piquetes.

As avaliações de massa de forragem, lâmina foliar viva, lâmina foliar morta, colmo vivo, colmo morto, índice de área foliar, perfilhos vegetativos e perfilhos reprodutivos foram realizadas no início do período de diferimento. As avaliações de altura do pasto, altura da planta estendida e índice de tombamento, ocorreram durante o período de pastejo de 90 dias, no 1º, 45º e 90º dias.

A altura do pasto (APa) em cada ponto foi determinada utilizando-se régua graduada e teve como critério a distância entre parte da planta localizada mais alta no dossel e o nível do solo. A altura da planta estendida (APE) foi mensurada estendendo-se os perfilhos da gramínea no sentido vertical e anotando-se a maior distância desde o nível do solo até o ápice dos perfilhos. Para estimar, de forma objetiva, o grau de acamamento dos pastos diferidos, foi calculado o índice de tombamento do pasto, obtido pelo quociente entre a APE e a APa (SANTOS et al., 2009). Essas avaliações ocorreram ao longo de um caminhamento em zig-zag pelos piquetes, mensurando-se 30 pontos por unidade experimental.

A produção de forragem dos pastos foi obtida pela diferença entre a massa no fim do período de diferimento e a estimada no início do período de diferimento.

Para as variáveis respostas avaliadas no início do período de diferimento (massa de forragem, lâmina foliar viva, lâmina foliar morta, colmo vivo, colmo morto, índice de área foliar, perfilhos vegetativos, perfilhos reprodutivos) foi realizada a análise de variância em delineamento inteiramente casualizado. Posteriormente, foi realizado o teste de Tukey para a comparação dos níveis do fator altura média do pasto. Todas as análises estatísticas foram realizadas ao nível de 5% de probabilidade de ocorrência do erro tipo I. Para as demais variáveis respostas (altura do pasto, altura da planta estendida, índice de tombamento, massa de forragem), avaliadas ao longo do período de pastejo, os dados foram apresentados de forma descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de forragem foi maior nos pastos de maior altura em relação aos pastos de menor altura no diferimento (Tabela 1). Nesses pastos, a maior competição por luz resulta no sombreamento das folhas mais baixas e na morte de perfilhos menores (LEMAIRE, 2001), o que acentua a senescência e a participação de material morto na forragem diferida. Maior massa de forragem morta no pasto diferido prejudica o valor nutritivo da forragem e a estrutura do pasto, fatores determinantes do consumo e desempenho animal (SANTOS et al., 2009d). Ainda segundo os autores citados, como a massa de forragem é constituída pelo somatório das massas de lâminas foliares e colmos verdes, é natural o seu aumento com os maiores alturas das plantas no diferimento (Tabela 1).

Tabela 1 - Características estruturais do pasto de capim-marandu com quatro alturas médias no início do período de diferimento.

Característica	Altura média inicial (cm)				Média
	15	25	35	45	
MF (kg/ha MS)	2931d	3800c	5117b	6429a	4569
Lâmina foliar viva (%)	58,1a	37,3b	36,6b	38,6b	43
Colmo vivo (%)	25,1b	39,4 ^a	35,6a	34,1a	34
Lâmina foliar morta (%)	10,1a	12,6 ^a	14,0a	12,4a	12
Colmo morto (%)	6,7b	10,6ab	13,8a	14,8a	11
Índice de área foliar	3,4ab	2,9b	3,6ab	5,1a	4
Perfilho vegetativo/m ²	828ab	929 ^a	816ab	759b	833
Perfilho reprodutivo/m ²	14c	29b	30b	61a	34

MF: massa de forragem; Para cada característica, médias seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey (P>0,05).

Ressalta-se que colmos verdes foram em média o maior constituinte da massa de forragem verde, comparativamente à massa de lâminas foliares vivas. Assim, observa-se que o percentual de lâmina foliar viva reduziu com o aumento na altura das plantas. Já o percentual de folhas mortas apresentou comportamento inverso. O que corrobora com as afirmações feitas acima.

Os pastos diferidos com maiores alturas tiveram maior quantidade de massa de forragem, que resultou em aumento na quantidade de massa dessa fração da planta. De outra forma, os pastos diferidos com menores alturas também apresentaram semelhante massa de lâminas foliares vivas, pois eram mais jovens, assim como observado por Santos et al (2009c). O pasto diferido com 45 cm apresentou, em média, mais massa de forragem total (6.429 kg/ha de MS), porém com menor percentual de lâminas foliares verdes em relação ao pasto diferido com a menor altura. Muitos trabalhos com forrageiras têm comprovado que a produção animal não está relacionada ao total de forragem disponível, mas à disponibilidade de forragem verde (EUCLIDES & EUCLIDES FILHO, 1997).

Maiores alturas ao diferimento resultaram em maior potencial de colmos mortos e menor potencial de lâminas foliares verdes. A altura dos pastos não teve efeito sobre o número de lâminas foliares mortas. Comportamento similar ocorreu com o número de lâminas foliares mortas dos perfilhos reprodutivos. Comportamento contrário ao que ocorreu com o número de perfilhos reprodutivos, que apresentaram maior quantidade nos pastos sob maior altura no diferimento.

O número de lâminas foliares vivas não apresentou diferença entre os pastos com altura de 25 cm, 35 cm e 45 cm, porém foi observado maior número nos pastos diferidos sob altura de 15 cm. As correlações para colmo vivo foram inversas àquelas obtidas para lâmina foliar viva, demonstrando efeito contrário desses componentes morfológicos na qualidade do pasto diferido.

O índice de massa foliar foi maior nos pastos com maiores alturas iniciais de diferimento, porém o percentual de folhas mortas nesses pastos também é mais alto, portanto a qualidade do pasto é menor.

O número de perfilhos vegetativos foi menor nos pastos sob maior altura no diferimento. Isto se deve à maior competição por luz com o aumento do período de diferimento, o que resulta em menor quantidade de radiação luminosa nos estratos inferiores do pasto, próximo ao solo, local onde ocorre a maior parte do perfilhamento. Isso resulta em menor perfilhamento da gramínea (LANGER, 1963).

Pastos diferidos mais altos tiveram maior número de perfilhos reprodutivos (Tabela 1). Esses resultados também foram observados por Santos et al. (2009a). Com

base na composição morfológica média de cada categoria de perfilho, é importante recomendar ações de manejo no diferimento da pastagem que propiciem o maior surgimento e desenvolvimento de perfilhos vegetativos, em detrimento de perfilhos reprodutivos e mortos. A altura dos pastos associou-se positivamente com o número de perfilhos reprodutivos, o que se deve principalmente às características do colmo desses perfilhos. Em geral, perfilhos reprodutivos são mais velhos e possuem colmo mais comprido e pesado que os perfilhos vegetativos (SANTOS et al., 2009b). Dessa forma, pastos com elevado número de perfilhos reprodutivos possuem maior altura quando as plantas são estendidas (Tabela 2).

Tabela 2 - Alturas do pasto e da planta estendida e índice de tombamento durante o período de utilização do pasto de capim-marandu diferido com quatro alturas médias iniciais.

Altura inicial (cm)	Período de pastejo			Média
	Início	Meio	Fim	
Altura do pasto (cm)				
15	28	22	16	22
25	38	29	21	29
35	53	37	32	41
45	56	43	30	43
Média	44	33	25	
Altura da planta estendida (cm)				
15	44	30	21	32
25	55	41	31	42
35	58	51	42	50
45	76	64	45	62
Média	58	47	35	
Índice de tombamento				
15	1,69	1,34	1,37	1,47
25	1,61	1,44	1,42	1,49
35	1,15	1,36	1,36	1,29
45	1,43	1,50	1,56	1,50
Média	1,47	1,41	1,43	1,44

Os perfilhos reprodutivos, encontrados em maior número nos pastos de maior altura no início do período de diferimento, são mais compridos e pesados e, por isso, tombam mais facilmente durante os períodos de diferimento e pastejo. Todavia, os perfilhos vegetativos são, em geral, mais leves e menos compridos, o que diminui a possibilidade de tombamento (SANTOS et al., 2010a). Além disso, muitos perfilhos reprodutivos desenvolvem, passando à categoria de perfilhos mortos. Esses resultados permitem inferir que pastos diferidos com maiores alturas, apresentando maior

ocorrência de perfilhos reprodutivos em detrimento de perfilhos vegetativos, contribuem para aumentar a possibilidade de tombamento das plantas, o que, de acordo com Santos et al. (2010b), pode diminuir a eficiência de pastejo. Porém, o índice de tombamento foi próximo entre todos os pastos, portanto, como os dados foram apresentados de forma descritiva, não se pode afirmar que houve diferença estatística.

A média da massa de forragem ao longo do período de diferimento foi maior numericamente para os tratamentos 35 cm e 45 cm (Tabela 3), corroborando com as discussões feitas anteriormente.

Tabela 3 - Massa de forragem (kg/ha) durante o período de pastejo do capim-marandu com quatro alturas médias no início do período de diferimento.

Altura (cm)	Período de pastejo			Média (kg/ha)
	Início	Meio	Fim	
15	7655	7112	4603	6457
25	9300	8699	5937	7979
35	10429	9013	7641	9028
45	10889	8701	7193	8928
Média	9568	8381	6344	

Pode-se afirmar que durante o período de utilização do pasto diferido as alterações na estrutura do pasto foram mais intensas, em virtude da influência do animal, com seu pastejo seletivo, e do processo de senescência da planta (SANTOS et al, 2009a), fatores que resultaram em menor massa de forragem e maior produção de material morto. Euclides et al. (1990) relataram que o consumo máximo de pastagens pode ser limitado quando o pasto possui alto percentual de material morto, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta. Podemos observar (Tabela 4) a variação nos componentes de lâmina foliar e colmos vivos e mortos durante o período de pastejo nas diferentes alturas iniciais.

Tabela 4 - Composição morfológica da forragem durante o período de pastejo do capim-marandu com quatro alturas médias no início do período de diferimento.

Altura (cm)	Período de pastejo			Média
	Início	Meio	Fim	
Lâmina foliar viva (%)				
15	42,7	17	1,6	20,4
25	29,8	8	1,1	13,0
35	23,8	7	0,6	10,5
45	24,2	7	0,7	10,6
Média	30,1	9,8	1,0	
Colmo vivo (%)				
15	33,1	33,7	29,4	32,1
25	31,2	34,0	28,1	31,1
35	38,0	37,9	33,4	36,4
45	40,3	34,2	29,2	34,6
Média	35,7	35,0	30,0	
Lâmina foliar morta (%)				
15	15,9	32,6	46,9	31,8
25	19,6	26,8	44,5	30,3
35	19,5	25,2	34,3	26,3
45	20,1	28,1	37,9	28,7
Média	18,8	28,2	40,9	
Colmo morto (%)				
15	9,3	16,3	22,2	15,9
25	20,5	30,7	26,3	25,8
35	21,1	29,7	31,7	27,5
45	17,0	30,3	32,1	26,5
Média	17,0	26,8	28,1	

A quantidade de lâmina foliar viva reduziu com o tempo de pastejo bem como com as maiores alturas das plantas no início do diferimento. Isso pode implicar em

menor desempenho dos animais a pasto. Média de lâmina foliar morta aumentou com período de utilização do pasto diferido. Resultado já esperado, pelo envelhecimento normal da planta. Além disso, podemos destacar que os ovinos apresentam grande capacidade seletiva o que pode aumentar a retirada de lâminas foliares vivas em detrimento das lâminas mortas. Aumentando assim a presença de folhas mortas. Esse comportamento seletivo pode ser observado nas médias de cada altura inicial de diferimento ao longo do período de pastejo (Tabela 4).

CONCLUSÃO

Pastos diferidos mais altos alteram a estrutura do pasto, o que pode afetar negativamente o consumo e o desempenho dos animais. Isso pode, no momento do confinamento após utilização do pasto diferido, promover ganho compensatório nos animais.

REFERÊNCIAS

BRISKE, D.D. Strategies of plant survival in grazed ecosystems: A functional interpretation. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Eds.). *The Ecology and management of grazing systems*. Wallingford: CAB International, p.37-68, 1996.

CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C., SANTOS, G.T., CECATO, U. (Eds.). *SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS*, 1, Maringá-PR. p. 25-52, 1997.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: *REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA*, 38., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, p.883-871, 2001.

COSTA, N.L.; OLIVEIRA, J.R. da C.; TOWNSEND, C.R. Efeito do diferimento sobre a produção e composição química do capim elefante cv. Mott. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, p.497-500, 1998.

DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: *ECOSSISTEMA DE PASTAGENS*, 3. Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, p.1-62., 1997.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K. Avaliação de forrageiras sob pastejo. In: *SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS*, Maringá. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, p.85-111., 1997.

EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; SILVA, J.M. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.1, p.63-68, 393-407, 1990.

EUCLIDES, V.P.B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 65p, 2000.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Eds.). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publishing, p.103-121., 2000.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**, v.33, p.141-148, 1963.

LEITE, G.G.; COSTA, N.L.; GOMES, A.C. **Épocas de diferimento e utilização de gramíneas cultivadas na região do Cerrado**. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 23p. (Embrapa-CPAC. Boletim de pesquisa, 40).

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p.29-37., 2001.

MOTT, G.O., MOORE, J.E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E., BARNES, R.F., METCALFE, D.S. (Ed.) *Forages: the science of grassland agriculture*. Ames: Iowa University Press. 4.ed. p.422-429, 1985.

NELSON, C.J., MOSER, L.E. Plant factors affecting forage quality. In: FORAGE QUALITY, EVALUATION, AND UTILIZATION, 1, 1994. Madison.

*Proceedings...*Madison: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science of America, p.115-154, 1994.

