

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**INCLUSÃO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz)
NA ENSILAGEM DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium* Jacq.) NA ALIMENTAÇÃO
DE CORDEIROS EM TERMINAÇÃO**

ANA PATRÍCIA DAVID DE OLIVEIRA

**SALVADOR-BA
MAIO-2016**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**INCLUSÃO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NA
ENSILAGEM DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium* Jacq.) NA ALIMENTAÇÃO DE
CORDEIROS EM TERMINAÇÃO**

ANA PATRÍCIA DAVID DE OLIVEIRA

**SALVADOR-BA
MAIO-2016**

ANA PATRÍCIA DAVID DE OLIVEIRA

**INCLUSÃO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NA
ENSILAGEM DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium* Jacq.) NA ALIMENTAÇÃO DE
CORDEIROS EM TERMINAÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal da Bahia como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Zootecnia.

Área de Concentração: Produção animal

Orientadora: Prof.^a. Dr.^a. Adriana Regina Bagaldo
Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Lopes Oliveira
Dr.^a. Salete Alves de Moraes

**SALVADOR-BA
MAIO-2016**

Oliveira, Ana Patrícia David de.

Inclusão da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na ensilagem da gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq) na alimentação de cordeiros em terminação / Ana Patrícia David de Oliveira. - 2016.

106 f.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Adriana Regina Bagaldo.

Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Lopes Oliveira, Prof^ª. Dr^ª. Salete Alves de Moraes.

Tese (doutorado) - Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Salvador. 2016.

ANA PATRÍCIA DAVID DE OLIVEIRA

**INCLUSÃO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NA
ENSILAGEM DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium* Jacq.) NA ALIMENTAÇÃO DE
CORDEIROS EM TERMINAÇÃO**

Tese Aprovado pela Comissão Examinadora em: 06 de Maio de 2016

Comissão Examinadora:

Prof. Dr^a. Adriana Regina Bagaldo
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB
Presidente

Prof. Dr. Thadeu Mariniello Silva
Universidade Federal da Bahia-UFBA

Prof. Dr. Jonival Barreto Costa
Universidade Federal da Bahia - UFBA

Prof. Dr^a. Daniele Rebouças Santana Loures
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Prof. Dr. Caius Barcellos de Pellegrini
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

**SALVADOR-BA
MAIO-2016**

Tudo posso Naquele que me Fortalece

Filipenses 4:13

Aos meus pais Pedro Firmíno de Oliveira (in memória) e Maria Aparecida David de Oliveira pelo amor imensurável, pela confiança, pelos ensinamentos e apoio sempre.

Dedico

À minha família que soube entender a minha ausência nos momentos que me dediquei ao doutorado.

À minha avó Terezinha pelo amor dedicado todos esses anos, é um exemplo para mim.

Às minhas irmãs Andressa Paloma e Anay Priscilla pelo carinho e apoio.

À Leonardo Freitas Lima pelo carinho, paciência, companheirismo e dedicação me proporcionando momentos agradáveis em meio a tanto estudo.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

À Deus pela sua presença na minha vida, pela força durante os momentos difíceis e por me dar oportunidade de viver experiências incríveis.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pela concessão da bolsa de estudos e pelo apoio financeiro do projeto.

À Universidade Federal da Bahia pela oportunidade de cursar a Pós-Graduação em Zootecnia.

À Embrapa Semiárido pelas instalações para a condução do experimento.

À professora Adriana Regina Bagaldo pela orientação, confiança, competência e profissionalismo durante minha trajetória na pós-graduação. Obrigada por tudo!

À Dra. Salete Alves de Moraes (Sassá) pela Coorientação, incentivo em busca de mais conhecimentos e experiências trocadas durante minha trajetória, pela amizade e por sempre acreditar que iria dar certo, meu muito obrigada!

Ao Prof. Dr. Ronaldo Lopes Oliveira pela Coorientação e por toda ajuda na correção desse trabalho.

Aos professores da Pós-Graduação em Zootecnia pelo conhecimento adquirido.

A Prof.^a Fabiana Lana de Araújo da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) pelo apoio nas análises laboratoriais da carne.

A Prof.^a Sandra Mari Yamamoto pelo apoio nos cortes comerciais e pela troca de conhecimentos.

Ao meu Tio Hélio Daniel pela ajuda nos fins de semana.... Jamais irei esquecer seu esforço!

À minha sobrinha Heloísa (borboletinha) por todos os momentos de brincadeiras agradáveis e pelos abraços e beijos durante a fase desse trabalho. Te amo!!!!

Ao amigo Gilmar por ter me ajudado na parte de campo.

Aos amigos que se tornaram minha família: Matias dos Anjos e Francisca Almeida (Tia Chica) pelo apoio durante minha estadia em Cruz das Almas e por terem sempre me tratado como filha. Meu muito obrigada! Sem vocês não teria suportado as dificuldades nos momentos difíceis, nunca esquecerei o que fizeram por mim!

Aos meus queridos estagiários: Aline Laurentino (Miguxa), Taise Rosa, Amélia de Macedo, Lucas Brandão, Gabriela Mangabeira pela parte de campo. Obrigada!

Aos meus amigos Hackson Silva e Charles pela ajuda durante a madrugada nas análises laboratoriais.

Ao Dr. Carlos Alberto da Silva Ledo pelas análises e interpretações dos dados.

À Pesquisadora Diana Signor pela interpretação e discussão dos resultados.

Aos funcionários da Embrapa Semiárido do setor de metabolismo animal, Sr. João e José Barros; a Renildo do Poço 5 pelo apoio na confecção das silagens.

Às minhas amigas Jucilene Araújo e Andressa Rayza pelo ombro amigo, conselhos e incentivo sempre.

À Marcos Pinheiro e Fátima Lima por ajudar no abate!

À Glória Freitas Lima muito obrigada por ter me recebido em sua casa como se fosse da família e pelos conselhos e palavras de ânimo, foi difícil, mas consegui!!!!

Aos amigos da pós-graduação que foram me ajudar no campo: Ângela Rocha, Bruna Yasnaia, Layse Gordiano, Messias Nogueira, Madriano Santos e Thaiany Araújo obrigada queridos!!!!

Ao amigo Fábio Garcia pela paciência nas análises laboratoriais.

À Rosani Matoso pela ajuda durante as análises laboratoriais, conhecimentos trocados e conversas com efeito calmante. Amei conhecer você.

À amiga Patrícia Dutra pelo apoio e paciência nas horas de estudos intermináveis.

À Dallyson Coura pelos conselhos e dicas durante a fase da escrita. Valeu Primo!!!!

À Poliane Meire por todos os momentos divertidos na pós-graduação, foi maravilhoso te conhecer!

À Glayce Gois pela ajuda nas análises da carne e pelas conversas agradáveis.

Às amigas de Cruz das Almas que me proporcionaram muitas risadas: Cíntia, Jéssica, Maria e Karen.

À técnica Núbia pelo auxílio durante as análises e os ensinamentos.

Aos Pós-doutorandos Rebeca, Tiago, Jaqueline, Paulinho pela ajuda durante as correções e troca de conhecimentos, Muito Obrigada!

À Família David pelo apoio, incentivo, puxões de orelha e garra em todos os momentos da minha vida.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram e torceram para que este trabalho pudesse ser realizado, Muito obrigada!

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

ANA PATRÍCIA DAVID DE OLIVEIRA- filha de Pedro Firmino de Oliveira e Maria Aparecida David de Oliveira, nasceu em 21 de outubro de 1985, na cidade de Serrita – PE. Recebeu o título de Bióloga pela Universidade de Pernambuco – UPE, Campus de Petrolina em 2009. No ano de 2010 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na área de Produção e Nutrição de Ruminantes, concluindo o Mestrado no ano de 2012. Ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Bahia de Salvador, BA, na área de Produção de Ruminantes em 2012 no qual foi bolsista pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB concluindo no ano de 2016.

LISTA DE TABELAS

Referencial Teórico

	Página
Tabela 1. Composição química bromatológica e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS) da planta de gliricídia (<i>Gliricidia sepium</i> Jacq.)	23
Tabela 2. Composição da parte aérea da mandioca após 14 meses de idade	25
Tabela 3. Composição química bromatológica da parte aérea da mandioca <i>in natura</i> e ensilada	26
Tabela 4. Composição química bromatológica da silagem da parte aérea e do terço superior da mandioca de acordo com a literatura	26
Capítulo I. Inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia, impactos sobre a fermentação, digestão e desempenho de cordeiros em terminação.	
Tabela 1. Composição química bromatológica dos ingredientes utilizados para confecção das dietas experimentais	49
Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química bromatológica das dietas experimentais	51
Tabela 3. Composição química bromatológica da silagem de gliricídia com níveis de inclusão da parte aérea da mandioca	56
Tabela 4. Medidas de pH, nitrogênio amoniacal (N-NH ₃ /NT) e ácidos orgânicos da silagem da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca	58
Tabela 5. Consumo diário dos componentes nutricionais em quilogramas (kg), em função do consumo de matéria seca (%CMS) e percentual de peso vivo (% PV) de ovinos alimentados com dietas contendo silagem da gliricídia com parte aérea da mandioca	63
Tabela 6. Coeficientes de digestibilidade aparente (CD) dos nutrientes das dietas em ovinos Santa Inês alimentados com silagem da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca	65
Tabela 7. Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (minutos), número de mastigações por bolos ruminados, tempo médios em mastigações por bolo ingerido (segundos) e tempo de mastigação total em horas por dia de ovinos alimentados com silagem da gliricídia com a parte aérea da mandioca	66
Tabela 8. Eficiência de alimentação e ruminação de ovinos alimentados com silagem da gliricídia com a parte aérea da mandioca	67
Tabela 9. Parâmetros fisiológicos em ovinos alimentados com silagem da gliricídia com a parte aérea da mandioca	68
Tabela 10. Peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA), peso vivo ao abate (PVA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e rendimento verdadeiro (RV) da carcaça de ovinos alimentados com silagem da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca	71