SANTOS, E.D.G.; PAULINO, M.F., QUEIROZ, D.S.; FONSECA, D.M.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.214-224, 2004.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; MOREIRA, L.M. Produção de bovinos em pastagem de capim-braquiária diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.635-642, 2009a.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.643-649, 2009b.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, A.C.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.626-634, 2009c.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009d.

SANTOS, M.E.R. et al. Variabilidade espacial e temporal da vegetação em pastos de capim-braquiária diferidos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.39, n.4, p.727-35, 2010a.

SANTOS, M.E.R., FONSECA, M.D.; OLIVEIRA, I.M.; CASAGRANDE, D.R.; BALBINO, E.M.; FREITAS, F.P. Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n.3, p.487-493, 2010b.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. *Austr. J. Agric. Res.*, 24(6):821-829, 1973.

CAPÍTULO 3

Desempenho e comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento após recria em pasto diferido com quatro alturas iniciais

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da recria em pasto diferido com quatro alturas iniciais, sob o desempenho de cordeiros terminados em confinamento. Avaliou-se consumo, medidas biométricas e comportamento ingestivo de cordeiros terminados em confinamento, após período em pasto diferido com quatro alturas iniciais. O experimento foi realizado entre os meses de setembro a dezembro de 2013, na fazenda experimental Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia. Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Dorper X Santa Inês (16 machos e 16 fêmeas), com idade média de oito meses, divididos em quatro baias, separados conforme o pasto que estavam utilizando. O consumo dos animais foi avaliado diariamente, enquanto que as medidas biométricas altura de anterior, altura de posterior, circunferência torácica, circunferência de barril, comprimento de garupa, largura de garupa, perímetro escrotal, e peso, foram feitas a cada 21 dias, e as avaliações do comportamento ingestivo ocorreram no início (20º dia), meio (40º dia) e fim (60º dia) do experimento. O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado por amostragem focal, durante um período de observação de durante 24 horas, sendo que a cada 5 minutos foi observado se os animais estavam em ruminação, ingestão ou ócio. As variáveis foram analisadas por estudo de regressão. As variáveis analisadas em função do sexo foram analisadas por teste de Tukey a 5% de probabilidade. Observou-se que os tratamentos altura inicial do pasto não promoveram alteração significativa nas variáveis estudadas. Em relação à variável sexo, houve diferença no ganho de peso médio diário. As variáveis circunferência torácica, circunferência do barril e comprimento de garupa, tiveram resposta linear crescente. As variáveis altura de anterior e posterior, e largura da garupa tiveram resposta quadrática. A variável perímetro escrotal apresentou crescimento lento a partir de 45 dias de período experimental. As atividades em ruminação e ócio não apresentam diferenças estatísticas, tanto por tratamento quanto por período. O tempo gasto com ingestão foi maior durante o período diurno tanto nos tratamentos altura inicial de pasto como nos

períodos experimentais, entretanto, a atividade de ruminação foi mais intensa durante a noite. Os animais apresentaram elevado desempenho com estabilização do ganho compensatório por volta de 45 dias de confinamento.

Palavras-Chave: Biometria, consumo, ingestão, ruminação, ganho compensatório.

ABSTRACT

Performance and feeding behavior of feedlot finished lambs for fattening in deferred pasture with four initial heights

Abstract: The objective was to evaluate the effect of rearing deferred grazing with four initial heights in the performance of feedlot finished lambs. It evaluated consumption, biometric measurements and feeding behavior of lambs in confinement after the period in deferred pasture with four initial heights. The experiment was conducted during the months from September to December 2013, in the Capim Branco Experimental Farm of the Universidade Federal de Uberlândia. They used 32 crossbred lambs Dorper x Santa Inês (16 males and 16 females) with a mean age of eight months, divided into four bays, separated as pasture were using. The consumption of the animals was evaluated daily, while biometric measurements previous time point later, chest circumference, barrel circumference length rump, rump width, scrotal circumference and weight were made every 21 days, and evaluations of feeding behavior occurred early (20 days), medium (40 days) and order (60 days) of the experiment. The feeding behavior of the animals was assessed by focal sampling during an observation period of 24 hours, and every 5 minutes it was observed whether the animals were rumination, swallowing or idleness. The variables were analyzed by regression study. The variables analyzed by gender were analyzed by Tukey test at 5% probability. It was observed that the initial height of the pasture treatments did not promote significant changes in the variables studied. In relation to gender, there were differences in average daily gain weight. Variables chest circumference, circumference of the barrel and length of croup, had positive linear correlation. The variables height of front and back, and rump width had quadratic response. The variable scrotal circumference showed slow growth from 45 days of trial period. The activities in rumination and idleness do not show statistical differences, both for treatment and for a period. The time spent on intake was higher during the daytime both the initial height treatments of pasture as the experimental periods,

however, rumination activity was more intense at night. The animals showed high performance with stabilization of compensatory growth around 45 days of confinement.

Keywords: Biometrics, consumption, eating, ruminating, compensatory growth.

INTRODUÇÃO

Segundo Almeida (2010), o regime de terminação em confinamento reduz a ociosidade dos frigoríficos e melhora a oferta de carne na entressafra, permite a liberação de áreas de pastagem para outras categorias animais, e reduz a idade de abate dos animais, incrementando a taxa de desfrute do rebanho e melhorando a qualidade da carcaça e carne ofertada ao mercado consumidor. Vasconcelos et al. (2000) enfatizam que o acabamento de cordeiros em sistema de confinamento apresenta como principais vantagens a melhoria da qualidade da carne e da pele, a regularidade na oferta, a redução da pressão de pastejo e o retorno mais rápido do capital investido.

A alimentação, nos sistemas de confinamento, participa em grande proporção nos custos totais de produção, uma vez que presume a adição de níveis elevados de concentrado. Portanto, para obtenção de ganhos que compensem economicamente essa prática, a ração deverá conter níveis adequados de proteína e energia, visando reduzir o tempo de permanência dos animais na fase de terminação, elevar as taxas de ganho de peso e eficiência alimentar e, conseqüentemente, diminuir os custos de alimentação (MEDEIROS et al., 2008). A capacidade dos animais de consumir alimentos em quantidades suficientes para alcançar suas exigências de manutenção e produção é um dos fatores mais importantes em sistemas de produção, principalmente se esses forem em grande parte dependentes de volumosos (SNIFFEN et al., 1993).

O consumo de alimento possui grande importância dentro de sistemas de produção de carne, visto que será a partir da ingestão de matéria seca que ocorrerá o fornecimento da quantidade de nutrientes necessários para atender os requerimentos de manutenção e de produção dos animais (PIRES et al., 2000). Entretanto, se por alguma razão a natureza do volumoso disponível restringir o consumo alimentar, este limitará também o desempenho animal, cuja consequência direta é a redução da eficiência do processo produtivo (PEREIRA et al., 2003).

A predição do consumo em ruminantes é extremamente importante e difícil, devido às interações que ocorrem entre o animal e a dieta, existindo poucos dados disponíveis para subsidiar o uso de equações para este fim (FORBES, 2007). Segundo Berchielli et al. (2006), o consumo é o componente que exerce papel de maior importância na nutrição animal, uma vez que determina o nível de nutrientes ingeridos e, conseqüentemente, o seu desempenho. O consumo de matéria seca constitui o

primeiro ponto determinante do ingresso de nutrientes necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal (NOLLER et al., 1996). Mertens (1994) propõe que o consumo voluntário é regulado por três mecanismos: o fisiológico, onde a regulação é dada pelo balanço nutricional, o físico, relacionado à capacidade de distensão do rúmen e ainda o psicogênico, que envolve o comportamento responsivo do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente.

Segundo Palhano et al. (2007), o consumo diário de forragem é o aspecto central para maior compreensão do comportamento dos animais em pastejo. Enquanto em sistemas de produção com animais confinados o desempenho de um animal é quase consequência direta da concentração de nutrientes da dieta oferecida (BRISKE e HEITSCHMIDT, 1991). Forbes e Mayes (2002) destacaram que os pequenos ruminantes têm a capacidade de ajustar o consumo alimentar, principalmente em função de seus requerimentos energéticos e da capacidade de enchimento ruminal. Cordeiros em terminação, por exemplo, preferem alimentos ricos em energia e proteína como consequência de suas exigências nutricionais mais elevadas.

O sistema de criação de bovinos a pasto é caracterizado por uma série de fatores e suas interações podem afetar o comportamento ingestivo dos animais, comprometendo o seu desempenho e, conseqüentemente, a viabilidade da propriedade (PARDO et al., 2003). O estudo do comportamento ingestivo possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais as características dos alimentos (CAVALCANTI et al., 2008), levando em consideração aspectos importantes para a nutrição animal tais como tempo de ruminação e mastigação, obtendo com os dados coletados, melhor desempenho, reduzindo custo de produção (FIGUEIREDO et al., 2013).

De acordo com Silva et al. (2004), os fatores que afetam o comportamento ingestivo estão ligados ao alimento, ao ambiente e ao animal. Neste sentido, Van Soest (1994) relatou que o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta. Animais confinados normalmente consomem elevada quantidade de concentrados para suprir a demanda energética e proteica para manutenção e produção (CARVALHO et al., 2008). Segundo Macari et al. (2007), o tempo de ingestão é a principal variável a ser avaliada, sendo influenciada diretamente pela oferta de forragem, estrutura do pasto, manejos dos animais e fatores relacionados ao animal, como estado nutricional, adaptação à dieta, estágio fisiológico e atividades dos animais em grupo. A ruminação é a segunda atividade em importância, ocorrendo principalmente durante a noite

(ROVIRA, 1996), ocupa em torno de oito horas/dia, com uma variação de quatro a nove horas, dividida em 15 a 20 períodos (VAN SOEST, 1994).

Dessa forma, o estudo do comportamento ingestivo pode elucidar problemas relacionados à diminuição do consumo em épocas críticas, atribuída aos efeitos das práticas de manejo e dimensionamento das instalações, da qualidade e da quantidade da dieta (ALBRIGHT, 1993).

A biometria é o ramo da biologia que estuda, por meio de mensuração, diversos aspectos dos seres vivos, de natureza morfológica, como o peso corporal, a condição corporal e a altura dos animais, e os de natureza fisiológica, como a vida útil, o intervalo entre gerações, duração do ciclo estral, entre outras (CEZAR e SOUSA, 2007). A área da biometria, que estuda apenas as dimensões e proporções do corpo animal ou de parte dele é denominada de zoometria. As medidas zoométricas podem ser de natureza linear (comprimento, largura, espessura, altura, etc.) e circular (medidas de perímetros) (CEZAR e SOUSA, 2007).

De acordo com Cunha et al. (1999), as medidas biométricas realizadas in vivo apresentam alta correlação com as medidas da carcaça e podem ser utilizadas para estimar a medida da carcaça. Para Wood & MacFie (1980), o comprimento corporal do animal apresenta correlação com o comprimento interno da carcaça de cordeiros e está correlação é um bom indicativo do peso e das características da carcaça.

Um fator importante que influencia os parâmetros da curva de crescimento e no peso corporal do animal é o sexo. Na média geral, os cordeiros machos são mais pesados e ganham mais peso do que as fêmeas (CAMACHO et al., 2007). Sarmiento et al. (2006) observaram que o efeito do sexo do ovino influencia expressivamente os parâmetros peso a maturidade e taxa de crescimento. Segundo Barros et al. (2004) e Furusho-Garcia et al. (2004) os machos são mais pesados do que as fêmeas durante o desenvolvimento até a fase adulta, quando sob condições semelhantes de manejo e alimentação.

Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho, comportamento ingestivo e biometria de borregos cruzados mantidos em confinamento após três meses em pasto diferido em diferentes alturas iniciais.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda experimental Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, no período de setembro a dezembro de 2013. De acordo com o site Agritempo (www.agritempo.gov.br) a temperatura média na cidade de Uberlândia-MG no mês de setembro foi mínima 17,87°C e máxima 28,99°C, em outubro a mínima foi 19,27°C e a máxima 29,66°C, em novembro foi 19,79°C a mínima e a máxima 29,20°C, em dezembro a mínima do mês foi 18,71°C e a máxima 29,28°C.

Foram utilizados 32 ovinos (16 machos e 16 fêmeas) cruzados, com grau de sangue variável das raças Santa Inês e Dorper, e idade entre seis e dezesseis meses, confinados após serem retirados do pasto diferido de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em quatro alturas iniciais: 15 cm, 25 cm, 35 cm e 45 cm. Os animais ficaram em baias com piso suspenso, com livre acesso a água e sal mineral, em galpão de alvenaria, coberto com telha de barro, sendo oito animais por baia (quatro fêmeas e quatro machos não castrados), separados de acordo com as alturas iniciais do pasto que estavam utilizando anteriormente.

Durante a terminação no confinamento os animais receberam dieta em mistura completa, balanceada para promover ganhos diários de 250g de peso vivo/dia segundo NRC (2007) (Tabela 5), durante um período experimental de 85 dias. O alimento (dieta total) foi ofertado duas vezes ao dia (8h e 16h), sendo ofertada metade da quantidade total em cada horário, e receberam água *ad libitum*. O consumo diário dos animais em cada baia foi controlado pela pesagem das quantidades diárias ofertadas em cada baia e das suas respectivas sobras no dia seguinte.

Tabela 5 - Composição centesimal e bromatológica do concentrado e da ração.