Capítulo II. Características da carcaça e constituintes não carcaças de cordeiros alimentados com silagem da gliricídia com parte aérea da mandioca

Tabela 1.	Composição química bromatológica dos ingredientes utilizados para confecção das dietas experimentais	87
Tabela 2.	Composição química bromatológica da silagem da gliricídia com a inclusão da parte aérea da mandioca	88
Tabela 3.	Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais	88
Tabela 4.	Escala de avaliação subjetiva da conformação e acabamento das carcaças	91
Tabela 5.	Peso vivo final, peso vivo ao abate (PVA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e rendimento verdadeiro (RV) da carcaça de ovinos alimentados com silagem da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca	94
Tabela 6.	Morfometria da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo silagens da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca	95
Tabela 7.	Avaliação subjetiva e da espessura de gordura subcutânea da carcaça de ovinos Santa Inês, alimentados com dietas contendo silagens da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca	96
Tabela 8.	Pesos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês, alimentados com dietas contendo silagem da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca	98
Tabela 9.	Pesos absolutos médios dos órgãos e a relação de cordeiros Santa Inês alimentados com silagens da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca	100
Tabela 10.	Peso do trato gastrintestinal vazio (TGIVZ), pele, sangue, cabeça e patas de ovinos Santa Inês alimentados com silagem da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca	101
Tabela 11.	Peso e rendimento dos componentes comestíveis de ovinos alimentados com dietas contendo silagem da gliricídia com parte aérea da mandioca	102

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 1. Inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem da glicíndia, impactos sobre a fermentação, digestão e desempenho de cordeiros em terminação.

	Página
Tabela 1. Perdas de matéria seca (%) das silagens da glicíndia com a inclusão da parte aérea da mandioca, em função dos níveis de inclusão após 56 dias de abertura	61

LISTA DE ABREVIATURAS

ALIM	Alimentação
AOAC	Association of analytical chemists
AOL	Área de olho de lombo
CA	Conversão alimentar
CCNF	Consumo de carboidratos não-fibrosos
CEE	Consumo de extrato etéreo
CEL	Celulose
CD	Coefficiente de digestibilidade
CDEE	Coefficiente de digestibilidade do extrato etéreo
CDFDN	Coefficiente de digestibilidade da fibra em detergente neutro
CDMS	Coefficiente de digestibilidade da matéria seca
CFDN	Consumo de fibra detergente neutro
CEC	Comprimento externo da carcaça
CIC	Comprimento interno da carcaça
CT	Carboidratos totais
Cm	Centímetros
CMO	Consumo de matéria orgânica
CMS	Consumo de matéria seca
CNF	Carboidratos não-fibrosos
CNFD	Carboidrato não fibroso digestível
CPB	Consumo de proteína bruta
DCNF	Digestibilidade do carboidrato não fibrosos
DEE	Digestibilidade do extrato etéreo
DFDN	Digestibilidade da fibra em detergente neutro
DIVMS	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca
DMO	Digestibilidade da matéria orgânica
DMS	Digestibilidade da matéria seca
DPB	Digestibilidade da proteína bruta
EAL	Eficiência de alimentação
EE	Extrato etéreo
EED	Extrato etéreo digestível
EG	Espessura de gordura
EPM	Erro padrão da média
ERU	Eficiência de ruminação
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
FDND	Fibra em detergente neutro digestível
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
G	Gramas
GPMD	Ganho de peso médio diário
GPT	Ganho de peso total
HEM	Hemicelulose
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICC	Índice de compactidade de carcaça
Kg	Quilograma
LDA	Lignina em detergente ácido
LG	Largura da garupa
LIG	Lignina

L	Litro
LT	Largura do tórax
MM	Matéria mineral
Mm	Milímetro
mL	Mililitro
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
NBR	Número de bolos ruminados
NDT	Nutrientes digestíveis totais
NM	Número de mastigações
NPA	Número de períodos de alimentação
NRC	National Research Council
NT	Nitrogênio total
PVA	Peso vivo ao abate
PAM	Parte aérea da mandioca
PCA	Peso do corpo ao abate
PB	Proteína bruta
PCF	Peso da carcaça fria
PCQ	Peso da carcaça quente
PCVZ	Peso do corpo vazio
PR	Perda por resfriamento
PTO	Peso total de órgãos
PVF	Peso vivo final
RB	Rendimento de buchada
RCF	Rendimento da carcaça fria
RCQ	Rendimento da carcaça quente
RP	Rendimento de panelada
RV	Rendimento verdadeiro
SNC	Sistema nervoso central
TGI	Trato gastrointestinal
TGIVZ	Trato gastrointestinal vazio
TR	Temperatura retal

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
LISTA DE ABREVIACÕES.....	xiv
RESUMO GERAL.....	xviii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUÇÃO GERAL.....	20
REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
1. Glicícidia.....	22
2. Parte aérea da mandioca.....	24
3. Ovinocultura.....	27
4. Fatores reguladores do consumo.....	27
5. Carcaça Ovina.....	30
Referências Bibliográficas.....	33
CAPÍTULO I - Inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem da glicícidia, impactos sobre a fermentação, digestão e desempenho de cordeiros em terminação.....	43
Resumo.....	44
Abstract.....	45
Introdução.....	46
Material e métodos.....	48
Resultados e discussão.....	56
Conclusão.....	73
Referências Bibliográficas.....	74
CAPÍTULO II - Características da carcaça e constituintes não carcaças de cordeiros alimentados com silagem da glicícidia com parte aérea da mandioca.....	81
Resumo.....	82
Abstract.....	83
Introdução.....	84

Material e Métodos.....	86
Resultados e Discussão.....	92
Conclusão.....	102
Referências Bibliográficas.....	103

INCLUSÃO DA PARTE AÉREA DA MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) NA ENSILAGEM DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium* Jacq.) NA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIRO EM TERMINAÇÃO

RESUMO GERAL

Objetivou-se avaliar a ensilagem de gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq.) com níveis da parte aérea da mandioca pelo perfil fermentativo da silagem e desempenho produtivo de cordeiros confinados. Foram utilizados 32 cordeiros, castrados, com idade e peso corporal médio de $18,9 \pm 2,0$ kg, mestiços de Santa Inês, alojados em baias individuais, distribuídos em quatro níveis de inclusão da parte aérea da mandioca (0, 20, 40 e 60%) na ensilagem de gliricídia. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições. Foi utilizada uma dieta completa, contendo 16% de proteína bruta e 66% de nutrientes digestíveis totais na matéria seca, na proporção 70:30 (volumoso:concentrado). Os parâmetros fermentativos das silagens foram significativos ($P < 0,05$) com a inclusão da parte aérea da mandioca. A matéria seca, matéria orgânica e carboidratos não fibrosos apresentaram efeito linear crescente com os níveis da parte aérea da mandioca ($P < 0,05$). Os consumos e coeficientes da digestibilidade não foram influenciados ($P < 0,05$) com a inclusão da parte aérea da mandioca. As atividades de mastigação, ruminação e ócio e os parâmetros fisiológicos não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) com os níveis da parte aérea da mandioca. O peso final, peso vivo ao abate (PVA), ganho médio diário, os pesos de carcaça quente e fria apresentaram efeito quadrático negativo ($P < 0,05$) com os níveis da parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia. Os rendimentos de carcaça quente e fria, o peso do corpo vazio e a perda de peso por resfriamento não apresentaram efeito ($P > 0,05$). Os pesos dos cortes comerciais e os rendimentos do lombo, serrotes baixos e carré apresentaram efeito quadrático negativo ($P < 0,05$) com as dietas ofertadas. O fornecimento da silagem de gliricídia consorciada com a parte aérea da mandioca é uma alternativa na alimentação de cordeiros em terminação como volumoso de qualidade. E a silagem de gliricídia com 0% da parte aérea da mandioca pode ser utilizada não comprometendo o desempenho produtivo dos cordeiros.

Palavras chave: alimento alternativo, consumo, carcaça, ganho de peso, perfil fermentativo, ovinos

INCLUSION OF CASSAVA FORAGE (*Manihot esculenta* Crantz) IN SILAGE OF GLIRICIDIA (*Gliricidia sepium* Jacq.) FOR LAMB FEEDING IN TERMINATION

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the silage of Gliricidia (*Gliricidia sepium* Jacq.) with levels of cassava forage by the fermentation profile of silages and productive performance of lambs. Thirty two castrated crossbred Santa Inês lambs, mean age and average body weight of 18.9 ± 2.0 kg were used. The animals were housed in individual stalls and fed on of the four levels of inclusion of shoot cassava (0, 20, 40 and 60%) in silage of gliricidia, and distributed in a completely randomized design with eight replications. Diet contained 16% of crude protein and 66% of total digestible nutrients in dry matter, and the ratio 70:30 (roughage:concentrate) was used. The fermentation characteristics of silages were significant ($P < 0.05$) with the inclusion of the cassava forage, dry matter, organic matter and non-fiber carbohydrates showed a linear increase with the levels of the cassava in the silage ($P < 0.05$). Intake and digestibility coefficients were not affected ($P < 0.05$) with the inclusion of the aerial part of cassava. The chewing activity, rumination and idleness and physiological parameters did not differ ($P > 0.05$) with the levels of the cassava forage. The final weight, live weight at slaughter weight, mean daily gain, the hot and cold carcass weights presented negative quadratic effect ($P < 0.05$) with the shoot levels of cassava in silage of gliricidia. Income from hot and cold housing, empty body weight and weight loss by cooling had no effect ($P > 0.05$). The weights of the commercial courts and sirloin income, low handsaws and carré presented negative quadratic effect ($P < 0.05$) with the offered diets. The supply of silage gliricidia intercropped with the cassava forage is an alternative in the feeding of lambs in termination as roughage quality. And silage gliricidia with 0% of the aerial part of cassava can be used without compromising the productive performance of lambs.

Keywords: alternative food, consumption, housing, weight gain, fermentation profile, sheep

INTRODUÇÃO GERAL

Conhecer as características básicas de alimentos alternativos é de elevada importância principalmente quando se refere ao processo de ensilagem e a composição química que resulta na formulação de dietas completas para atender as exigências nutricionais dos animais objetivando o melhor aproveitamento da dieta consumida (DUTRA et al., 1997).

São muitos os fatores que afetam a produtividade animal, pois o consumo de matéria seca (CMS) e o valor nutritivo da dieta fornecida são determinantes na produção animal. O CMS é considerado o primeiro ponto determinante no desempenho, principalmente no fornecimento de energia e proteína necessárias ao crescimento, manutenção e produção (carne, leite ou lã) (NASCIMENTO et al., 2009; BERCHIELLI et al., 2011).

É importante obter o balanço de nutrientes para que as reservas corporais do animal sejam mantidas, pois qualquer decréscimo no consumo interfere diretamente na eficiência de produção (ILLIUS e JESSOP, 1996; GENRO et al., 2004; MAGGIONI et al., 2009).

A gliricídia é uma leguminosa e tem ampla capacidade de adaptação ao clima tropical desde o nível do mar até 1.600 m de altitude em regiões úmidas de baixa precipitação pluviométrica, devido ao sistema radicular profundo que propicia a absorção de água das camadas fundas apresentando desenvolvimento satisfatório (QUINTERO DE VALEJJO, 1993).

As leguminosas geralmente apresentam características indesejáveis para serem conservadas na forma de silagem, principalmente por apresentar baixos teores dos carboidratos solúveis (6,19%) e o elevado poder tampão (DANTAS et al., 2008).

Seu valor proteico como forrageira, em torno 19,37% a 30,00% de proteína bruta (SILVA et al., 2015; COSTA et al., 2009) a caracteriza como uma opção econômica de alimento para a produção animal. O uso da gliricídia como fonte de nutrientes tem resultado em aumentos na produção de ovinos deslanados (CIRNE et al., 2012).

Entretanto seu uso *in natura* na dieta total pode ser limitado devido a fatores antinutricionais (tanino) presentes nas folhas. Além de possuir propriedades tóxicas atribuídas à presença da cumarina e sua conversão em um produto hemorrágico, o

dicumerol, quando fermentadas por bactérias (SIMONS e STEWART, 1994). Contudo, existem poucas evidências destes efeitos tóxicos para ruminantes e pode ser amenizado com a conservação na forma de feno ou silagem (ARAÚJO et al., 2006).

A parte aérea da mandioca, forrageira do gênero *Manihot* contém elevado teor de proteína bruta (18%) e elevado teor de carboidratos não fibrosos (31,24%) em relação às gramíneas tropicais (MODESTO et al., 2004; AZEVEDO et al., 2006; DANTAS et al., 2008) e têm-se utilizado na confecção de silagens por apresentar características fermentativas adequadas (PINHO et al., 2004; FALKENBERG et al., 2005; SOUZA et al., 2010; MOTA et al., 2011; LONGHI et al., 2013). Dessa forma a parte aérea da mandioca pode elevar o teor de matéria seca e de carboidratos solúveis na silagem de gliricídia, contribuindo para o processo de fermentação resultando em uma silagem de qualidade (EDVAN et al., 2013).

Resultados satisfatórios em relação ao desempenho animal foram observados quando a parte aérea da mandioca foi utilizada. Gomes et al. (2003) avaliaram o consumo e a digestibilidade de *Brachiaria dictyoneura* associada ou não com a silagem de mandioca observaram que a introdução na dieta proporcionou os melhores resultados.

O desempenho produtivo dos ruminantes está relacionado principalmente ao consumo alimentar, que depende do consumo de matéria seca além da concentração energética da dieta (CUNHA et al., 2008). Sendo assim, as características qualitativas e quantitativas da carcaça ovina destacam-se por atender a demanda do mercado consumidor que exige carne de qualidade (FERDANDES et al., 2010).

Objetivou-se avaliar a utilização da ensilagem da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca na alimentação de cordeiros mestiços Santa Inês através da qualidade da silagem, desempenho produtivo e características qualitativas e quantitativas da carcaça.

REFERENCIAL TEÓRICO

1. Gliricídia

A gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq.) é uma leguminosa, nativa do México e América Central, em regiões sub-úmidas, apresentando desenvolvimento satisfatório em regiões de baixa precipitação pluviométrica, contudo desenvolvendo-se melhor em clima com precipitação anual entre 1.500 e 2.000 mm e estação seca definida (RANGEL et al., 2011; QUINTERO DE VALEJJO, 1993).

Pertence à família Fabaceae caracterizada como uma planta perene, que se reproduz sexuadamente (por sementes) ou assexuadamente (por estacas). As vagens dessa espécie variam de 10 a 17 cm de comprimento contendo de três a oito sementes, podendo realizar cortes periódicos devido a sua alta capacidade de rebrota. Essa cultura também se destaca pelos seus diversos usos: adubação verde, forragem (banco de proteína), reflorestamento, sombreamento para outras culturas como o cacau e o café, produção de madeira e cerca viva (ANDRADE et al., 2013).

Em sua área de distribuição natural a gliricídia cresce em vários tipos de solos, desde solos arenosos e pedregosos sem estratificação até vertissolos negro profundo. Não apresenta bom desenvolvimento em subsolos expostos e pobre em matéria orgânica, não tolera solos de má drenagem, assim como solos compactados. Tolerar solos ácidos (pH 4,3 a 5,0) e não desenvolve-se bem em solos alcalinos (HUGHES, 1987). Apesar de a gliricídia vegetar adequadamente em solos de baixa fertilidade, seu desempenho é melhor nos solos férteis e profundos (CARVALHO FILHO et al., 1997).

A gliricídia após o corte em torno de quatro meses recompõem-se toda sua parte aérea, o que possibilita realizar três cortes durante o ano, dependendo da fertilidade do solo e a distribuição pluviométrica (BARRETO et al., 2004).

Segundo Barreto e Fernandes (2001), ao avaliar a biomassa da parte aérea da gliricídia cultivada no espaçamento 3x1 (3.333 plantas/m²), realizando o primeiro corte um ano após o plantio e os outros cortes com intervalos de três a cinco meses obtiveram uma produção de forragem da gliricídia de 5,8 t/ha de massa seca durante quatro anos. Por possuir uma produção de forragem satisfatória e com elevado teor de proteína auxilia na manutenção de animais, devido à boa palatabilidade nas formas conservadas (COSTA et al., 2004).

Chagas et al. (2006) avaliando a composição e pH de silagens de forrageiras nativas e adaptadas ao semiárido encontraram valores de 4,8 para o pH; 34,17% de matéria seca (MS); 19,09% de proteína bruta (PB); 52,72% de fibra em detergente neutro (FDN) e 61,79% de nutriente digestíveis totais (NDT).

Composições químicas bromatológica de trabalhos realizados com gliricídia (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da planta de gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq.)

Fonte	Composição (%)									
	MS ¹	MO ²	MM ³	PB ⁴	FDN ⁵	FDA ⁶	LIG ⁷	CT ⁸	DIVMS ⁹	Tanino
Barreiros, (2008)	28,01	90,77	9,23	25,88	45,19	37,91	6,25	58,17	50,25	-
Cirne et al. (2012)	90,30	92,79	7,21	21,10	34,73	25,83	8,66	68,87	-	-
Costa et al. (2009)	23,11	-	-	24,11	38,81	24,30	-	-	-	-
Juma et al. (2006)	25,0	91,1	8,9	23,2	50,6	30,3	-	-	-	2,23
Cabral et al. (2007)	21,26	-	-	24,56	62,43	-	-	-	52,36	-

¹Matéria seca; ²Matéria orgânica; ³Matéria mineral; ⁴Proteína bruta; ⁵Fibra em detergente neutro; ⁶Fibra em detergente ácido; ⁷Lignina; ⁸Carboidratos totais; ⁹Digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Costa et al. (2009) avaliaram o consumo de matéria seca total, ganho de peso diário, ganho de peso total e a conversão alimentar de ovinos da raça Santa Inês alimentados com capim elefante a vontade, capim elefante mais folhas fresca de gliricídia (2%PV ou 4%PV na MS) e folhas fresca de gliricídia a vontade, observaram que as folhas de gliricídia como fonte exclusiva de alimento foram consumidas por ovinos, apesar dos maiores consumos de matéria seca terem sido obtidos quando a folha de gliricídia foi associada ao capim elefante.