Composição centesimal do concentrado		Composição bromatológica do concentrado	
Ingredientes	%	Variáveis	%
Polpa Cítrica	20,00	Matéria seca	89,13
Farelo de Soja	17,79	Proteína bruta	30,00
Farelo de Milho	59,21	NDT	79,27
Sal Mineral	2,00	FDN	11,13
Calcário	1,00	Extrato etéreo	1,99
Composição centesimal da ração		Composição bromatológica da ração	
Ingredientes	%	Variáveis	%
Silagem de Milho	50,00	Matéria seca	59,06
Concentrado	50,00	Proteína bruta	19,00
		NDT	69,63

No período de adaptação (21 dias) os animais foram vermifugados e vacinados contra clostridioses, foi feita coleta de fezes diretamente da ampola retal dos animais, para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e oocistos por grama de fezes (OOPG), para acompanhamento da verminose e possível eimeriose.

A caracterização biométrica foi feita através de fita métrica de acordo com a metodologia descrita por Cezar e Sousa (2007), onde foram avaliadas medidas de altura do anterior (AA), que representa a distância entre a região da cernelha e a extremidade distal do membro; altura do posterior (AP), que é a distância entre o ponto mais dorsal da tuberosidade coxal e o ponto mais distal do membro posterior, tomada vertical e paralelamente a face lateral do membro; circunferência torácica (CT), caracterizada pela distância tomada contornando-se a caixa torácica e tendo como ponto de passagem o dorso, dorsalmente, o cilhadouro, ventralmente, e o costado, lateralmente; circunferência do barril (CB); largura da garupa (LG), sendo a distância entre as duas tuberosidades coxais; comprimento de garupa (CP), distância dentre os ossos ílio e ísquio; perímetro escrotal (PE); e peso. Essas mensurações foram feitas a cada quinze dias. Sendo que todos foram feitos no início da manhã (8:00 horas), antes da primeira alimentação.

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado por amostragem focal, durante um período de observação de 24 horas (FISCHER, 1996). Adotou-se a observação visual dos animais a cada 5 minutos, sendo observado se os animais estavam em ruminação, ingestão ou ócio. As observações foram feitas individualmente, por observadores treinados para padronização dos resultados, em sistema de revezamento, divididos em turnos de quatro horas (dois observadores por turno), posicionados a 1 metro de distância de cada baia, de forma a não incomodar os animais, e as luzes ficaram acesas desde 24 horas antes do início das observações. Os animais tiveram o dorso pintado por marcadores de cores distintas para facilitar a observação individual e após, foi feita média de minutos/dia para cada baia. As avaliações também foram divididas em dia e noite para melhor compreensão do comportamento ingestivo dos animais. O estudo de comportamento foi feito no início, meio e fim do período de confinamento, respectivamente aos 30 dias, 60 dias e 90 dias de confinamento.

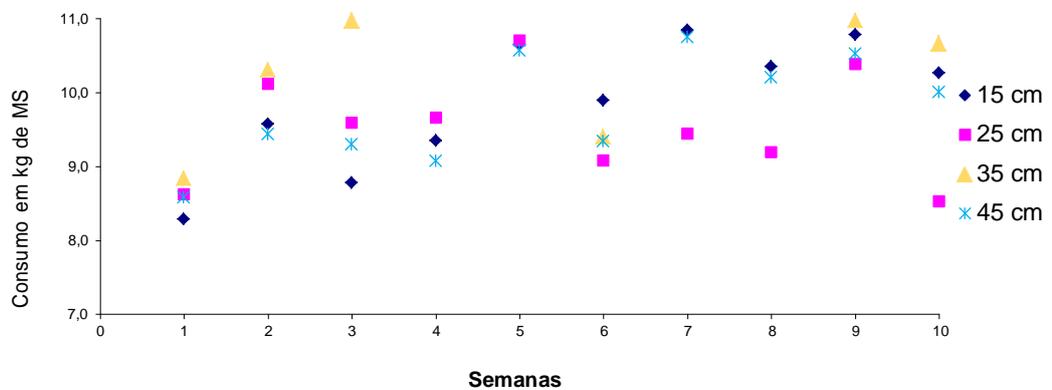
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial (quatro alturas e duas classes sexuais) com medidas repetidas no tempo (dias 21, 42, 63 e 84 para biometria e peso, dias 30, 60 e 90 para comportamento ingestivo), tendo oito repetições por altura inicial de pasto diferido (quatro machos e quatro fêmeas). As variáveis foram analisadas por estudo de regressão. As variáveis analisadas em função da classe sexual foram feitas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os dados relativos ao consumo são apresentados de forma descritiva, por não haver repetições de baias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

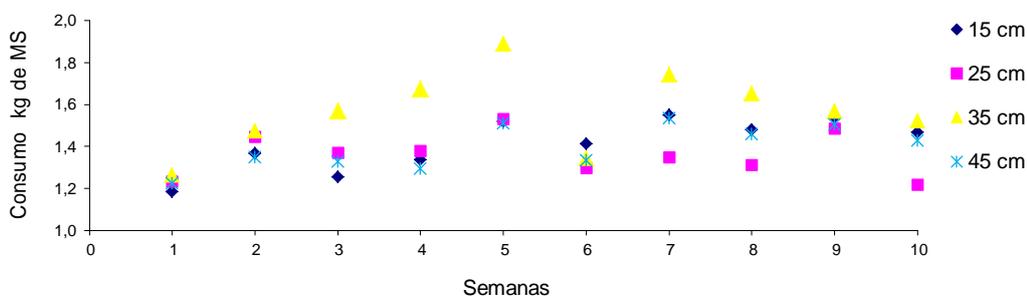
Evidencia-se consumo médio dos animais foi similar entre os tratamentos alturas iniciais de pasto diferido (Figura 2). Contudo, a partir da sexta semana observou-se numericamente queda no total consumidos pelos animais do tratamento 25 cm, e aumento nos demais tratamentos. Numericamente nota-se uma diferença acima de 2,0kg no valor total da baía.

Figura 2 - Média do consumo de matéria seca (kg) dos tratamentos (total da baía) ao longo do período de confinamento.



Observando-se o consumo em quilos de matéria seca por dia em função do número de animais nas baias (quantidade consumida dividida pelo número de animais do tratamento), nota-se que os animais do tratamento 35 cm apresentaram consumo de matéria seca numericamente maior em relação aos demais (Figura 3).

Figura 3 - Consumo de matéria seca (kg) em função do número de animais por tratamento (quantidade consumida dividida pelo número de animais do tratamento), ao longo do período experimental.



Os animais do tratamento 25 cm tiveram menor consumo (Figura 3). Contudo, esses dados são apresentados de forma descritiva, o que impede afirmar essa superioridade estatística. Apesar disso, nota-se que o consumo pelos animais dos demais tratamentos foi bastante similar ao longo do período de confinamento.

Observou-se flutuação no consumo pelos animais (Figura 3). Diversos fatores como clima, adaptação, palatabilidade da ração, facilidade de acesso ao alimento e consumo compensatório podem promover essa resposta. Entretanto, ficou evidente a superioridade numérica no consumo feito pelos animais do tratamento 35 cm. Possivelmente esses animais apresentaram maior necessidade de ingestão de alimento no confinamento a fim de compensar restrição alimentar que sofreram no período de recria no pasto diferido em diferentes alturas iniciais. Contudo, esperava-se essa superioridade no tratamento 45 cm.

Os tratamentos alturas iniciais de pasto diferido não promoveram alteração significativa nas variáveis estudadas (Tabela 6). O fato dos animais estarem com idades próximas (média de 150 dias no início do confinamento) pode ter contribuído para isso.

Tabela 6 - Média do peso (kg) medidas biométricas (cm) em função dos tratamentos altura inicial de pasto diferido, sexo e período experimental.

Alturas iniciais (cm)	AA	AP	CT	CB	CG	LG	PE	Peso
15	61,25	62,42	81,21	96,07	14,89	17,32	27,59	40,65
25	58,47	59,73	78,78	95,95	14,82	17,3	28,03	37,02
35	60,14	61,51	78,48	94,4	14,07	17,14	27,95	37,40
45	60,23	61,23	80,3	94,92	14,38	17,88	29,2	39,76
SEXO	AA	AP	CT	CB	CG	LG	PE	Peso
Macho	58,65	59,85	77,62	92,08	14,45	17,33	NA	36,16
Fêmea	60,82	62,02	80,81	96,97	14,57	17,57	NA	40,56
Período	AA ⁽²⁾	AP ⁽³⁾	CT ⁽⁴⁾	CB ⁽⁵⁾	CG ⁽⁶⁾	LG ⁽⁷⁾	PE ⁽⁸⁾	
21	57,95	59,21	73,78	88,26	13,47	15,04	20,61	
42	60,48	61,7	77,92	94,29	14,03	15,92	28,77	
63	60,51	61,74	81,85	97,88	15,11	19,22	30,86	
84	61,11	62,22	84,51	99,81	15,37	19,11	31,37	
MG	60,09	61,29	79,74	95,32	14,53	17,41	28,18	38,71
CV (%)	3,61	3,57	4,31	6,41	6,79	6,41	9,73	14,68

(2) $X = 58,108696 + 0,159957x - 0,002147x^2$ $R^2 = 96,16\%$; (3) $X = 59,362077 + 0,160585x - 0,002228x^2$ $R^2 = 92,42\%$; (4) $X = 74,099678 + 0,240891x$ $R^2 = 99,09\%$; (5) $X = 89,327053 + 0,255030x$ $R^2 = 94,51\%$; (6) $X = 13,486634 + 0,045003x$ $R^2 = 95,36\%$; (7) $X = 14,752415 + 0,153006x - 0,001104x^2$ $R^2 = 87,66\%$; (8) $X = 20,843379 + 0,611219 - 0,008491x^2$ $R^2 = 98,64$ AA = altura do anterior; AP = altura do posterior; CT = circunferência torácica; CB = circunferência de barril; CG = comprimento de garupa; LG = largura de garupa; PE = perímetro escrotal; GMD = ganho médio diário; MG = média geral; CV = coeficiente de variação.

Entretanto, chama muito atenção o alto ganho médio diário apresentado pelos animais (Tabela 7). A ração desse estudo foi balanceada para ganhos de 250 g/dia, valor esse bem abaixo do apresentado pelos animais. Esse fato pode indicar que os animais após passarem por um período de pastejo possivelmente inadequado do ponto de vista nutricional, (de acordo com a conclusão do capítulo 2) possam ter apresentado ganho compensatório.

Tabela 7 - Ganho médio diário (g/dia) em função dos tratamentos altura inicial de pasto diferido e sexo.

Alturas iniciais (cm)	21-42 dias	42-63 dias	63-84 dias ¹	84-105 dias ²	21-105 dias
15	674,60	270,58	296,24	110,16	326,81
25	539,68	228,93	335,84	104,54	251,45
35	687,15	276,47	226,39	195,68	359,58
45	664,28	317,64	161,05	203,00	314,48
SEXO	21-42 dias	42-63 dias	63-84 dias	84-105 dias	21-105 dias
Macho	715,52 A	288,73	271,07	178,35	353,90 A
Fêmea	540,27 B	251,95	256,22	121,46	259,12 B
MG	643,00	273,51	264,93	154,81	314,68
CV (%)	19,44	38,19	27,94	53,04	26,21

(1) $Y = 126,567871 + 16,990600x - 0,362346x^2$ $R^2 = 98,41\%$; (2) $Y = 42,449134 + 3,696745x$ $R^2 = 80,34\%$; GMD = ganho médio diário; MG = média geral; CV = coeficiente de variação.

O ganho de peso médio diário apresentado pelos animais supera a expectativa para o genótipo trabalhado (Santa Inês x Dorper). Barros et al. (2004) observaram ganhos de peso de 113,7 a 172,8 g/dia em cordeiros mestiços de Santa Inês. Fernandes et al. (1996) observaram ganho de peso de cordeiros cruzados de 182 g/dia, para animais que receberam dietas formuladas para obtenção de ganhos em peso de 250 g/dia.

Em relação à variável sexo, houve diferença no ganho de peso médio diário, sendo 353,90g para machos e 259,12g para fêmeas (Tabela 7). O efeito de sexo foi bastante evidente, tendo os machos apresentado os maior ganho médio diário de peso, concordando com Siqueira et al., (2001), que observaram ganho médio de peso diário superior em machos, contrário ao salientado por Cañeque et al. (1989) que observaram a tendência fisiologicamente de fêmeas depositarem mais gordura na carcaça. Wylie et al., (1997) inferem que a fisiologia do macho propicia, via de regra, maior velocidade de crescimento. Animais em ganho compensatório podem apresentar alterações na fisiologia e no ganho em peso.

Importante ressaltar que os animais machos utilizados no presente estudo, não eram castrados. Trabalhando com cordeiros Corriedale castrados e criptorequidas,

criados em pastagem cultivada e com idade de abate aos 11,5 meses, Azzarini et al. (2001) observaram um crescimento 36% superior para os criptorquidas em relação aos castrados, com ganhos de peso de 112 e 82 g/dia, respectivamente. Bianchi (2000), estudando cordeiros Corriedale e cruzas de Corriedale com Ile de France, Texel e Milchschaf machos não castrados, castrados, criptorquidas e fêmeas aos 148 dias de idade, verificou ganhos de peso superiores para os não castrados e criptorquidas, seguidos dos machos castrados e, por último, das fêmeas (192, 191, 179 e 164 g/dia, respectivamente).

Durante a reposição de nutrientes ou realimentação, a velocidade de ganho de peso é maior nos animais que sofreram restrição alimentar, ocorrendo, conseqüentemente, o ganho compensatório. Vários fatores podem influenciar o ganho compensatório, entre eles, a idade, a severidade e a duração da restrição, sendo possíveis quatro respostas de um animal realimentado após período de restrição alimentar: compensação total, compensação parcial, não compensação ou redução do peso adulto (RYAN, 1990). A restrição alimentar reduz a quantidade de gordura corporal, principalmente nos depósitos gastrintestinais de gorduras omental e peri-renal (KABBALI et al., 1992). Conseqüentemente, durante a realimentação (ganho compensatório) a maior deposição de proteína em relação à gordura, a redução na exigência de manutenção e o aumento no consumo de alimento são alguns dos fatores que contribuem para o ganho compensatório dos ovinos (RYAN et al., 1993). Dessa forma, infere-se que os machos do presente estudo possivelmente tiveram maior deposição de proteína na realimentação após período de escassez em pasto diferido anterior ao confinamento, em virtude de apresentar maior mobilização de gordura durante a restrição.

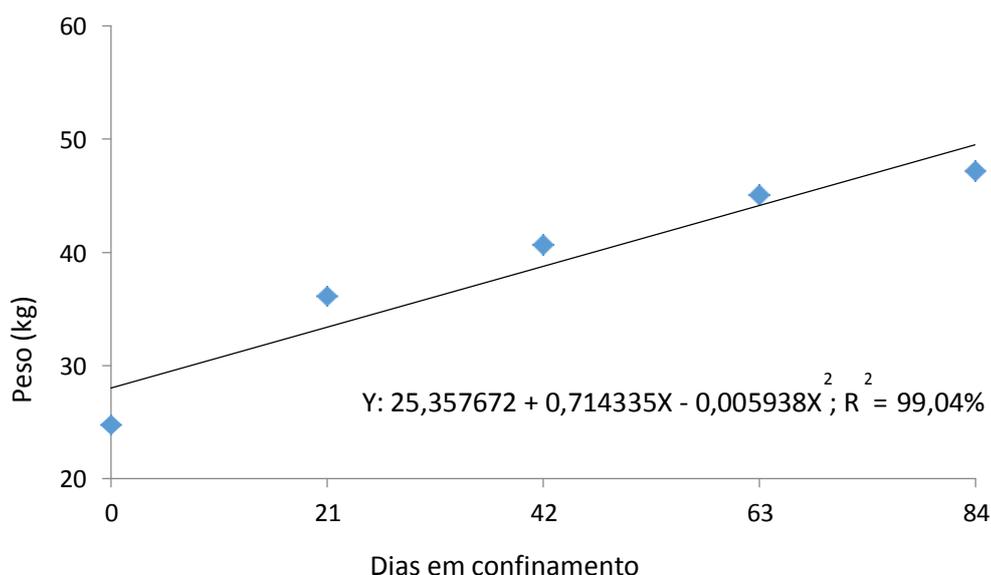
As variáveis circunferência torácica, circunferência do barril e comprimento de garupa, por estarem diretamente relacionadas ao consumo dos animais, tiveram resposta linear crescente, por ter relação com ganho de peso. As variáveis altura de anterior e posterior, e largura da garupa tiveram resposta quadrática, pois estão ligadas a curva de crescimento dos animais, e o ritmo de crescimento reduz quando os animais chegam a puberdade, idade em que os animais estavam no período do experimento. Silva & Araújo (2000) e Fernandes et al. (2001) verificaram que os efeitos de sexo, tipo de parto, ano de nascimento e idade da mãe ao parto são importantes fontes de variação no

crescimento de ovinos deslanados. Espera-se, portanto, que os parâmetros da curva de crescimento sejam afetados por esses efeitos. De maneira geral, os valores apresentados pelos animais nessas variáveis estudadas indicam que todos apresentaram satisfatório desenvolvimento corporal.

A variável perímetro escrotal apresentou crescimento lento a partir de 45 dias de período experimental, o que pode ser justificado pelo fato de os animais estarem em idade próxima a maturidade sexual e já terem atingido um valor de circunferência escrotal próximo ao da fase adulta dos animais. Freitas et al. (1991) avaliaram ovinos das raças Santa Inês, Somalis e a Morada Nova, de 6 a 36 meses de idade, com a circunferência escrotal variando de 24,8 a 33,0 cm e concluíram que este parâmetro deve ser relacionado com o peso e idade dos animais.

Souza & Costa (1992) observaram em ovinos deslanados sem raça definida (SRD) alta correlação entre o peso corporal e a circunferência escrotal. Nesse sentido, verifica-se que o ritmo de ganho de peso dos animais do presente estudo também reduziu a partir dos 45 dias de confinamento (Figura 4). Fato esse que corrobora com a afirmação feita anteriormente.

Figura 4 – Peso corporal (kg) dos animais ao longo do período de confinamento.



O peso dos animais aumentou de forma quadrática, evidenciando que após 45 dias de confinamento o ganho compensatório tendeu a estabilizar (Figura 4). Nessa fase do experimento os animais estavam com aproximadamente 200 dias de vida, isto é, próximo ao momento da puberdade. A curva de crescimento dos animais é representado pela forma sigmoide (GUEDES et al., 2005). Distingue-se um segmento ascendente, que termina na puberdade, sob impulso de taxa relativamente alta de crescimento, bem como outro descendente, com taxa de crescimento reduzida, a qual se anula, por fim, na maturidade.

Avaliando-se o comportamento ingestivo, as atividades em ruminação e ócio não apresentam diferenças estatísticas, tanto por tratamento quanto por período (Tabela 8). Utilizando-se os valores médios para ruminação e ócio observa-se que os animais passaram 63.97% do dia em ócio e 21.34% em ruminação. Como a ração era a mesma para as quatro alturas iniciais de diferimento não se esperava alteração no tempo gasto com ruminação.

Tabela 8 - Médias das atividades do comportamento ingestivo em minutos/dia (24 horas) em função do dos tratamentos e período de confinamento.

Altura inicial de pasto (cm)	Ruminação	Ócio	
15 cm	304,52	913,80	
25 cm	282,38	965,47	
35 cm	289,48	940,65	
45 cm	354,28	863,09	
Período	Ruminação	Ócio	
Início (20 dias)	322,58	876,55	
Meio (40 dias)	284,82	965,17	
Fim (60 dias)	314,82	921,96	
MG	307,32	921,20	
CV	21,65	8,78	
Interação entre tratamento e período – Ingerindo (CV = 19,04%; MG = 204,24 min/dia)			
Tratamento	Início (30 dias)	Meio (60 dias)	Fim (90 dias)
15	221,42	208,57	220,71
25	175,71	161,42	165,00
35	240,62	205,62	178,57
45	311,42 a	182,14 b	174,28 b

CV – Coeficiente de variação (%); MG – Média geral; Letras minúsculas diferentes na linha são estatisticamente distintas entre si (P<0,05).

Contudo, foi possível observar que os animais que foram alimentados com pasto diferido aos 45 cm passaram mais tempo ingerindo no início do período experimental no confinamento. Após essa fase, houve redução no tempo de ingestão. Tal resposta é provavelmente efeito do ganho compensatório. Este efeito está associado ao maior consumo após uma escassez de alimento (KAMALZADEH et al., 1998). Em período de realimentação os animais tendem a gastar mais tempo ingerindo alimentos até atingirem estabilidade no consumo. Nota-se que a partir de 40 dias de confinamento houve redução significativa no tempo de ingestão, indicando que os animais já haviam estabilizado o consumo e ganho compensatório. Fato esse que pode ser observado com a estabilização no ganho de peso aos 45 dias de confinamento (Figura 4) e com o desenvolvimento testicular, relacionado à proximidade da puberdade (Tabela 6).

O tempo gasto com ingestão foi maior durante o período diurno tanto nos tratamentos como nos períodos experimentais (Tabela 9). Isso já era esperado, uma vez que os ruminantes gastam grande parte do dia com atividades relacionadas ao consumo, tal efeito já foi verificado em outros estudos (MIRANDA et al., 1999).

Tabela 9 - Médias das interações (minutos/período do dia) em função dos períodos do dia (dia 06 h a 18 h e noite 18h a 06 h) e do período de confinamento.

Interação entre tratamento x período do dia – Ingestão			
Tratamento	Dia ¹		Noite
15	143,33 a		73,57 b
25	99,76 a		67,61 b
35	121,08 a		88,47 b
45	151,66 a		70,95 b
Interação entre período experimental x período do dia – Ingestão			
Início (20 dias)	136,67 a		101,03 Aa
Meio (40 dias)	125,00 a		65,00 Bb
Fim (60 dias)	124,82 a		59,82 Bb
Interação entre período experimental x período do dia – Ruminação			
Início (20 dias)	154,82		167,75
Meio (40 dias)	116,20 b		168,62 a
Fim (60 dias)	126,96 b		187,85 a
Interação entre tratamento x período experimental – Ócio			
Tratamento	Início ² (20 dias)	Meio (40 dias)	Fim (60 dias)
15	442,50	482,50	445,71
25	479,64	514,28	454,28
35	442,18	489,06	481,07
45	388,21 b	443,57 ab	462,85 a
Médias para ócio em função do período do dia			
Dia		451,27 A	
Noite		469,94 B	

Médias seguidas por diferentes letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5%. ¹Y: 153,781768 – 4,396687X + 0,078222X², R² = 61,27%; ²Y: 321,692522 + 11,664286X – 0,227790X², R² = 96,05%

Os ruminantes, mantidos em estábulo e com alimentação à vontade durante todo o dia, apresentam um número entre 3 e 10 de refeições durante o período diurno, com dois picos de atividade: no início e no final deste período (DULPHY e FAVERDIN, 1987). Entretanto, as atividades ingestivas são ritmadas pela distribuição da ração, que estimula o animal a comer (PUTNAM et al., 1967; CHASE et al., 1976). Quando o alimento é distribuído duas vezes ao dia, as refeições que se seguem à distribuição do alimento são as mais importantes e duram de 1 a 3 horas cada. Os períodos de tempo gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de descanso. Observou-se também que o durante o dia o tempo de ingestão apresentou equação quadrática, sendo que o tratamento 45 cm gastou mais tempo com essa atividade. Isso pode ser explicado em função da característica do pasto nesse tratamento não ter promovido consumo satisfatório no período de pastejo. Essas características foram abordadas no capítulo dois. O tratamento 25 cm apresentou o menor tempo gasto com ingestão diurna. Santana Júnior et al. (2013) em estudo com novilhas sob nutrição compensatória, observaram tempo médio de ruminação de 308 minutos e ingestão de 41 minutos por dia, em animais sob nutrição compensatória, após período de restrição.

Também foi observado que os ovinos tiveram maior tempo gasto em ingestão no período noturno no início do experimento quando comparados às demais fases (meio e final). Isso pode estar associado ao consumo compensatório apresentado pelos animais ao entrarem no confinamento, visto que os animais foram submetidos a melhores condições de alimentação (SANTANA et al., 2013). Cardoso et al. (2006), avaliando cordeiros em confinamento, observaram que a maior parte (82,65%) da atividade de ingestão ocorreu no período diurno, enquanto 50,92% da atividade de ruminação foram desempenhadas no período noturno. Mais uma vez reforça-se a hipótese que o período de compensação terminou por volta dos 40 dias de confinamento. Quando se comparou o período experimental com o período do dia observou-se que os animais gastaram mais tempo com ingestão durante o dia. Resposta essa considerada normal por toda característica de consumo da espécie já discutida.

A atividade de ruminação, por sua vez, foi mais intensa durante a noite (Tabela 9). O tempo gasto com ruminação é mais elevado à noite, mas os períodos de ruminação são ritmados também pela distribuição dos alimentos (GORDON e Mc ALLISTER,

1970; JASTER e MURPHY, 1983). Contudo, nota-se que no início do período de confinamento não houve alteração na ruminação dos animais em função do período do dia. Isso se explica pelo fato de os animais nessa fase terem apresentado maior tempo de ingestão no período noturno.

Para o tempo em ócio observa-se que os animais do tratamento 45 cm passaram mais tempo sem fazer atividades relacionadas ao comportamento ingestivo no fim do período de confinamento. Também se observa maior tempo em ócio no durante o dia. Isso se explica pelo fato de que os animais gastam mais tempo ruminando do que ingerindo e também pelos mesmos apresentarem maior atividade ruminatória durante o período noturno. Polli et al. (1996) relataram que a distribuição da ruminação é bastante influenciada pela alimentação, visto que a ruminação se processa logo após os períodos de alimentação, quando o animal está tranqüilo.

CONCLUSÃO

Conclui-se que os animais apresentaram elevado desempenho com estabilização do ganho compensatório próximo aos 45 dias de confinamento.

O comportamento ingestivo apresentou influências do período de pastejo. Os animais do tratamento 45 cm apresentaram mecanismos de compensação a fim de recuperar o efeito da menor qualidade do pasto nesse tratamento.

Assim, conclui-se que pastos diferidos com maiores alturas ocasionem restrição alimentar, e com isso os animais apresentem mecanismos de compensação no confinamento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.G. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: Pesos e rendimentos de carcaça e dos demais constituintes corporais comestíveis. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semiárido) – **Centro de Saúde e Tecnologia Rural**, Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, 2010.

ALBRIGHT, J. L. Feeding behavior of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.485-498, 1993.

AZZARINI, M.; GAGGERO, C.; CASTELLS, D.; et al. Efecto de la castración, de la criptorquidia inducida y de la dotación, sobre el crecimiento y la producción de carne de cordeiros pesados “tipo SUL” en pasturas sembradas. **Producción Ovina**, Montevideo, v.14, p.25-34, 2001.

BARROS, N.N.; VASCONCELOS, V.R.; LOBO, R.N.B. Características de Crescimento de Cordeiros F-1 para abate no Semiárido do Nordeste do Brasil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.8, p.809-814, 2004.

BERCHIELLI, T.T.; GARCIA, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G (Eds). **Nutrição de Ruminantes**. FAPESP: Jaboticabal, SP, p.397-421, 2006.