Rios et al. (2005), avaliando a gliricídia *in natura* como substituto do concentrado para cordeiro em crescimento observaram valor médio de ganho de peso de 56 g/dia, sendo que os animais que receberam apenas concentrado como suplementação obtiveram um ganho de peso diário de 54g/dia.

Santana Neto et al. (2015), avaliando a inclusão de silagem de gliricídia em até 30% em substituição ao concentrado, obtiveram ganho de peso de 125 g/dia nas dietas sem concentrado.

Apesar de ser uma forragem com alto valor proteico os ruminantes apresenta uma aversão a essa leguminosa quando fornecida *in natura*, devido ao seu odor característico por compostos voláteis liberados na superfície da planta, portanto, para que os animais consumam satisfatoriamente a forragem deve ser cortada e emurchecida ou conservadas na forma de feno ou silagem (CARVALHO FILHO et al., 1997).

2. Parte aérea da Mandioca

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta perene, arbustiva pertencente à família das euforbiáceas e possui adaptações às variadas condições de clima e solo (FOLONI et al., 2010). O Nordeste é uma das maiores regiões de cultivo no Brasil, além de produtora e consumidora de farinha da mandioca produzida das raízes (BRANCO et al., 2013).

A planta da mandioca possui uma ampla versatilidade quanto às possibilidades de uso principalmente na alimentação humana e animal tanto de ruminantes como de monogástricos (OLIVEIRA et al., 2014). Além de possuir características agronômicas que permitem sua utilização em solos férteis como em solos de baixa fertilidade (ALMEIDA e FERREIRA FILHO, 2005).

A mandioca tem apresentado características rústicas e de fácil cultivo e de acordo com a tecnologia indicada, a cultivar e os aspectos edafoclimáticos, pode-se obter de 10 a 30 t/ha de raízes e de 8 a 32 t/ha de parte aérea (FERNANDES et al., 2011).

O cultivo da planta da mandioca não é indicado em solos muito argilosos, pois são mais compactos dificultando o crescimento das raízes e apresentam maior risco de encharcamento e conseqüentemente o apodrecimento dessas raízes resultando na morte da planta (ALVES e COSTA, 2008). Os terrenos com topografia plana estão sujeitos a encharcamentos periódicos são inadequados para o cultivo desta cultura, pois resultam no pequeno desenvolvimento das plantas e o apodrecimento das raízes (SOUZA e FIALHO, 2003).

O plantio da mandioca destinada à produção da parte aérea com o intuito da sua utilização na alimentação animal deve ser realizado com o espaçamento entre plantas 0,50 m e entre linhas de 0,80 m (SOUZA e FIALHO, 2003).

A composição da planta da mandioca varia de acordo com as condições ambientais em que se desenvolveu, com a variedade utilizada e a idade da planta (ZEOULA et al., 2001).

Tabela 2. Composição da parte aérea da mandioca após 14 meses de idade

Variáveis	Parte aérea (%)		
	Caule (maniva)	Pecíolo	Folha
Parte aérea total	47,00	25,00	28,00
Matéria seca	32,20	16,72	26,62
Proteína bruta	4,32	8,41	27,49
Extrato etéreo	0,91	1,59	6,70
Fibra em detergente neutro	63,62	50,52	32,98
Açúcar solúvel	20,13	17,48	11,30

Fonte: Silva e Dias (2008)

O maior obstáculo na utilização da parte aérea da mandioca fresca na nutrição de ruminantes é a presença de glicosídeos cianogênicos, especialmente a linamarina e a lotoaustralina, quando degradados geram o ácido cianídrico (HCN) responsável pelo efeito tóxico (RANGEL et al., 2008). Segundo Almeida e Ferreira Filho (2005), a fenação e a ensilagem da parte aérea da mandioca são métodos eficientes de se reduzir o potencial cianogênico.

A produção da silagem é um dos processos mais importantes na conservação das plantas, para ser fornecido aos animais como alimento, principalmente durante o período de escassez de forragem (ANDRIGUETTO et al., 2002).

A produção da silagem dá-se logo após a colheita, pois se corta a parte aérea a 10 cm do solo triturando em forrageira em partículas de 1 a 2 cm, colocando o material nos silos e o compactando em camadas de 10 a 20 cm para expulsar o ar (O₂), após veda-se o silo e aguarda, no mínimo, 30 dias para a abertura (ALMEIDA e FILHO, 2005).

A silagem da parte aérea da mandioca pode ser constituída como única fonte do material ensilado ou pode ser consorciado (ALVES e COSTA, 2008). Modesto et al. (2004), concluíram que a substituição da silagem de milho pela silagem da parte aérea da mandioca na alimentação de vacas leiteiras no nível de até 60% é uma alternativa

que pode ser utilizada, pois não apresentou diferença no consumo e na digestibilidade aparente dos nutrientes.

Tabela 3. Composição química bromatológica da parte aérea da mandioca *in natura* e ensilada

Variáveis	Parte aérea da mandioca	
	<i>In natura</i>	Ensilada
Matéria seca	25,95	11,99
Proteína bruta	14,99	11,5
Fibra em detergente neutro	42,53	48,85
Extrato etéreo	2,66	2,96
Cálcio	1,34	1,21
Fósforo	0,21	0,14

Fonte: Alves e Costa (2008).

Tabela 4. Composição química bromatológica da silagem da parte aérea e do terço superior da mandioca de acordo com a literatura

Fonte	MS ¹	MM ²	PB ³	FDN ⁴	FDA ⁵	EE ⁶	NDT ⁷	HEM ⁸	CEL ⁹	LDA ¹⁰
Azevedo et al. (2006)*	29,1	5,6	9,8	52,6	-	2,1	52,8	-	-	-
Souza et al. (2011)**	24,8	5,9	-	64,3	43,7	7,5	61,9	20,5	28,3	15,6
Tomich et al. (2008)*	-	-	12,0	58,1	46,5	-	-	-	-	12,6
Ferreira et al. (2009)**	22,1	6,8	26,1	37,9	23,4	-	-	-	-	-

¹Matéria seca; ²Matéria mineral; ³Proteína bruta; ⁴Fibra em detergente neutro; ⁵Fibra em detergente ácido; ⁶Extrato etéreo; ⁷Nutriente digestível total; ⁸Hemicelulose; ⁹Celulose; ¹⁰Lignina em detergente ácido.*Silagem da parte aérea da mandioca; **Silagem do terço superior da mandioca.

Vilela et al. (2007), avaliando a qualidade da silagem de capim-elefante associada com a parte aérea da mandioca, observaram que o nível de 50% de associação proporcionou o perfil fermentativo adequado.

3. Ovinocultura

A ovinocultura é a atividade explorada pelo homem que resulta na alimentação além do uso da pele e lã (ÁVILA et al., 2013). O Brasil possui 17,61 milhões de cabeças de ovinos distribuídas em todo o país, em que é concentrado em maior número na região Nordeste (57,5%), seguidas pelas regiões Sul (29,3%), Centro-Oeste (5,6%), Sudeste (4,0%) e Norte (3,6%) (IBGE, 2014).

Na região Nordeste foi desenvolvida raças deslanadas como a Santa Inês e a Morada Nova devido ao clima semiárido tornando-se uma atividade rentável (SANTOS et al., 2009).

A raça Santa Inês é uma das principais representantes do rebanho ovino nordestino, sendo essa raça desenvolvida no Nordeste do Brasil, proveniente do cruzamento de carneiros Bergamácia com ovelhas Morada Nova (SOUZA et al., 2003). Além de ser uma raça rústica com potencial precoce e apresenta elevado rendimento de carcaça (FURUSHO-GARCIA et al., 2003).

A cadeia produtiva de caprinos e ovinos é desorganizada e o confinamento pode padronizar a produção de carcaça em função do tamanho, do percentual de músculos e da cobertura e o teor de gordura (SILVA et al., 2014). No entanto, a eficiência alimentar do cordeiro diminui à medida que a idade e o peso vivo do animal aumentam interferindo na eficiência do animal (SIQUEIRA et al., 2001).

4. Fatores reguladores do consumo

Ruminantes associam consequências pós ingestivas do alimento ingerido com suas propriedades sensoriais e com isso aceitam ou rejeitam os alimentos selecionando-os conforme a sua preferência e necessidade (FORBES e PROVENÇA, 2000). Pequenos ruminantes diferenciam-se dos grandes herbívoros pela elevada demanda de nutrientes respectiva à sua capacidade intestinal, além de sua habilidade em selecionar o alimento a ser ingerido (DUMONT et al., 2004).

As teorias baseadas no enchimento físico do retículo rúmen (MERTENS, 1994) e em fatores de *feedback* metabólico (ILLIUS e JESSOP, 1996) são propostos para determinar o consumo de matéria seca (CMS). As teorias devem ser aplicadas em

algumas condições, no entanto, na maioria das vezes, devem ser consideradas como efeito aditivo dos estímulos que regulam o CMS (FORBES, 2007).

Alimentos de baixa digestibilidade provocam o efeito de enchimento por possuir uma taxa de passagem lenta pelo trato digestivo até a capacidade máxima do rúmen denominado o efeito do “enchimento” (ALLEN, 1996).