BIANCHI, G. Algunas herramientas tecnológicas hacia la intensificación de la producción de carne ovina en la raza Corriedale. In: **Anuário de la Sociedad Criadores de Corriedale del Uruguay**, n. 57, agosto de 2000. Montevideo :Tycom Gráfica Editorial, 2000. p. 103-115.

BRISKE, D.D.; HEITSCHMIDT, R.K. An ecological perspective. In: HEITSCHMIDT, R.K., STUTH, J.W. *Grazing management: An ecological perspective*. Oregon: Timber Press, p.11-26, 1991.

CAMACHO, A.; BERMEJO, L.A.; MATA, J. Análisis del potencial productivo del ovino canario de pelo. *Archivos de Zootecnia*. v.56, n.1, p.507-510, 2007.

CAÑEQUE, V., HUIDOBRO, F.R., DOLZ, J.F. et al. **Producción de carne de cordero**. 1.ed. Madrid: Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. 520p, 1989.

CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, P.B. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas compostas de silagem de capim-elefante amonizada ou não e subprodutos agroindustriais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1805-1812, 2006.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, H.G.O. et al. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.103-110, 2007.

CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R., RIBEIRO, L.S.O.; CHAGAS, D.M.T. **Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau**. *R. Bras. Zootec.*, v.37, n.4, p.660-665, 2008.

CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. A. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 2007.

CHASE, L.E., WANGSNES, P.J., BAUMGARDT, B.R. Feeding behavior of steers fed a complete mixed ration. *J. Dairy Sci.*, v. 59, n. 11, p.1923-1928, 1976.

CUNHA, E.A.; BUENO, M.S.; SANTOS, L.E. Correlações entre características de carcaça de cordeiros Suffolk. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36. 1999, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

DULPHY, J.P.; FAVERDIN, P. L'ingestion alimentaire chez les ruminants: modalités et phénomènes associés. **Reproduction Nutrition Development**, v.7, n.1B, p.129-155, 1987.

FERNANDES, A.A.O.; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros deslanados da raça Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1460-1465, 2001.

FERNANDES, F.D.; BARROS, N.N.; ARAÚJO, M.R.; FIGUEIREDO, E.A.P. de; SILVA, F.L.R. da. Efeito do genótipo e de níveis nutricionais sobre o desempenho de cordeiros F₁ produzidos por cinco raças de carneiros. In: EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos. **Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos 1987-1995**. Sobral, CE, p.73-78, 1996.

FIGUEIREDO, M.R.P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.485-489, 2013. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0102-09352013000200026>>. Acesso em: 27/06/15.

FISCHER, V. **Efeito do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 243p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1996.

FORBES, J.M., MAYES, R.W. Food choice. IN: FREER, M., DOVE, H. Sheep Nutrition. CAB International, 375p, 2002.

FORBES, J.M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals.** Wallington: CAB. 453p. 2007.

FREITAS, V. J. F. Biometria testicular de caprinos e ovinos criados no Estado do Ceará. *Ciência Animal*, Fortaleza, v.1, n. 1, p. 51 – 63, 1991.

FURUSHO-GARCIA, I.F.; PEREZ, J.R.O.; BONAGURIO, S.; ASSIS, R.M.; PEDREIRA, B.C.; SOUZA, X.R. Desempenho de cordeiros Santa Inês Puros e cruzas Santa Inês com Texel, Ile de France e Bergamácia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.6, p.1591-1603, 2004.

FURUSHO, I.F. Efeito da utilização da casca de café, in natura e tratada com ureia, sobre o desempenho e características de carcaça de cordeiros terminados em confinamento. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1995.

GORDON, J.G., Mc ALLISTER, I.K. The circadian rhythm of rumination. *J. Agric. Sci.*, v.74, n. 2, p. 291-297, 1970.

GUEDES, M. H. P.; MUNIZ, J. A.; SILVA, F. F.; AQUINO, L. H. Análise bayesiana da curva de crescimento de cordeiros da raça Santa Inês. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. Belo Horizonte, v. 37, n. 3, p. 415-417, 2005.

JASTER, E.H., MURPHY, M.R. Effects of varying particle size of forage on digestion and chewing behavior of dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, v. 66, n. 4, p. 802-810, 1983.

KABBALI, A.; JOHNSON, W.L.; JOHNSON, D.W. et al. Effects of undernutrition and refeeding on weights of body parts and chemical components of growing Moroccan lambs. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 9, p. 2859-2865, 1992.

KAMALZADEH, A.; KOOPS, W.J.; van BRUCHEM, J. et al. Effect of duration of feed quality restriction on body dimensions in lambs. **Journal of Animal Science**, v.76, n.3, p.735-742, 1998.

MACARI, S.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROMAN, J.; BREMM, C.; COSTA, V.G.; Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; FERREIRA, M. A. et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre os oponentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.

MERTENS, D. R. Regulation of forrage intake. In: FAHEY JÚNIOR, G. (Ed.). Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: American Society of Agronomy, P. 450-493, 1994.

MIRANDA, L.F. et al. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, p.614-620, 1999.

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

NOLLER, C. H., NASCIMENTO JÚNIOR, D., QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO DE MANEJO DE PASTAGENS, 13, Piracicaba. Anais ... Piracicaba: FEALQ, P. 319-352, 1996.

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A.; SILVA, S.C.; MONTEIRO, A.L.G.; Características do processo de ingestão de forragem por

novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C.B.; FERREIRA, E.X.; VINHAS, R.I.; MONKS, P.L. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

PEREIRA, E. S.; MARTINS, V.; ARRUDA, A. M. V. et al. Consumo voluntário em ruminantes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 24, n. 1, p. 191-196, 2003.

PIRES, C.C., SILVA, L. F.; SCHLICK, F. E. et al. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.875-880, 2000.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.5, p.987-993, 1996.

PUTNAM, P.A., LEHMAN, R., DAVIS, R.E. Ration selection and feeding patterns of steers fed in drylot. *J. Anim. Sci.*, v. 26, n. 3, p. 647-650, 1967.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo**. Montevideo: Hemisferio Sur, 288p, 1996.

RYAN, W.J. Compensatory growth in cattle and sheep. **Nutrition Abstracts and Reviews**. Series B, v. 60, p. 653-664, 1990.

RYAN, W.J.; WILLIAM, I.H.; MOIR, R.J. Compensatory growth in sheep and cattle. I. Growth pattern and feed intake. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 44, n. 7, p. 1609-1621, 1993.

SANTANA, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; CARDOSO, E.O.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; ABREU FILHO, G.; DIAS, D.L.S.; BARROSO, D.S.; SILVA, F.F.; TRINDADE JÚNIOR, G. Comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto sob nutrição compensatória. *Arch. Zootec.* 62 (237): 61-71. 2013.

SANTANA JÚNIOR, H. A.; FIGUEIREDO, M. P.; CARDOSO, E. O.; MENDES, F. B. L.; ABREU FILHO, G.; PINHEIRO, A. A.; VIANA, P. T.; ROSEIRA, J. P. S. Comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto sob nutrição compensatória. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 42, n. 2, p. 117-124, 2013.

SARMENTO, J.L.R.; TORRES, R.A.; PEREIRA, C.S.; SOUSA, W.H.; LOPES, P.S.; ARAÚJO, C.V.; EUCLYDES, R.F. Avaliação genética de características de crescimento de ovinos Santa Inês utilizando modelos de regressão aleatória. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.58, n.1, p.68-77, 2006.

SILVA, F.L.R.; ARAÚJO, A.M. Características de reprodução e de crescimento de ovinos mestiços Santa Inês, no Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1712-1720, 2000.

SILVA, R.R.; MAGALHÃES, A.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês suplementadas em pastejo de *brachiaria decumbes*. Aspectos metodológicos. **Revista Electrónica de Veterinária**, v.5, n.10, p.1-7, 2004.

SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P. et al. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças de holandês x zebu confinadas. **Archivos de Zootecnia**, v.54, n.205, p.75-85, 2005.

SIQUEIRA, E.R.; SIMOES, C.D.; FERNANDES, S. **Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. I. Velocidade de crescimento, caracteres**

quantitativos da carcaça, pH da carne e resultado econômico. *Rev. Bras. Zootec.*, vol.30, n.3, pp. 844-848. ISSN 1806-9290, 2001.

SNIFFEN, C.J.; BEVERLY, R.W., MOONEY, C.S. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **Journal Dairy Science**, v.73, n.10, p.3160-3178, 1993.

SOUZA, J. A. T.; COSTA, F. A. L. Características do sêmen de ovinos deslanados e correlações com outros parâmetros reprodutivos. In: SIMPÓSIO EM CIÊNCIAS AGRARIAS, 1992, Teresina. Anais...Teresina: Centro de Ciências Agrárias, UFPI, p. 80 – 86, 1992.

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

VASCONCELOS, V.R.; LEITE, E.R.; BARROS, N.N. Terminação de caprinos e ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. (2000: João Pessoa). Anais. João Pessoa: EMEPA-PB, p 97 –106, 2000.

WOOD, J.D.; MACFIE, H.J.H. The significance of breed in the prediction of lamb carcass composition from fat thickness measurements. *Animal Production*, v.31, n.3, p.315-319, 1980.

WYLIE, A.R.G., CHESTNUTT, D.M.B., KILPATRICK, D.J. Growth and carcass characteristics of heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex of lamb and relationships to serum metabolites and IGF-1. **J. Anim. Science**, 64:309-3318, 1997.

CAPÍTULO 4

Avaliação metabólica de cordeiros terminados em confinamento após recria em pasto diferido com quatro alturas iniciais

Resumo: Objetivou-se avaliar o efeito da recria em pasto diferido com quatro alturas iniciais, sobre metabólitos proteicos, energéticos e hepáticos de cordeiros terminados em confinamento. O experimento foi conduzido na Fazenda experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, após os ovinos serem retirados do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em pastos diferidos com quatro alturas iniciais: 15, 25, 35 e 45 cm, e serem confinados e separados conforme a altura inicial de diferimento da pastagem. Foram utilizados 32 cordeiros (dezesesseis machos e dezesseis fêmeas) cruzados com idade entre 120 e 150 dias. A avaliação foi realizada quinzenalmente. A amostra de sangue para avaliação da glicemia foi obtida em cinco períodos do dia na seguinte configuração: 8:00 (antes da primeira refeição), 11:00, 14:00, 17:00 e 20:00 horas. Para os demais metabólitos, foi coletado amostra de sangue somente às 8:00 horas. Após a última coleta foi feita a segunda alimentação dos animais. O estudo foi delineado inteiramente ao acaso com em arranjo fatorial sendo 2x4 (duas classes sexuais e quatro alturas) com medidas repetidas no tempo. As diferentes alturas iniciais de pasto, bem como os horários de coleta não promoveram efeitos na glicemia. Entretanto, observou-se efeito do ganho compensatório na glicemia basal dos animais, evidenciando que a glicemia é sensível à dieta e ao manejo. Colesterol e triglicerídeos apresentaram-se abaixo dos níveis recomendados, contudo na fase final do confinamento o nível de colesterol aumentou significativamente. Os valores de VLDL e GGT ficaram acima da faixa de referência. FA e AST apresentaram valores médios dentro do preconizado. A proteína total foi influenciada pelas alturas iniciais de pasto diferido. A creatinina apresentou valores abaixo da faixa de recomendação. A albumina apresentou-se abaixo da faixa de recomendação e decresceu com o decorrer do tempo de confinamento. O ácido úrico apresentou-se próximo do valor máximo recomendado. Concluiu-se que o período alimentação com pasto diferido com quatro alturas iniciais promoveu ganho compensatório nos animais durante a fase de confinamento, com estabilização próxima aos 45 dias de confinamento. Os altos

valores nos metabólitos energéticos, especialmente glicose e frutossamina, justificam essa resposta. A fase final do confinamento coincidiu com o início da puberdade nos animais, o que contribuiu para significativas alterações nos metabólitos lipídicos. O metabolismo proteico foi mais influenciado pelos componentes da ração e ambiente do que propriamente dos tratamentos. O entendimento metabólico dos animais em compensação deve ser mais estudado a fim de se determinar o ponto de maior aproveitamento dessa característica.

Palavras-Chave: Alimentação, *Brachiaria brizantha*, ganho compensatório, metabólitos, referência.

ABSTRACT

Metabolic evaluation of feedlot finished lambs for fattening in deferred pasture with four initial heights

Abstract: The objective was to evaluate the effect of rearing deferred grazing with four initial heights on protein metabolites, energetic and liver of lambs finished in feedlot. The experiment was conducted at the Capim Branco Experimental farm of the Universidade Federal de Uberlândia, after the sheep were removed from *Brachiaria brizantha* cv Marandu pasture in deferred with four initial heights: 15, 25, 35 and 45 cm, and are confined and separated as the initial height of the pasture deferment. 32 lambs (sixteen males and sixteen females) crossed aged between 120 and 150 days were used. The evaluation was performed every two weeks. The blood sample to assess blood glucose was achieved in five periods of the day in the following configuration: 8:00 (before feeding), 11:00, 14:00, 17:00 and 20:00. For other metabolites, blood sample was collected only at 8:00 am. After the last collection was made the second animal feed. The study was designed entirely at random with a factorial arrangement with 2x4 (two genders and four heights) with repeated measures. The different initial heights of pasture and the collection times promoted no effect on blood glucose. However, there was effect of compensatory growth in basal blood glucose of animals, showing that glucose is sensitive to diet and management. Cholesterol and triglyceride levels were below recommended levels, however the final phase of confinement cholesterol level increased significantly. The values of VLDL and GGT were above the reference range. FA and AST showed average values within the recommended values. Total protein was influenced by the initial heights of deferred pasture. Creatinine showed values below the recommended range. Albumin has performed below the recommended range and decreased in the course of confinement time. Uric acid showed close to the recommended maximum. It was concluded that the feeding period deferred pasture with four initial heights promoted compensatory gain in animals during the containment

phase, next stabilizing after 45 days of confinement. The high values in energy metabolites, especially glucose and fructosamine, justify this response. The final stage of confinement coincided with the onset of puberty in animals, which contributed to significant changes in lipid metabolism. Protein metabolism was more influenced by the components of the feed and the environment than actually treatments. Metabolic understanding of animals in compensation should be studied in order to determine the point of greatest use of this feature.