O consumo é controlado por uma série de sinais de *feedback* negativo do trato digestivo, fígado e outros órgãos que respondem à presença dos nutrientes ofertados na dieta. Os animais memorizam os alimentos pela aparência, sabor e textura, uma vez na boca, o alimento pode ser engolido (selecionado) ou rejeitado devido ao seu sabor e textura além de alguma experiência prévia desse alimento com o animal (MAGGIONI et al., 2009; MARQUES et al., 2000).

O controle do consumo pela limitação física está relacionado com a degradação do alimento ingerido presente no rúmen e demais pré-estômagos, a distensão do rúmen é causada pelo peso e volume da digesta sendo detectadas por receptores de tensão presentes na parede ruminal (BERCHIELLI et al., 2011).

Em dietas palatáveis com alta concentração de fibra e baixo teor de energia, o consumo é limitado pela restrição da capacidade do trato digestivo (MERTENS, 1994). Sendo assim, a digestibilidade do alimento está relacionada com a cinética ruminal e à passagem do alimento pelo rúmen, destacando-se pela quantidade de fibra presente na dieta, limitando a taxa de desaparecimento do material no trato digestivo (NRC, 2007).

O sistema de consumo da fibra em detergente neutro (FDN) e da energia líquida baseia-se em dois conceitos: 1 – a limitação da fibra indica que os animais ingeriram dietas com elevados teores de fibra até a capacidade máxima do rúmen (efeito do “enchimento”); 2 – em dietas com elevados teores de energia e, conseqüentemente com baixas taxas fibrosas, ocorrem o controle do consumo devido ao suprimento da demanda energética configurando o controle fisiológico do consumo (MERTENS, 1992).

Rações com elevados teores de fibra e baixa energia quando são utilizadas limitam o consumo dos ruminantes pelo enchimento da dieta igualando-se a capacidade para processar a fibra através do trato digestivo (BERCHIELLI et al., 2011), sendo descrito pela simples equação: $I_f \times F = C$; $I_f = C/F$, em que I_f é o consumo limitado pelo

enchimento (kg MS/dia), C é a capacidade ou limitação de consumo do animal (L/dia) e F é o efeito de enchimento da ração (L/kg).

Assim, a densidade energética (E) e o enchimento (F) estão inversamente relacionados e podem ser representados através de um sistema de duas curvas cruzadas, baseadas na demanda de energia ou pelo controle do consumo por enchimento (BERCHIELLI et al., 2011).

O fígado é o primeiro órgão a receber informações do que está sendo absorvido pelo aparelho digestivo, sinalizando para o SNC através dos nervos autonômicos (FORBES, 1999). A sinalização pode ocorrer ainda com os quimiorreceptores da parede intestinal que sinalizam as condições de pH, osmolaridade e os metabólitos.

Os animais podem enviar ao SNC avisos sobre o potencial de mudanças no estado metabólico e riscos de toxicidade, enviando informações sobre as propriedades do alimento que está sendo ingerido e esses sinais de saciedade podem ser influenciados pela pressão osmótica no fluido do rúmen retículo (TEIXEIRA, 2009). A osmolaridade do fluido do retículo-rúmen é variável dependendo também do conteúdo de sais minerais e a fermentação da matéria orgânica da dieta (ALLEN, 2000).

As características da dieta, tanto as físicas (quantidade de fibra e tamanho de partículas), quanto à química interfere no consumo de matéria seca. No processo de conservação da forragem na forma de silagem ocorrem alterações acentuadas na composição química e dependendo da intensidade dessas alterações têm-se reduções no valor nutritivo e na qualidade da forragem podendo alterar o consumo dessa silagem (NASCIMENTO et al., 2009).

A fibra é responsável por caracterizar o alimento, embora estabeleça limites de inclusão na dieta, pois consiste no componente estrutural da planta, resultando na fração menos digestível dos alimentos, no entanto, é de elevada importância uma vez que promove a ruminação mantendo a saúde do rúmen (VAN SOEST, 1994; WEISS, 1999; FARIAS et al., 2015; LOPES et al., 2009).

A porção fibrosa do vegetal é representada pela fibra em detergente neutro (FDN), também conhecida como carboidrato fibroso, composto por celulose, hemicelulose e lignina, sendo a fibra o substrato para os microrganismos ruminais que através da fermentação sintetizam ácidos graxos voláteis que são as principais fontes de energia para o animal (NEVES NETO, 2011; SILVA e NEUMANN, 2012).

No entanto, a fibra caracteriza-se como componente de baixa digestibilidade da dieta, conseqüentemente limita o consumo da matéria seca e interfere diretamente no baixo desempenho animal quando ofertada em excesso na dieta (NATEL et al., 2012).

O nível de fibra indicado na alimentação dos ruminantes é o que permite a maximização da fermentação ruminal dos carboidratos, além de manter o pH do rúmen ideal para que eleve a eficiência da fermentação, contribuindo para o consumo elevado de energia resultando na máxima produção (NATEL et al., 2012).

Contudo, o valor nutritivo das silagens é determinado pela digestibilidade, na qual é influenciada diretamente pelo padrão de fermentação, bem como pelos processos de deterioração observados durante a fase aeróbia (REIS et al., 2011).

Fornecer forragem conservada por meio da silagem é para manter o volumoso de boa qualidade disponível ao animal durante o ano inteiro e/ou o período de escassez de forragem, com isso a resposta animal é satisfatória, pois esse volumoso fornece aos animais um alimento úmido e com características nutritivas da forragem original, resultando no desempenho produtivo satisfatório (JOBIM et al., 2010; PEREIRA et al., 2009).

5. Carcaça Ovina

As carcaças dos ovinos podem apresentar de 40 a 50% de peso vivo, em que para se melhorar esses valores é necessário conhecer os aspectos relacionados ao animal como: a idade, o sexo, a genética, a morfologia, o peso ao abate, como também a alimentação e o manejo adequado (FURUSHO-GARCIA et al., 2003).

Segundo Oliveira et al. (2002) a genética, a conformação morfológica, a sanidade e a nutrição influencia o rendimento de carcaça. Contudo, o rendimento de carcaça está diretamente relacionado à comercialização de cordeiros por expressar relação percentual entre o peso da carcaça e o peso corporal do animal (SANTELLO et al., 2006).

Pires et al. (2006), afirma que o confinamento possibilita maiores índices na produtividade, pois é uma alternativa na terminação de cordeiros com maior rapidez, melhorando a conversão alimentar.

A alimentação de elevado valor nutritivo constitui-se uma prioridade, principalmente quando o objetivo visa atingir níveis elevados de ganho de peso e a

obtenção de carcaças de melhor qualidade (MADRUGA et al., 2005; PINTO et al., 2011).

O manejo nutricional do animal pode interferir na qualidade da carne e em outros fatores, como o peso, o rendimento da carcaça e dos cortes comerciais (HIRAI et al., 2014). A composição da dieta pode influenciar as características sensoriais da carne e o uso de concentrado na dieta promove o aumento da suculência por alterar a composição dos ácidos graxos da gordura, modificando o sabor e o odor (BONACINA et al., 2011).

As carcaças podem ser comercializadas inteiras, ½ carcaça ou sob a forma de cortes, na qual a comercialização deve considerar a proporção de seus componentes e a valorização destes (OSÓRIO et al., 2009).

Contudo, o corte realizado na carcaça também deve contemplar aspectos como a composição física do produto oferecido destacando a quantidade de músculo, gordura e osso (CARVALHO, 2011). Com isso, o conhecimento dos pesos e rendimentos dos principais cortes da carcaça permite a interpretação do desempenho do animal sendo um indicativo de qualidade (ORTIZ et al., 2005).

A proporção dos tecidos nas carcaças de pesos semelhantes determina o valor comercial das mesmas, no entanto, fatores como raça, sexo, nutrição interferem os constituintes físicos e químicos da mesma (SILVA SOBRINHO et al., 2002).

A composição tecidual baseia-se na dessecação da carcaça, separando osso, gordura e tecido muscular (FERNANDES et al., 2010). Os tecidos não se desenvolvem de forma isométrica, ou seja, cada um apresenta crescimento distinto em cada fase da vida do animal (SANTOS et al., 2001).

A quantidade e o local de deposição da gordura no corpo do animal influenciam na qualidade da carcaça, pois a gordura é o tecido de maior variabilidade no animal (ROCHA, 2010). O excesso de gordura (acima de 10 mm) afeta negativamente a comercialização da carne (GOIS, 2014). Sendo assim, o aumento do peso da carcaça eleva o rendimento, no entanto, rendimentos altos podem estar relacionados ao excesso de gordura (MEDEIROS et al., 2009).

WOOD et al. (1998), relatam que o crescimento relativo dos tecidos tem a seguinte ordem: osso, músculo e gordura, e com o aumento da maturidade dos animais resulta no acréscimo da proporção de gordura, diminuindo a proporção de ossos e a mudança na proporção de músculo na carcaça é mínima.

Silva Sobrinho et al. (2002) afirmam que a melhor carcaça possui máxima proporção de músculos, mínima de ossos e uma adequada proporção de gordura exigida pelo mercado consumidor que garante as condições para comercialização (REIS et al., 2001).

As características sensoriais são afetadas pelo sistema de alimentação, pois esta afeta diretamente a composição química da carne (FRESCURA et al., 2005). Estes autores afirmam ainda que são observadas variações na composição química entre os cortes comerciais (paleta, pescoço, lombo e perna).

Segundo Zapata et al. (2001), a composição centesimal da carne ovina apresenta valores médios de 76% de umidade, 19% de proteína, 2,3% de gordura e 1,1% de matéria mineral. Contudo, estes valores podem oscilar devido ao estado de acabamento do animal, resultando na diminuição das porcentagens de proteína e água elevando os teores de gordura da carne (BONAGURIO et al., 2003).

Diante do exposto, a inclusão da parte aérea da mandioca apresenta características importantes para a ensilagem e consorciada possibilita sucesso no fornecimento de um volumoso de qualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, M. S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p. 1598–1624, 2000.
- ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74, p. 3063–3075, 1996.
- ALMEIDA, J.; FERREIRA FILHO, J. R. Uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**, v.7, n.1, 2005.
- ANDRADE, R. R.; LIMA, N. R. S.; MENDONÇA M. C. Análise da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de gliricídia (*Gliricidia sepium*). **Ciências Biológicas e da saúde**, v.1, n. 17, p.135-146, 2013.
- ARAÚJO, G. G. L.; ALBUQUERQUE, S. G.; GUIMARÃES FILHO, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no Semiárido do Nordeste. **Embrapa Semiárido** - CPATSA. 2006.
- ÁVILA, V. S.; FRUET, A. P. B.; BARBIERI, M.; BIANCHINI, N. H.; DÖRR, A. C. O retorno da ovinocultura ao cenário produtivo do Rio Grande do Sul. **Revista Eletrônica em gestão, educação e tecnologia ambiental**, v.11, n.11, p.2419-2426, 2013.
- ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA FILHO, A. **Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal: os alimentos**. 4.ed. São Paulo: Nobel, p.395, 2002.
- AZEVEDO, E. B.; NÖRNBERG, J. L.; KESSLER, J. D.; BRUNING, G.; DAVID, D. B.; FALKENBERG, J. R.; CHIELLE, Z. G. Silagem da parte aérea de cultivares de mandioca. **Ciência Rural**, v.36, n.1, p.1902-1908, 2006.
- ALVES, J. R.; COSTA, É. P. S. Importância do uso da rama de mandioca na alimentação do gado leiteiro. **Emater – Comunicado técnico**, acessado em: www.emater.ro.gov.br/siteemater/arquivos/publicacoes/23062010143543.pdf. 20/maio/2016.
- BARREIROS, D. C. Composição bromatológica da silagem de gliricídia. 2008. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Cultivo de *Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala* em alamedas visando à melhoria dos solos dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.10, p.1287-1293, 2001.
- BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F.; CARVALHO FILHO, O. M. Cultivo de alamedas de Gliricídia (*Gliricidia sepium*) em solos de tabuleiros costeiros. Aracaju:

EMBRAPA-Tabuleiros Costeiros. (EMBRAPA-Tabuleiros Costeiros. **Circular Técnica**, 36), 2004.

BERCHIELLI, T. T.; VEGA-GARCIA, A.; OLIVEIRA, S. G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, p.565-600. 2011.

BONACINA, M. S.; OSÓRIO, M. T. M.; OSÓRIO, J. C. S.; CORRÊA, G. F.; HASHIMOTO, J. H.; LEHMEN, R. I. Avaliação sensorial da carne de cordeiros machos e fêmeas Texel x Corriedale terminados em diferentes sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 8, p.1758-1766, 2011.

BONAGURIO, S. PÉREZ, J. R. O.; GARCIA, I. F. F.; BRESSAN, M. C.; LEMOS, A. L. S. C. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês puros e mestiços com Texel abatidos com diferentes pesos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n.6, p. 1981-1991, 2003.

BRANCO, N. P. N. C. S.; CAZUMBA, I. R. S.; ANDRADE, A. C. B.; CONCEIÇÃO, C. G.; ANDRADE, J. S.; CARDOSO, R. C. V.; DRUZIAN, J. I.; MONTEIRO, R. P. Indicações geográficas (IGS) como ferramenta para desenvolvimento regional: uma prospecção tecnológica sobre IGS relacionadas à farinha e mandioca: e o potencial da IG da farinha de mandioca copioba do Recôncavo Bahiano. **Revista Geintec: Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 3, n.5, p. 205-220, 2013.

CABRAL JR, C. R.; MIRANDA E. C.; PINHEIRO, D. M.; GUIMARÃES, I. G.; ANDRADE, M. V. M.; PINTO, M. S. C. Dinâmica fermentativa de silagens de *Gliricídia sepium*. **Archivos de Zootecnia**, v. 53, n. 214, 2007.

CARVALHO FILHO, O. M. de; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. *Gliricídia sepium* - leguminosa promissora para regiões Semiáridas. Petrolina, PE: **EMBRAPA-CPATSA**, 16p. 1997.

CARVALHO, R. S. **Caracterização do mercado consumidor de carne ovina no Cariri Cearense**. 2011. 57f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral. 2011.

CHAGAS, E. C. O.; ARAÚJO, G. G. L.; MOREIRA, J. N., et al. Composição química e pH de silagens de forrageiras nativas e adaptadas ao semi-árido. In: IV CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL. 2006, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SNPA, 2006. CD-ROM.

CIRNE, L. G. A.; BARONI, M. R.; OLIVEIRA, P. A.; OLIVEIRA, G. J. C.; JAEGER, S. M. P. L.; BAGALDO, A. R. Performance of lambs supplemented with fodder salt *Gliricídia sepium* (Jacq.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.959-962, 2012.

COSTA, B. M.; CAPINAN, G. C. S.; SANTOS, H. H. M.; SILVA, M. A. Métodos de plantio de gliricídia (*Gliricidia sepium*) em estacas para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p.1969-1974, 2004.

COSTA, B. M.; SANTOS, I. C. V.; OLIVEIRA, G. J. C.; PEREIRA, I. C. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* por ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 221, p.34, 2009.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; VÉRAS, A. S. C.; BATISTA, Â. M. V. Desempenho e digestibilidade aparente em ovinos confinados alimentados com dietas contendo níveis crescentes de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1103 – 1111, 2008.

DANTAS, A. F.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; SANTOS, E. M.; SOUZA, B. B.; CÉZAR, M. F. Características da carcaça de ovinos Santa Inês terminados em pastejo e submetidos a diferentes níveis de suplementação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.32, n. 4, p.1280, 2008.

DUMONT, Y.; CHABOT, J. G.; QUIRION, R. Receptor autoradiography as mean to explore the possible functional relevance of neuropeptides: focus on new agonists and antagonists to study natriuretic peptides, neuropeptide Y and calcitonin gene-related peptides. **Peptides**, v. 25, p. 365-391, 2004.

DUTRA, A. R.; QUIROZ, A. C.; PEREIRA, J.C.; VALADARES FILHO, S. C.; THIÉBAUT, J. T. L.; MATOS, F. N.; RIBEIRO, C. V. D. M. Efeitos dos níveis de fibra e das fontes de proteínas sobre o consumo e digestão dos nutrientes em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n.4, p.787-796, 1997.

EDVAN, R. L.; CARNEIRO, M. S. S.; COUTINHO, M. J. F.; SILVA, E. B.; OLIVEIRA, G. S.; SILVA, M. S. M.; ALBUQUERQUE, D. R. Perdas e composição bromatológica de silagem de gliricídia contendo diferentes níveis de vagem de algaroba. **Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.7, n.2, p.63-68, 2013.

FALKENBERG, J. R. et al. Características fermentativas e bromatológicas de silagens da parte aérea de diferentes cultivares de mandioca. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 42, 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. CD-ROOM.

FARIAS, J. S.; QUEIROZ, L. O.; SANTOS, G. R. A.; FAGUNDES, J. L.; SILVA, M. A. Avaliação de tecidos e equipamentos e alternativos na análise de fibra em detergente neutro e de fibra em detergente ácido. **B. Indústria Animal**, v. 72, n.3, p. 229-233, 2015.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; ALMEIDA, R.; RIBEIRO, T. M. D. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p.1600-1609, 2010.

FERREIRA, A. L.; SILVA, A. F.; PEREIRA, L. G. R.; BRAGA, L. G. T.; MORAES, S. A. ARAÚJO, G. G. L. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.10, n.1, p.983-990, 2009.

FOLONI, J. S.; CARLOS, S. T.; SANTOS, D. H. Avaliação de cultivares de mandioca na região Oeste do Estado de São Paulo. **Revista Agrária**, v.3, n.7, p.44-50, 2010.

FORBES, J. M. **Natural feeding behavior and feed selection**. Regulation of feed intake. Wallingford: CAB International, p.03-12. 1999.

FORBES, J. M. **Voluntary feed intake**. Quantitative aspects of ruminant digestion and metabolism. Cambridge: University Press. 2007.

FORBES, J. M.; PROVENZA, F. D. Integration of learning and metabolic signals into a theory of dietary choice and food intake. **Ruminant Physiology of digestion and metabolism the ruminant**. CAB International. Publishing, UK, 2000.

FRESCURA, R. B. M.; PIRES, C. C.; SILVA, J. H. S.; MULLER, L. CARDOSO, A.; KIPPERT, C. J.; NETO, D. P.; SILVEIRA, C. D.; ALEBRANTE, L.; THOMAS, L. Avaliação das proporções de cortes de carcaça, características da carne e avaliação dos componentes do peso vivo de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.1, p.167-174, 2005.

FURUSHO-GARCIA, I. F.; PEREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C. Componentes de carcaça e composição de alguns cortes de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês e Santa Inês 34 puros terminados em confinamento, com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1999-2006, 2003.

GENRO, T. C. M; EUCLIDES, V. P. B.; MEDEIROS, S. R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: 2004.