Keywords: Food, Brachiaria, compensatory growth, metabolites reference.

INTRODUÇÃO

Segundo Almeida (2010), o regime de terminação em confinamento reduz a ociosidade dos frigoríficos e melhora a oferta de carne na entressafra, permite a liberação de áreas de pastagem para outras categorias animais, e reduz a idade de abate dos animais, incrementando a taxa de desfrute do rebanho e melhorando a qualidade da carcaça e carne ofertada ao mercado consumidor. Vasconcelos et al. (2000) enfatizam que o acabamento de cordeiros em sistema de confinamento apresenta como principais vantagens a melhoria da qualidade da carne e da pele, a regularidade na oferta, a redução da pressão de pastejo e o retorno mais rápido do capital investido.

A utilização do perfil metabólico em animais de produção é um método auxiliar na avaliação de rebanhos com diferentes índices produtivos e reprodutivos, atuando também como uma importante ferramenta no diagnóstico clínico de doenças do metabolismo. Os metabólitos sanguíneos têm sido utilizados principalmente como auxiliares do diagnóstico clínico, mas a partir do surgimento do termo perfil metabólico, a química sanguínea passou a ter maior interesse no campo zootécnico (PEIXOTO e OSORIO, 2007).

De acordo com González et al. (2000), o monitoramento dos padrões proteico e energético em ovinos é ferramenta importante para a adequação alimentar e da condição metabólica de ovelhas no processo de intensificação da produtividade, que em muitos casos promove desequilíbrios entre o ingresso e o egresso dos nutrientes, tornando-se assim entrave na produção animal. Uma das maiores dificuldades da utilização deste método é a sua interpretação, já que, ocorre variação de resultados, dependendo da idade do animal, raça, estado fisiológico, clima, entre outros fatores (BEZERRA, 2006).

A ovinocultura demanda novos métodos de avaliação metabólico-nutricional em virtude da maior casuística de doenças metabólicas (GONZÁLEZ et al., 2000). O sangue é o fluido mais utilizado para determinação da concentração de indicadores do estado nutricional ou metabólico, tanto pela qualidade das informações quanto pela facilidade de colheita (CALDEIRA, 2005). O perfil metabólico em ruminantes pode ser usado para monitorar a adaptação metabólica e diagnosticar desequilíbrios metabólico-nutricionais. Russel (1991) afirma que o método mais rápido de avaliar o equilíbrio

nutricional de ovinos, em períodos críticos, é a determinação de alguns metabólitos na circulação.

Estudos indicam que a restrição alimentar acarreta o decréscimo nas taxas metabólicas dos tecidos. Os resultados de Kabbali et al (1992) indicam que perdas de peso devido a fases de subnutrição passageiras incorrem em redução dos pesos, principalmente, de órgãos metabolicamente ativos. Isso resulta em mais baixos custos de manutenção e assim melhora a habilidade dos ovinos para sobreviverem em quantidades limitadas de recursos alimentares. Segundo Fluharty e McClure (1997), a redução na taxa metabólica ocorre principalmente devido a mudanças na massa visceral dos órgãos, pois grande parte da exigência de manutenção dos animais advém da massa visceral, o que pode estar associado às altas taxas de síntese proteica desses órgãos. Assim, a diminuição significativa na disponibilidade de proteína e energia afeta marcadamente o tamanho desses órgãos, numa tentativa do organismo de diminuir seus gastos com a manutenção. De acordo com Owens et al. (1993) e Ferrel & Jenkins (1998), o fígado é o órgão que detém as maiores taxas metabólicas, em decorrência de sua importante participação no metabolismo dos nutrientes, estando diretamente relacionado ao consumo destes. Segundo Campos et al (2007) os metabólitos mais úteis para avaliações metabólicas seriam aqueles que apresentam maiores intervalos de valores, já que a dispersão do valor fisiológico poderia dever-se a alterações nutricionais ou homeostáticas.

A avaliação da glicemia permite melhora nos índices produtivos (MACEDO JUNIOR et al., 2012) por meio do controle da alimentação fornecida, além de possibilitar o diagnóstico de possíveis transtornos metabólicos em um rebanho. A glicose é fonte imediata de energia para todos os seres vivos. Perfis metabólicos sanguíneos, como a glicemia, são utilizados para avaliar a condição metabólica nutricional de animais, possibilitando diagnosticar transtornos metabólicos em um rebanho (CONTRERAS et al., 2000). A insulina, cuja principal função é aumentar a permeabilidade da célula à entrada de glicose, tem seu nível abaixo do normal em períodos de subnutrição, sendo que há um aumento significativo, ao final do período de restrição (HOGG, 1991).

A creatinina é um composto nitrogenado produzido a partir da fosfocreatina muscular. A quantidade de creatinina no organismo depende da massa muscular. Entretanto, a quantidade de creatinina formada é relativamente constante, sendo pouco afetada pela alimentação, principalmente pelo consumo de proteína (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). Os níveis sanguíneos de creatinina são utilizados como referência para corrigir mudanças nas variações de ureia sanguínea (GONZALEZ et al., 2000).

As concentrações séricas de proteínas totais estão sujeitas a variações de acordo com as diferentes fases de crescimento, sendo que esta variação pode ser devido as modificações entre a ingestão de alimentos e as exigências do animal (KANEKO; HARVEY; BRUSS, 1997). Segundo Baldwin e Sainz (1995), o *turnover* de proteínas corporais representa ao redor de 30% do gasto energético com manutenção.

Outro fator de grande relevância é a determinação de ureia, por se tratar de um produto de excreção do metabolismo do nitrogênio e a sua determinação em amostras de soro sanguíneo, junto a albumina, revelam informações referentes a atividade metabólica proteica do animal (LOPEZ; LOPEZ; STUMPF JR, 2004). A concentração sanguínea de ureia está em relação direta com o aporte proteico da ração, bem como da relação energia: proteína.

Portanto, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito residual da utilização de pasto diferimento sobre metabólitos energéticos, proteicos e hepáticos de ovinos terminados em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, no período de setembro a dezembro de 2013. De acordo com o site Agritempo (www.agritempo.gov.br) a temperatura na cidade de Uberlândia-MG no mês de setembro foi mínima e 17,87°C e máxima 28,99°C, em outubro a mínima foi 19,27°C e a máxima 29,66°C, em novembro foi 19,79°C a mínima e a máxima 29,20°C, em dezembro a mínima do mês foi 18,71°C e a máxima 29,28°C, o que pode ocasionar ao estresse térmico e, conseqüentemente, maior excreção de ureia.

Foram utilizados 32 ovinos (dezesesseis machos e dezesseis fêmeas) cruzados, com grau de sangue variável das raças Santa Inês x Dorper, e idade entre seis e dezesseis meses, confinados após serem retirados do pasto diferido de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em quatro alturas iniciais: 15 cm, 25 cm, 35 cm e 45 cm. Os animais ficaram em baias com piso suspenso, com livre acesso a água e sal mineral, em galpão de alvenaria, coberto com telha de barro, sendo oito animais por baia (quatro fêmeas e quatro machos não castrados), separados de acordo com as alturas iniciais do pasto que estavam utilizando anteriormente.

Durante a terminação no confinamento os animais receberam dieta em mistura completa, balanceada para promover ganhos diários de 250g de peso corporal/dia segundo NRC (2007) (Tabela 10), durante um período experimental de 85 dias. O alimento (dieta total) foi ofertado duas vezes ao dia (8h e 16h), sendo ofertada metade da quantidade total em cada horário, e receberam água *ad libitum*.

Tabela 10 - Composição centesimal e bromatológica do concentrado e da ração.

Composição centesimal do concentrado		Composição bromatológica do concentrado	
Ingredientes	%	Variáveis	%
Polpa Cítrica	20,00	Matéria seca	89,13
Farelo de Soja	17,79	Proteína bruta	30,00
Farelo de Milho	59,21	NDT	79,27
Sal Mineral	2,00	FDN	11,13
Calcário	1,00	Extrato etéreo	1,99
Composição centesimal da ração		Composição bromatológica da ração	
Ingredientes	%	Variáveis	%
Silagem de Milho	50,00	Matéria seca	59,06
Concentrado	50,00	Proteína bruta	19,00
		NDT	69,63

No período de adaptação (21 dias) os animais foram vermifugados e vacinados contra clostridioses, foi feita coleta de fezes diretamente da ampola retal dos animais, para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) e oocistos por grama de fezes (OOPG), para acompanhamento da verminose e possível eimeriose.

A coleta de amostras de sangue para avaliação dos metabólitos foi realizada quinzenalmente. A amostra para avaliação da glicemia foi obtida em cinco períodos do dia na seguinte configuração: 8:00 (antes da primeira refeição), 11:00, 14:00, 17:00 e 20:00 horas. Após a última coleta (20:00 horas) foi feita a segunda alimentação dos animais. Para os metabólitos (Tabela 11) proteicos (Albumina, Ácido Úrico, Creatinina, Proteína total e Ureia) e energéticos (Frutosamina, Triglicerídeos, Colesterol e VLDL), hepáticos (GGT, AST, FA), foi realizada em apenas um horário do dia (8:00 horas).

Tabela 11 - Tipos de metabólitos analisados.

Energéticos	Proteicos	Hepáticos
Frutosamina	Albumina	GGT
Triglicerídeos	Ácido Úrico	AST
Colesterol	Creatinina	FA
VLDL	Proteína Total	
Glicose	Ureia	

O sangue foi coletado com auxílio de vacuntainer diretamente na veia jugular, em tubos com fluoreto mais EDTA (anticoagulante) para determinação da glicemia basal. Já para os demais metabólitos, utilizou-se tubos sem anticoagulante. As amostras foram imediatamente homogêneas e acondicionadas em gelo a 4° C. Os horários e manejo durante as coletas foram padronizados. As amostras foram centrifugadas e posteriormente pipetadas manualmente em duplicata, colocadas em tubos de eppendorf e enviadas para o laboratório de análises clínicas do Hospital Veterinário da Universidade Federal de Uberlândia. Para análises laboratoriais utilizou-se o Kit bioquímico LABTEST®.

Tabela 12 – Valores de referência para os metabólitos de ovinos

Metabólitos energéticos	Frutosamina (Âµmol/L)	Triglicerídeos (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	VLDL (mg/dL)	Glicose (mg/dL)
VR	172 ± 2 ¹	33-46 ¹	56-72 ¹	3-4 ¹	50-80 ¹
Metabólitos proteicos	Albumina (g/dL)	Ácido úrico (g/dL)	Creatinina (mg/dL)	Proteína total (mg/dL)	Ureia (mg/dL)
VR	2,4-3,0 ²	0-1,9 ²	1,2-1,9 ²	6,0-7,5 ²	17,1-42,8 ²
Metabólitos hepáticos	GGT (U/L)	AST (U/L)	FA (U/L)		
VR	20-52 ¹	60-280 ¹	68-387 ¹		

¹Kaneko et al., 2008; ²González (2000), Meyer & Harvey (2004).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em arranjo fatorial (quatro alturas iniciais de diferimento e duas classes sexuais) com medidas repetidas no

tempo (dias 15, 30, 45 e 60), tendo oito repetições por baía (quatro machos e quatro fêmeas). As variáveis (metabólitos proteicos, hepáticos e energéticos) foram analisadas por estudo de regressão. Como essas mesmas variáveis foram analisadas em função do sexo, foi realizado teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à avaliação da glicemia, pode-se observar que houve interação significativa entre os tratamentos e os períodos de avaliação (Tabela 13). Nota-se que todos os tratamentos apresentaram equação quadrática em relação ao tempo de confinamento. Observa-se que a glicemia apresentou queda após o início do experimento, elevação aos 45 dias e nova queda posteriormente. Esse resultado pode estar relacionado com o ganho compensatório apresentado pelos animais, observado no capítulo 3, onde observou-se redução no ritmo de crescimento dos animais por volta dos 45 dias de confinamento.

Tabela 13 - Interação entre alturas iniciais de pasto diferido e período na glicemia (mg/dL) plasmática de ovinos mantidos em confinamento após recria em pasto diferido com quatro alturas iniciais.