GOIS, G. C. **Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo**. 2014. 129f. Tese. (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2014.

GOMES, R. C. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca de silagem de parte aérea da mandioca e de feno de *Brachiaria dictyoneura* em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 40, 2003. CD-ROOM.

HIRAI, M. M. G.; MENEZES, L. F. G.; KUSS, F.; VONZ, D.; ROSANI, R.; MARTINELLO, C.; NAZÁRIO, D.; SEGABINAZZI, L. R. Características de carcaça e novilhos terminados em pastagem de aveia branca. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2617-2628, 2014.

HUGHES, C. E. Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium*. **Common wealth Forestry Review**, v. 66, n. 1 p. 31-48, 1987.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE- Pesquisa Pecuária Municipal, 2014.

ILLIUS, A. W.; JESSOP, N. S. Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants. **Journal of Animal Science**, 74:3052-3062. 1996.

JOBIM, C. C.; BRANCO, A.F.; GAI, V. F.; CALIXTO JUNIOR, M.; SANTOS, G. T. Qualidade da silagem de grãos de milho com adição de soja crua e parâmetros de digestibilidade parcial e total em bovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, 2010.

JUMA, H. K.; ABDULRAZAK S. A.; MUINGA R. W.; AMBULA, M. K. Effects of supplementing maize stover with clitoria, gliricidia and mucuna on performance of lactating Jersey cows in coastal lowland Kenya. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 6, n.1, p. 1-7, 2006.

LOPES, J.; FORTES, C. A.; SOUZA, R. M.; TAVARES, V. B. Características nutricionais da fibra e sua importância no balanceamento de dietas para ruminantes. **PUBVET**, Londrina, v.3, n. 12, 2009.

LONGHI, R. M.; DOMINGUES, F. N.; MOTA, D. A.; OAIGEN, R. P.; CALONEGO, J. C.; ZUNDT, M. Composição bromatológica e pH da silagem de diferentes frações da parte aérea da mandioca tratada com doses crescentes de óxido de cálcio. **Comunicata Scientiae**, v.4, n.4, p. 337-341, 2013.

MADRUGA, M. S.; SOUZA, W. H.; ROSALES, M. D.; CUNHA, M. G. G.; RAMOS, J. L. F. Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês terminados com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n. 1, p.309-315, 2005.

MAGGIONI, D.; MARQUES, J. A.; ROTTA, P. P.; ZAWADZKI, F.; ITO, R. H.; PRADO, I. N. Ingestão de alimentos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 963-974, 2009.

MARQUES, J. A.; PRADO, I. N.; ZEOULA, L. M.; ALCALDE, C. R.; NASCIMENTO, W. G. Avaliação da mandioca e seus resíduos industriais em substituição ao milho no desempenho de novilhas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.5, p.1528-1536, 2000.

MEDEIROS, G. R.; CARVALHO, F. F. R.; BATISTA, Â. M. V.; DUTRA JÚNIOR, W. M.; SANTOS, G. R. A.; ANDRADE, D. K. B. Efeito dos níveis de concentrados sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p.718-727, 2009.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy/Crop Science. Society of America/soil science society of America. 1994.

MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; SILVA, D. C.; FAUSTINO, J. O.; JOBIM, E. D.; ZAMBOM, M. A.; MARQUES, J. A. Caracterização químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. **Acta Scientiarum**, v.26, n.1, p.37-146, 2004.

MOTA, A. D. S.; ROCHA JUNIOR, V. R.; SOUZA, A. S.; REIS, S. T.; TOMICH, T. R.; CALDEIRA, L. A.; MENEZES, G. C. C.; COSTA, M. D. Perfil de fermentação e perdas na ensilagem de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1466-1473, 2011.

NASCIMENTO, P. M. L.; FARJALLA, Y. B.; NASCIMENTO, J. L. Consumo voluntário de bovinos. **REDVET, Revista Eletrônica Veterinária**, vol. 10, n.10, 2009.

NATEL, A. S.; SIQUEIRA, E. R.; ALMEIDA, M. T. C.; MARTINS, M. F.; ROCHA, M. K. R. Níveis de FDN na dieta de ovelhas Bergamácia em lactação: Digestibilidade dos nutrientes. **Anais... Pato Branco, PR**, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. (Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: National Academic Press, 362p. 2007.

NEVES NETO, J. T. Fibra para vacas leiteiras: conceitos, consumo e exigências: **Seminário** – Elaboração. Goiânia, 2011.

OLIVEIRA, M. V. M.; PEREZ, J. R. O., ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V; LANA, R. P. Rendimento de carcaça, mensurações e peso de cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamacia alimentados com dejetos de suínos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1451-1458, 2002.

OLIVEIRA, H. F.; SANTOS, J. S.; CUNHA, F. S. A. Utilização de alimentos alternativos na alimentação de codornas. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.11, n.5, p.3683-3690, 2014.

ORTIZ, J. S.; COSTA, C.; GARCIA, C. A.; SILVEIRA, L. V. A. Medidas objetivas das carcaças e composição química do lombo cordeiros alimentados e terminados com três níveis de proteína bruta em *Creep Feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2382-2389, 2005.

OSÓRIO, J. C. D. S., OSÓRIO, M. T. M. e SAÑUDO, C. Características sensoriais da carne ovina. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p.292-300, 2009.

PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, A. S.; RIBEIRO, K. G. Strategies to enable the use of legume silage in ruminant production. In: Zopollatto, M.; Murano, G. B.; Nussio, L. G.

(Org.). Proceedings of the International Symposium on Forage Quality and Conservation. Piracicaba: Fealq, p.109-135, 2009.

PINHO, E. Z.; COSTA, C.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C.; PADOVANI, C. R.; PINHO, S. Z. Fermentation and nutritive value of silage and hay made from the aerial part of cassava (*Manihot esculenta* Crantz). **Scientia Agricola**, v.61, n.4, p.364-370, 2004.

PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; CARVALHO, S. et al. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.5, p.2058-2065, 2006.

PINTO, T. F.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N.; MEDEIROS, G. R.; AZEVEDO, P. S.; OLIVEIRA, R. L.; TREVIÑO, I. H. Performance and carcass characteristics of lambs fed diets with fat and vitamina E. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n.12, p. 2911-2921, 2011.

QUINTERO DE VALLEJO, V. E. Evaluación de leguminosas arbustivas em la alimentación de conejos. **Livestock Research for Rural Development**, v.5, n.3, p.1-7, 1993.

RANGEL, A, H. N.; LEONEL, F. P.; BRAGA, A. P.; PINHEIRO, M. J. P.; LIMA JÚNIOR, D. M. Utilização da mandioca na alimentação de ruminantes. **Revista Verde**, v.3, n.2, p.01-12, 2008.

RANGEL, J. H. A.; MUNIZ, E. N.; SÁ, C. O.; SÁ, J. L. Implantação e manejo de legumineira com gliricídia (*Giricidia sepium*). **Circular Técnico**. p.5, 2011.

REIS, R. A.; SIQUEIRA, G. R.; ROTH, M. T. P.; ROTH, A. P. T. P. Fatores que afetam o consumo de forragens conservadas. Disponível em <<http://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/RICARDOANDRADEREIS/consumo-silagens.pdf>>, 2011, acessado em 17 de fevereiro de 2016.

REIS, W.; JOBIM, C. C.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; CECATO, U. Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo grãos de milho conservados em diferentes formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n. 4, p. 1308-1315, 2001.

RÍOS, L.P.; RONDÓN, Z.M.; COMBELLAS, J.B. de; ÁLVAREZ, R.Z.; Uso de Morera (*Morus* sp.) y mata ratón (*Gliricidia sepium*) como substitutos del alimento concentrado para corderos em crecimiento. **Revista Zootecnia Tropical**, v. 23, n.1, p.49-60, 2005.

ROCHA, J. B. **Composição de cortes de carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de capim elefante aditivado com casca de maracujá**. 2010. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, BA, UESB, 66p., 2010.

SANTANA NETO, J. A.; OLIVEIRA, V. S.; VALENÇA, R. L. Leguminosas adaptadas como alternativa alimentar para ovinos no semiárido- Revisão. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v.14, n.2, p.191-200, 2015.

SANTELO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A. A.; SAKAGUTI, E. S.; DIAS, F. J.; PEREIRA, M. F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, p. 1852-1859, 2006.

SANTOS, C. L.; PÉREZ, J. R. O. SIQUEIRA, E. R.; MUNIZ, J. A.; BONAGÚRIO, S. Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Revista Brasileira de zootecnia**, v. 30, n.2, p.493-498, 2001.

SANTOS, D. V.; AZAMBUJA, R. M.; VIDOR, A. C. Dados populacionais do rebanho ovino gaúcho. Departamento de Produção Animal (DPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária, Pesca e Agronegócio (SEAPPA). Porto Alegre – RS, 2009.

SILVA, A. D. A.; DIAS, F. M. utilização da mandioca na alimentação animal. **Comunicado técnico**, IPA, 2008.

SILVA SOBRINHO, A. G.; MACHADO, M. R. F.; GASTLID, K. A.; GARCIA, C. A.; efeitos da relação volumoso: concentrado e do peso ao abate sobre os componentes da perna de cordeiros Ile de France x Ideal confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1017-1023, 2002.