Alturas iniciais/período	15 ¹	25 ²	35 ³	45 ⁴
0	89,20	103,14	93,64	88,51
15	76,36	75,43	81,72	75,15
30	70,77	71,60	76,19	70,53
45	83,16	83,09	89,00	82,28
60	77,72	74,30	82,62	77,06
75	68,52	67,26	74,36	69,81

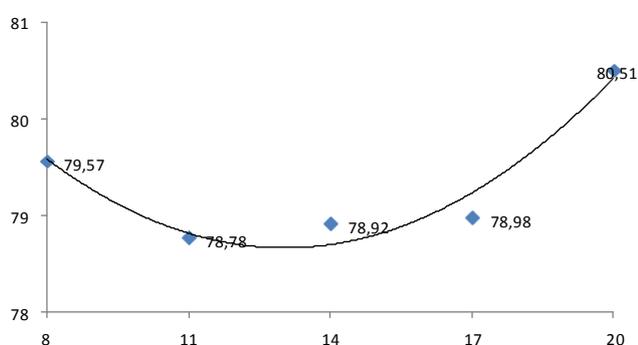
¹Y=84,968163-0,278122x+0,001498x² = R²=37,92%; ²Y=96,347653-0,823217x+0,006625x²= R²=60,14%; ³Y=89,594741-0,242875x+0,001183x²= R²= 35,36%; ⁴Y= 84,329388-0,312177x+0,002232x²= R²=35,77%; CV=9,10%; MG=79,35 mg/dL

Uma vez que os animais saíram de uma condição de pastejo bem abaixo de suas necessidades nutricionais, como observado no capítulo 2, e foram confinados com uma ração altamente energética. À medida que o período avançou os animais foram reduzindo o ganho compensatório e conseqüentemente a glicemia basal. Essa resposta fica evidenciada pelo fato dos animais reduzirem a glicemia basal em todos os tratamentos a partir do 45^o dia. No Capítulo três observa-se que a partir desse momento houve estabilização no desenvolvimento corporal dos animais (peso e desenvolvimento

testicular), corroborando com essa afirmativa. Além disso, ao final do período de confinamento os animais estavam em fase de puberdade. Momento esse que a glicemia dos animais ruminantes tendem a ficar próximo a 60 mg/dl, uma vez que já são animais totalmente ruminantes.

Não houve diferença estatística para a glicemia basal em função dos horários de colheita (Figura 5). Entretanto, nota-se valores muito próximos ou até mesmo acima do predito por Kaneko et al. (2008) como normal para ovinos (50 a 80 mg/dL) .

Figura 5 - Glicemia basal mg/dL (eixo Y) em função das horas de colheita (eixo X).



Kozolski (2002) cita que o pico de glicose em dietas amídicas ocorre de 3 a 6 horas após a ingestão. Huntington (1997) verificou aumento substancial nos níveis de glicose em vacas de corte e de leite consumindo alta quantidade de carboidrato solúvel e que 30% da glicose requerida são provenientes da dieta, 50% da gliconeogênese e 20% de outras fontes. Verifica-se na figura 5 que os valores ao longo do dia foram muito próximos, não havendo picos bem estabelecidos. O fato das dietas apresentarem muito amido de milho (farelo de milho e silagem de milho) e polpa cítrica pode ter gerado esse comportamento.

Assim, pelos valores de glicemia apresentados verificamos que os animais estavam com balanço positivo de glicose no corpo. Em relação às médias dos metabólitos energéticos, não se observa diferença estatística para nenhuma das variáveis para alturas iniciais de diferimento (Tabela 14).

Tabela 14 - Média dos metabólitos energéticos em função dos tratamentos, sexo e período de confinamento.

Alturas iniciais	Colesterol (mg/dL)	Triglicerídeos (mg/dL)	VLDL (mg/dL)	Frutosamina (Âµmol/L)
15	55,82	35,80	7,50	275,55
25	57,28	36,66	7,28	274,30
35	43,54	40,56	8,13	267,75
45	53,34	36,90	7,17	278,68
Sexo	Colesterol	Triglicerídeos	VLDL	Frutosamina
Macho	53,67	35,91	7,19	275,65
Fêmea	50,25	39,88	8,01	271,52
Período	Colesterol ¹	Triglicerídeos ³	VLDL ⁴	Frutosamina ²
0	24,93	12,20	2,31	233,72
15	40,65	9,17	1,82	201,00
30	51,79	32,27	6,48	199,00
45	59,09	83,27	16,63	310,04
60	66,48	19,48	4,18	375,40
75	73,96	80,21	16,03	342,57
VR*	56 – 72	33 – 46	3 – 4	172 ± 2
MG	52,25	37,79	7,53	273,94
CV	26,26	47,25	46,84	7,75

¹Y: 29,251975 + 0,628463x, R² = 97,21%; ²Y : 208,784479 + 0,644242x + 0,021340x², R² = 71,86%; ³Y: 9,297205 + 0,803735x, R² = 44,69%; ⁴Y: 1,780617 + 0,163530X, R² = 46,50; *Adaptado de Kaneko et al. (2008);

A média geral da frutosamina esteve bem acima das recomendações apresentadas na tabela 14. Nota-se que essa apresentou elevação com o tempo de confinamento. A frutosamina é um metabólito que representa a associação da glicose com a albumina. A taxa de renovação desse metabólito fica em torno de 70 dias. Assim, entende-se que os animais desse estudo estavam apresentando elevado nível de energia de origem amídica. O que implica no alto ganho em peso apresentado no capítulo três. Além disso, corroborando com os altos valores observados na glicemia dos animais.

O colesterol apresentou média geral abaixo da faixa de valores normais preconizado por Kaneko et al., (2008) (Tabela 14). O colesterol é precursor de hormônios esteróides importantes como os ligados a reprodução. O baixo nível de colesterol pode diminuir a produção desses hormônios (GODOY et al., 2004). O fato dos animais estarem em plena fase de crescimento, ainda não púberes, pode ter contribuído para essas respostas, uma vez que nessa fase é grande a deposição de proteína no corpo, o que provoca uso das fontes de energia para tal acontecimento.

Segundo González et al., (2006) o colesterol sanguíneo pode ser de origem endógena sintetizado a partir da acetil-CoA ou exógena, provenientes dos alimentos. Contudo na fase final do confinamento o nível de colesterol aumentou significativamente. Nesse momento os animais estavam já na fase da puberdade, onde se observa aumento desse metabólito no organismo. Ressalta-se que o nível lipídico da ração era baixo. A grande matriz energética da ração era de origem amídica. O ganho compensatório apresentado pelos animais possivelmente também contribuiu para essa resposta, uma vez que os mesmos usaram a energia vinda dieta para deposição muscular e visceral e posteriormente adiposa. Corroborando com as discussões feitas no capítulo 3 acerca da mudança fisiológica que os animais apresentam na fase de ganho compensatório. Entretanto, ressalta-se que a média geral apresentada pelos animais apesar de inferior as recomendações não foram muito discrepantes. Segundo Ford e Park (2001), a concentração dos triglicerídeos no sangue foi menor nas novilhas que sofreram restrição alimentar e aumentou durante a fase de realimentação, resultado que confirmou a mobilização de reservas corporais a fim de manter as necessidades fisiológicas. O mesmo resultado foi mencionado por Park et al. (1987), que também relataram menor concentração de colesterol total na fase de restrição e aumento significativo durante a realimentação, possivelmente devido ao aumento no consumo de matéria seca.

Os triglicerídeos são moléculas que consistem em três cadeias longas de ácidos gordos esterificados para uma molécula de glicerol e têm por função basicamente estocar energia (LEHNINGER, 2005). No presente estudo, os triglicerídeos apresentaram-se dentro da faixa preconizada (KANEKO et al., 2008). A regulação da síntese dos triglicerídeos não é completamente entendida, de modo que ocorre de

diferentes maneiras entre os tecidos. Contudo, sabe-se que esse processo de síntese ocorre em uma célula adiposa, o triglicerídeo permanecerá nessa célula, sendo estocado sob a forma de gotícula lipídica. Se a síntese ocorrer no fígado, normalmente será exportado para o tecido adiposo sob a forma de VLDL. A lipoproteína VLDL encontrou-se acima dos valores de referência (Tabela 14). Os três metabólitos lipídicos estudados apresentaram resposta quadrática ao longo do período de confinamento, com aumento na fase final.

Como já dito anteriormente, por volta de 45 dias de experimento observou-se estabilização no ganho compensatório. Assim, infere-se que se o período de confinamento fosse maior poderia ser observada elevação significativa desses metabólitos, uma vez que os animais estariam totalmente dentro do momento da puberdade. Portanto, pode-se concluir que os animais apresentaram balanço energético positivo durante a fase de ganho compensatório, indicando que a ração atendeu a demanda em energia pelos animais vindos do período de recria em pasto diferido com diferentes alturas iniciais.

Em relação aos metabólitos hepáticos, observa-se que não houve interação significativa (Tabela 15). Além disso, não se observa efeito das alturas iniciais de diferimento e do sexo nas enzimas hepáticas avaliadas. A fosfatase alcalina (FA) e a AST apresentaram valores médios dentro da faixa de referência. Contudo, a GGT (Tabela 15) apresentou-se acima dos valores de referência.

Tabela 75 - Média dos metabólitos hepáticos (U/L) em função dos tratamentos, sexo e período de confinamento.

Tratamento	FA	GGT	AST
15	108,10	60,52	132,90
25	91,15	65,43	215,76
35	117,54	61,54	148,20
45	126,04	50,78	137,43
Sexo	FA	GGT	AST
Macho	115,77	61,94	156,58
Fêmea	104,48	56,11	159,63
Período	FA	GGT	AST ¹
0	114,13	63,55	132,62
15	86,44	61,89	154,51
30	82,03	50,48	172,17
45	168,13	62,86	137,59
60	125,00	59,55	165,44
75	105,32	59,64	181,17
VR	68-387	20 - 52	60 – 280
MG	111,09	59,53	157,84
CV	24,44	26,00	31,97

*Kaneko et al. (2008); GGT - gama glutamil tranferase; AST – aspartato aminotrasferase;¹Y: 140,04048 + 0,459028x, R²=44,53%

O fato de a GGT apresentar valor superior pode ser em função da alta atividade hepática promovida pelo metabolismo acelerado dos animais e pela alta energia das rações (Tabela 10). A GGT é uma enzima de membrana associada a numerosos tecidos como fígado, rins, pâncreas e intestino. Porém, a maior quantidade está nas células tubulares renais e no epitélio dos ductos biliares. Assim, aumentos séricos da GGT são observados principalmente em desordens hepáticas ou em rações de alta densidade energética. Conforme a tabela 10 observa-se que a ração do presente estudo apresentava alta quantidade de energia, especialmente de origem amídica.

A enzima AST elevou-se linearmente com o avanço do período de confinamento. A atividade sérica da enzima aspartato aminotransferase (AST) pode se elevar em casos de necrose de diversos tipos de células (KANEKO & CORNELIUS, 1970). Em ruminantes sua importância clínica está normalmente relacionada à avaliação dos tecidos muscular e hepático, podendo ser utilizada na definição do prognóstico da resposta terapêutica das afecções destes tecidos (FERREIRA NETO et al., 1977). Não há relato da influência de idade e sexo na atividade sérica desta enzima (RÊGO, 2000). Dessa forma, infere-se que esse aumento na fase final do confinamento possivelmente ocorreu em função do alto consumo de energia, que pode ter sobrecarregado o fígado dos animais. Além disso, podemos notar na tabela 14 que no final do confinamento os metabólitos lipídicos estudados estavam elevados. O que pode ter contribuído para o aumento na atividade das enzimas estudadas. Entretanto, destaca-se que ao longo do experimento (pasto e confinamento) não se observou nenhum quadro clínico relacionado a desordens hepáticas.

Avaliando-se o metabolismo proteico dos animais do presente estudo observa-se que a proteína total (PT) foi influenciada pelas alturas iniciais de diferimento (Tabela 16). As proteínas totais no presente estudo apresentaram-se dentro dos valores de referência, sem evidenciar, contudo, grandes discrepâncias. O tratamento 35 cm apresentou o menor valor de proteína total. Contudo, como dito anteriormente esse valor (5,97g/dL) esteve muito próximo do valor de referência. As concentrações séricas de proteínas totais estão sujeitas a variações de acordo com as diferentes fases de crescimento, sendo que esta variação pode ser devido as modificações entre a ingestão de alimentos e as exigências do animal (KANEKO et al., 2008). Não se observa efeito das alturas iniciais de diferimento e do sexo nos demais parâmetros proteicos avaliados (Tabela 16).

Tabela 16 - Média dos metabólitos proteicos em função das alturas iniciais de diferimento, sexo e período de confinamento.

Tratamento	Proteína total ¹ (g/dL)	Albumina (g/dL)	Ácido Úrico (mg/dL)	Creatinina (mg/dL)	Ureia (mg/dL)
15	6,35	2,25	1,82	0,97	73,37
25	6,35	1,87	1,69	1,02	81,76
35	5,97	2,13	1,81	0,95	79,25
45	6,51	2,07	1,58	1,02	90,07
Sexo	Proteína total	Albumina	Ácido Úrico	Creatinina	Ureia
Macho	6,27	2,06	1,73	0,97	73,07
Fêmea	6,32	2,11	1,72	1,01	92,48
Período	Proteína total	Albumina ²	Ácido Úrico ³	Creatinina ⁴	Ureia
0	6,34	2,13	1,86	0,96	85,37
15	6,00	2,17	1,41	0,93	56,00
30	5,55	2,17	0,68	1,00	52,00
45	6,77	2,95	0,22	1,00	125,68
60	7,29	2,03	3,11	1,07	93,44
75	5,96	1,21	2,85	1,00	85,32
VR*	6 -7,5	2,4 – 3	0-1,9	1,2-1,9	17,1-42,8
MG	6,29	2,08	1,73	0,99	81,12
CV	7,76	21,09	44,07	13,72	21,83

¹Y: 7,287170 – 0,077843x + 0,001315x², R²= 44,93%; ²Y: 1,944204 + 0,039278x – 0,000631x², R²= 66,09%; ³Y: 1,924312 – 0,073392x + 0,001222x², R²= 62,50; ⁴Y: 0,952138 + 0,001146x, R²= 45,79% 57,83%. *Gonzáles(2000); Meyer & Harvey(2004). MG - média geral; CV - coeficiente de variação; VR - valores de referência.

A creatinina apresentou valores abaixo da faixa recomendada por Gonzáles (2000) e Meyer & Harvey (2004) (Tabela 12). A creatinina é excretada pela filtração glomerular e qualquer anormalidade que diminua ou aumente a velocidade do fluxo urinário irá resultar na elevação ou redução da concentração sérica da creatinina. (CONTRERAS, 2008). Por outro lado, a concentração de creatinina é minimamente

afetada pela dieta ou catabolismo proteico, mas pode ser alterada pelo grau de massa muscular (RUSSEL E ROUSSEL, 2007). Contudo, não se observou nenhuma desordem renal nos animais. O fato dos animais estarem em anabolismo, isto é ganhando peso, pode ter contribuído para tal resposta. Em animais com perda de peso se espera observar elevações na creatinina.

A albumina é considerada o indicador mais sensível para determinar o status nutricional proteico. A avaliação da ureia juntamente com a albumina permite inferir sobre o metabolismo proteico do animal. Sendo que valores baixos sugerem consumo inadequado de proteína. No presente estudo, a albumina apresentou-se em média abaixo da faixa de recomendação. A albumina é a proteína mais abundante no plasma sanguíneo e, portanto, espera-se que este parâmetro sofra maiores influências de fatores externos, do que as outras proteínas sanguíneas, tornando-a importante ferramenta na avaliação do perfil metabólico dos animais. Além disso, o fato da albumina ser sintetizada no fígado, e tendo este órgão grande associação com a síntese de proteína pode, portanto, relacionar-se com o aporte de proteína na ração fornecida. Entretanto, na tabela 10, vemos que o nível proteico da ração atendia a demanda nutricional dos animais. Observa-se que a albumina decresceu com o aumento no tempo de confinamento, especialmente a partir de 45 dias de confinamento (Tabela 16). Apesar de apresentar valores pouco inferiores às referências citadas no presente estudo o desempenho em ganho em peso e ganho médio diário foi considerado elevado, conforme discutido no capítulo três. Podemos observar que os valores de ureia estiveram muito acima das recomendações (Tabela 12). Isso indica possivelmente um desequilíbrio no tempo de degradação das fontes energéticas e proteicas. O que possivelmente gerou essa redução no valor da albumina. A adequação dos nutrientes a serem supridos na alimentação é fator imprescindível no desempenho animal, ressaltando sempre a importância do crescimento microbiano para a nutrição dos ruminantes. O conhecimento das frações carboidrato e proteína são também muito importantes no aspecto nutricional, visto que é parte fundamental na formulação de dietas balanceadas (BUMBIERIS JUNIOR et al., 2007), e o melhor sinergismo entre essas fontes pode maximizar o desempenho animal.

Outro fator de grande relevância é a determinação de ureia, por se tratar de um produto de excreção do metabolismo do nitrogênio e a sua determinação em amostras de soro sanguíneo, junto a albumina, revelam informações referentes a atividade metabólica proteica do animal (LOPEZ; LOPEZ; STUMPF JR, 2004). A concentração sanguínea de ureia esta em relação direta com o aporte proteico da ração, bem como da relação energia: proteína. A ureia é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de amônia produzida no rúmen e sua concentração está diretamente relacionada com os níveis proteicos da ração e da relação energia/proteína da dieta (WITTWER et al., 1993). No presente estudo as rações foram formuladas com os níveis proteicos dentro das recomendações do NRC (2007) para ganhos de 250g/dia (Tabela 10). Assim infere-se que a relação entre as fontes nitrogenadas e de carboidratos possam ter causado esses valores acima da faixa de recomendação. Porém sem determinar diferenças entre as alturas iniciais de diferimento, período e sexo. Além desse fator, podemos destacar que de maneira geral o NRC (2007) superestima as necessidades nutricionais dos animais criados no Brasil. Assim, obrigando os animais a excretarem mais nitrogênio. Além disso, o experimento foi realizado no período de setembro a dezembro, época que observamos altas temperaturas na região de Uberlândia. O estresse térmico também pode contribuir para maior perda de nitrogênio na forma de ureia.

Para Hopkins et al. (1978), o estresse calórico é um importante fator limitante da produção ovina. Há, portanto, segundo Monty Júnior et al. (1991), a necessidade de se reconhecer a tolerância e a capacidade de adaptação de diversas raças como forma de embasamento técnico à exploração ovina, bem como as propostas de introdução de raças em um nova região ou o norteamento de programas de cruzamento, visando a obtenção de raças mais adequadas a uma condição específica de ambiente.

Nota-se que as concentrações de ácido úrico estava próxima do valor máximo recomendado indicando alta atividade do metabolismo proteico. Este metabólito reflete o comportamento da massa microbiana do rumem, evidenciando que a multiplicação microbiana estava alta no rumem dos animais. Observa-se que o avanço no período de confinamento elevou de forma significativa os valores desse metabólito. Assim infere-se que os animais do presente estudo estavam apresentando alta atividade microbiana que possivelmente indica elevada capacidade de fermentação no rumem.

Avaliando os metabólitos energéticos, hepáticos e proteicos infere-se que o ganho compensatório apresentado pelos animais não causou desordens nutricionais e hepáticas nos animais. Assim, conclui-se que os animais do presente estudo apresentaram status proteico e energético positivos. O que corrobora com alto ganho em peso observado no capítulo 3.

CONCLUSÃO

O período alimentação com pasto diferido com quatro alturas iniciais promoveu ganho compensatório nos animais durante a fase de confinamento, com estabilização próxima aos 45 dias de confinamento. Os altos valores nos metabólitos energéticos, especialmente glicose e frutossamina, justificam essa resposta. A fase final do confinamento coincidiu com o início da puberdade nos animais, o que contribuiu para significativas alterações nos metabólicos lipídicos.

O metabolismo proteico foi mais influenciado pelos componentes da ração e ambiente do que propriamente dos tratamentos.

O entendimento metabólico dos animais em compensação deve ser mais estudado a fim de se determinar o ponto de maior aproveitamento dessa característica.

CONCLUSÃO GERAL

Houve estabilização do ganho compensatório no período estudado, porém a partir de 45 dias de confinamento o ganho de peso diário reduziu. Os machos apresentaram maior ganho de peso médio diário em relação às fêmeas.

Os tratamentos não promoveram efeitos na glicemia. Entretanto, observou-se efeito do ganho compensatório na glicemia basal dos animais. Evidenciando que a glicemia é sensível a dieta e ao manejo dado aos animais.

O pasto manejado com 45 cm de altura no início do período de diferimento ocasionou restrição alimentar aos animais o que fez com que os mesmos apresentassem consumo compensatório mais intenso no período de confinamento.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, F.G. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: Pesos e rendimentos de carcaça e dos demais constituintes corporais comestíveis. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semiárido) – **Centro de Saúde e Tecnologia Rural**, Universidade Federal de Campina Grande, Patos – PB, 2010.

BALDWIN, R.L.; SAINZ, R.D. Energy partitioning and modeling in animal nutrition. **Annual Review of Nutrition**, Palo Alto, v.15, 191-211, 1995.

BEZERRA, L. R. Desempenho e comportamento metabólico de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com diferentes concentrações de *Spirulina platensis* diluída em leite de vaca. 41f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agrosilvopastoris no semiárido) – **Centro de Saúde e Tecnologia Rural**, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande – PB, 2006.

BUMBIERIS JUNIOR, V. H; DIAS, F. J.; KAZAMA, R.; ARRUDA, D. S.; JOBIM, C. C.; MORAES, M. G. Degradabilidade ruminal e fracionamento de carboidratos de silagens de grama estrela (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst.) com diferentes aditivos. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 28, n. 4, p. 761-772, 2007.

CALDEIRA, R. M. Monitoração da adequação do plano alimentar e do estado nutricional em ovelhas. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**. v.100 n. 555-556, p.125-139, 2005.

CAMPOS, R.; GONZÁLEZ, F.; COLDEBELLA, A.; LACERDA, L. Indicadores do metabolismo energético no pós-parto de vacas leiteiras de alta produção e sua relação com a composição do leite. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 241-249, abr./jun. 2007.

CATUNDA, A. G. V.; CAMPOS, A.C.N.; PEREIRA, J.F.; LIMA, I.C.S.; ARAÚJO, A.A.; MARTINS, G.A. Variação mensal nas concentrações de macro elementos no Plasma seminal de caprinos criados em clima tropical úmido. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 4, p. 1177-1185, out./dez. 2009

CONTRERAS, P., WITTWER, F., BÖHMWALD, H., Uso dos perfis metabólicos no monitoramento nutricional de ovinos. In: Gonzáles, F. H. D., Barcellos, J. O., Ospina, H., Ribeiro, L. A. O. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da UFRG, p. 75-88, 2000.

CONTRERAS, P. Indicadores do metabolismo proteico utilizado nos perfis metabólicos de rebanhos. In: KANEKO J.J., HARVEY J.W. & BRUSS M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6th ed. Academic Press, San Diego. 916p., 2008.

FERREL, C.L.; JENKINS, T.G. Body composition and energy utilization by steers of diverse genotypes fed a high-concentrate diet during the finishing period. II. Angus, Boran, Brahman, Hereford, and Tuli sires. *Journal of animal Science*. v. 76 (2). 1998.

FLUHARTY, F.L.; McCLURE, K.E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs. *J. Anim. Sci.*, v.75, p.604-610, 1997.

FORD, F.A., PARK, C.S. Nutritionally directed compensatory growth enhances heifer development and lactation potential *J. Dairy Sci.* v.84, p.1669-1678, 2001.

GODOY, M.M.; ALVES, J.B.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Parâmetros reprodutivo e metabólico de vacas da raça Guzerá suplementadas no pré e pós-parto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v. 33, n. 1, p. 103-111, 2004.

GONZÁLEZ, F. H. D., BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O. Perfil metabólico em ruminantes. Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. **Editora UFRGS**. Porto Alegre/RS. 106 p, 2000.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 357p, 2006.

HOGG, B.W. **Compensatory growth in ruminants**. In: Growth regulation in farm animal - advances in meat research. Corvallis Oregon: Ed. Elsevier, 7, 103-13, 1991.

HOPKINS, P. S.; KNIGHTS, G. I.; LEFEURE, A. S. Studies of the environmental physiology of tropical Merinos. **Australian Journal Agriculture Research**, East Medelaine, v. 29, n. 1, p. 61-71, 1978.

HUNTINGTON, G. B. Starch utilization by ruminants. From basics to the brink. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 3, p. 852-867, 1997.

KABBALI, A.; JOHNSON, W.L.; JOHNSON, D.W. et al. Effects of undernutrition and refeeding on weights of body parts and chemical components of growing Moroccan lambs. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 9, p. 2859-2865, 1992.

KANEKO, J. J.; CORNELIUS, C. E. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 2. ed. San Diego: Academic Press, p.161-230, 1970.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. San Diego, Academy Press. 1997.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6. ed. San Diego: Academic Press. 916p, 2008.

KOZOLSKI, Gilberto Vilmar. **Bioquímica dos ruminantes**. Ed. UFSM, 2002.

LEHNINGER, A. L. Principles of Biochemistry. 4th ed. Freeman Press. 2005

LOPEZ, S. E.; J. LOPEZ E W. STUMPF JR. Parâmetros séricos de vacas leiteiras na fase inicial de lactação suplementadas com diferentes fontes de gordura. **Arch. Latinoam. Prod. Anim.**, 12: 96-102, 2004.

MACEDO JUNIOR, G.L.; SOUSA, L.F.; GODOI, F.N.; PEREZ, J.R.O.; FRANÇA, P.M.; ALMEIDA, T.R.V.; PAULA, O.J.; ASSIS, R.M. Consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio em ovelhas alimentadas com diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Animal Brasileira**, Uberlândia, v.13, n.1, p.33-40, 2012.

MONTY JÚNIOR, D. E.; KELLY, L. M.; RICE, W. R. Acclimatization of St Croix, Karakul and Rambouillet sheep to intense and dry summer heat. **Small Ruminant Research**, [S.l.], v. 4, n. 4, p. 379-392, 1991.

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

OWENS, F.N., DUBESKI, P., HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p.3138-3150, 1993.

PARK, S.C.; ERICKSON, G.M.; CHOI, Y.J.; MAX, G.D. Effects of compensatory growth on regulation of growth and lactation: response of dairy heifers to a stair-step growth pattern. *J. Anim. Sci.*, Champaign, v.64, n.6, p. 1751-1758, 1987.

PEIXOTO, L. A. O.; OSORIO, M. T. M. Perfil metabólico proteico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo em ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 13, n. 3, p. 299-304, 2007.

RÊGO, E. W. **Contribuição ao estudo da bioquímica clínica de caprinos (*Capra hircus*) criados no Estado de Pernambuco. Influência de fatores de variabilidade etário e sexual.** São Paulo, SP. 64p. Tese (Doutorado em Clínica Veterinária) Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2000.

RIBEIRO, L.A.O., GONZÁLEZ, F.H.D., CONCEIÇÃO T.R., BRITO M.A., ROSA V.L.L, CAMPOS R. Perfil metabólico de borregas Corriedale em pastagem nativa do Rio Grande do Sul. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.31, p.167-170, 2003.

RUSSEL, A. J. F. Nutrition of pregnant ewe. In: BODEN, D. (Ed). **Sheep and goat practice**. London: Baillière Trindall, p.29-39, 1991.

RUSSEL, K.E.; ROUSSEL, A.J. Evaluation of the Ruminant Serum Chemistry Profile. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v.23, p. 403-426. 2007.

VASCONCELOS, V.R.; LEITE, E.R.; BARROS, N.N. Terminação de caprinos e ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. In: I SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE. (2000: João Pessoa). Anais. João Pessoa: EMEPA-PB, p 97 –106, 2000.

WITTWER, F.; REYES, J.M.; OPITZ, H. et al. Determinación de urea en muestras de leche de rebaños bovinos para El diagnostico de desbalance nutricional. *Archivo Medico Veterinario*. v. 25, p. 165-172, 1993.