SILVA, M. D. A.; CARNEIRO, M. S. S.; PINTO, A. P.; POMPEU, R. C. F. F.; SILVA, D. S.; COUTINHO, M. J. F.; FONTENELE, R. M. Avaliação da composição químico bromatológica das silagens de forrageiras lenhosas do semiárido brasileiro. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.571-578, 2015.

SILVA, M. R. H.; NEUMANN, M. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**, Uberaba, n.9, p. 69-84, 2012.

SILVA, N. V.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, G. R.; MEDEIROS, A. N.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M. F.; CAVALCANTI, M. C. A. Características de carcaça de ovinos alimentados com subproduto da goiaba. **Archivos de Zootecnia**, v. 63, p.25-35, 2014.

SIMONS, A. J.; STEWART, J. L. *Gliricidia sepium*, a multipurpose forage tree legume. In: GUTTERIDGE, R.C.; SHELTON, H.M. (Eds.). **Forage tree legumes in tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, p.30-48, 1994.

SIQUEIRA, E. R.; SIMÕES, 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. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 844-848, 2001.

SOUSA, W. H.; LOBO, R. N. B.; MORAIS, O. R. Ovinos Santa Inês: Estádio de arte e perspectivas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O AGRONEGÓCIO DA CAPRINOCULTURA LEITEIRA, 2003, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Emepa, 2003.

SOUZA, E. J. O.; GUIM, A.; BATISTA, A. M. V.; ALBUQUERQUE, D. B.; MONTEIRO, C. C. F.; ZUMBA, E. R. F.; TORRES, T. R. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.1056-1067, 2010.

SOUZA, A. S.; ROCHA JÚNIOR, V. R.; MOTA, Á. D. S.; PALMA, M. N. N.; FRANCO, M. O.; DUTRA, E. S.; SANTOS, C. C. R.; AGUIAR, A. C. R.; OLIVEIRA, C. R.; ROCHA, W. J. B. Valor nutricional de frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 12, n.2, p.441-455, 2011.

SOUZA, L. S.; FIALHO, J. F.; **Cultivo da mandioca para a Região do Cerrado**. Embrapa Mandioca e Fruticultura, sistemas de produção, 8. ISSN 1678-8796 Versão eletrônica, 2003.

TEIXEIRA, A. M. **Consumo voluntário e digestibilidade aparente em ovinos, do capim-elefante (*Peninisetum purpureum* Schum) verde em diferentes idades de corte**. 2009. 39f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Minas Gerais. 2009.

TOMICH, T. R.; LISITA, F. O.; MORAIS, M. G.; TOMICH, R. G. P.; FERREIRA, P. D. S.; GONÇALVES, L. C. Valor nutritivo de silagens confeccionadas com diferentes frações da parte aérea de duas variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.3, 2008.

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

VILELA, H. H. et al. **Capim-Elefante ensilado com a parte aérea da mandioca**. II Congresso de Forragicultura e Pastagem, Minas Gerais, p. 1- 4, Junho de 2007.

WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.

ZAPATA, J. F. F. et al. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste brasileiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.4, p.691-695, 2001.

ZEOULA, L. M.; CALDAS NETO, S. F. Recentes avanços em amido na nutrição de vacas leiteiras. In: TEXEIRA, J. C.; SANTOS, R. A.; DAVID, F. M.; TEIXEIRA, L. F.

A. C. 2º Simpósio internacional em bovinocultura de leite: Novos conceitos em nutrição. Lavras: UFLA–FAEPE, p.199-228, 2001.

CAPÍTULO I

Inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia, impactos sobre a fermentação, digestão e desempenho de cordeiros em terminação.

Inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia, impactos sobre a fermentação digestão e desempenho de cordeiros em terminação.

RESUMO

Objetivou-se avaliar a silagem de gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq.) com níveis da parte aérea da mandioca sobre os parâmetros de fermentação, teor nutritivo da silagem e desempenho produtivo de cordeiros em terminação. Foram confeccionadas silagens de gliricídia com níveis de 0, 20, 40 e 60% de inclusão da parte aérea da mandioca (PAM) na matéria natural. As silagens foram abertas após 60 dias de fermentação e determinou-se o valor de pH, nitrogênio amoniacal (NH_3/NT), capacidade tampão, tamanho de partículas, perdas de matéria seca e os ácidos orgânicos (acético, butírico, láctico e propiônico) e a composição química bromatológica. Foram utilizados 32 cordeiros, machos, castrados, peso médio $18,9 \pm 2,0$ kg mestiços de Santa Inês. O período experimental foi de 90 dias sendo 14 dias de adaptação e 76 de coleta de dados. Os animais receberam como fonte de volumoso as silagens e o concentrado foi composto por milho moído e farelo de soja, foram ofertados água e sal mineral *ad libitum*. O pH, NH_3/NT , ácidos orgânicos e a capacidade tampão das silagens diminuíram linearmente ($P < 0,05$) com a inclusão da PAM. A inclusão da PAM na ensilagem de gliricídia ocasionou efeito linear crescente ($P < 0,05$) na variável matéria seca, carboidratos não fibrosos e carboidratos totais. Os consumos dos nutrientes não apresentaram efeito ($P > 0,05$) com a adição da parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia. O ganho de peso aumentou ($P < 0,05$) com a inclusão da parte aérea da mandioca. Os níveis de parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia influenciaram ($P < 0,05$) os pesos da carcaça quente, e fria. O rendimento de carcaça quente e fria e o rendimento verdadeiro dos cordeiros não foram significativos ($P > 0,05$) com as dietas. A inclusão da PAM melhorou o perfil fermentativo da silagem, não alterou o consumo dos nutrientes e aumentou o ganho de peso sendo considerada uma alternativa viável na alimentação de cordeiros em terminação.

Palavras chaves: alimento alternativo, conservação de forragem, ganho de peso, qualidade de silagem

Shoot inclusion of cassava in silage gliricidia impact on digestion and fermentation performance of lambs in termination.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the silage of gliricidia (*Gliricidia sepium* Jacq.) with levels of cassava on the fermentation characteristics, nutritional content of silage and productive performance of lambs in termination. The silage of gliricidia with levels of 0, 20, 40 and 60% inclusion of cassava shoots (WFP) in natural matter. The silages were opened after 60 days of fermentation and it was determined the pH value, ammonia (NH₃/NT), buffer capacity particle size, loss of dry matter and organic acids (acetic, butyric, lactic and propionic) and chemical composition. Thirty two crossbred Santa Inês male lambs, castrated, average weight of 18.9 ± 2.0 kg were used. The experimental period was 90 days with 14 days of adaptation and 76 of data collection. The animals were fed the silage and the concentrate was composed of ground corn and soybean meal, water and mineral salt were ad libitum. The pH, NH₃/NT, organic acids and buffering capacity of the silages decreased linearly (P<0.05) with the addition of PAM. The inclusion of WFP in gliricidia silage caused a linear increase (P<0.05) on dry matter, non-fibrous carbohydrates and total carbohydrates. The nutrients intake had no effect (P>0.05) with the addition of the aerial part of cassava in silage gliricidia. Weight gain increased (P<0.05) with the inclusion of the aerial part of cassava. The cassava in silage of gliricidia influenced (P<0.05) the hot carcass weight and cold. The hot carcass yield and cold and the real yield of the lambs were not significant (P>0.05) with diets. The inclusion of WFP improved fermentation characteristics of silage, did not alter the nutrient intake and increased weight gain is considered a viable alternative in the feeding of lambs in termination.

Key words: alternative food, forage conservation, weight gain, quality silage

INTRODUÇÃO

A conservação de alimentos alternativos na forma de silagem é uma atividade viável para nutrir os animais adequadamente principalmente no período de escassez de forragem, pois a baixa produção resulta no alimento em quantidades insuficiente e qualidade inferior. O confinamento dos animais juntamente com a dieta balanceada pode otimizar o desempenho produtivo, possibilitando a precoce terminação dos animais para o abate, aumentando o giro de capital em pastagens no período seco, pois a baixa produção da forragem interfere acentuadamente na quantidade e qualidade da mesma interferindo negativamente no desempenho animal.

A gliricídia (*Gliricidia sepium* Jacq.) é uma leguminosa arbórea da família Faboideae, de porte médio, que apresenta ao longo do ano folhas verdes, imparipinadas de 15 a 25 cm de comprimento (QUINTERO DE VALLEJO, 1993; DRUMONT et al., 1999). É nativa no México, sendo de crescimento rápido e enraizamento profundo (COSTA et al., 2009). Possui ampla capacidade de adaptação ao clima tropical e de baixa precipitação pluviométrica, devido ao seu sistema radicular que propicia a absorção de água das camadas mais profundas apresentando desenvolvimento satisfatório (ARAÚJO et al., 2006).

A gliricídia possui características bromatológicas indicadas para alimentação de ruminantes possuindo teores de proteína bruta entre 19,37 a 24,11% (COSTA et al., 2009). Apesar do elevado teor proteico e da produção de biomassa (5,8 t/ha de massa seca), sua utilização *in natura* pode ser limitado em virtude do odor forte provocado pela liberação de compostos voláteis e sua possível toxidez nas folhas, principalmente para animais não ruminantes que pode ser elucidado pelos métodos de conservação como feno ou silagem (COSTA et al., 2009).

A gliricídia apresenta baixos teores de taninos (HINDRICHSEN et al., 2005; MCSWEENEY et al., 2005), onde o valor médio 0,62% de tanino na matéria seca em suas folhas (VIEIRA et al., 2001). Apesar de apresentar teores de tanino aceitáveis em uma dieta para ruminantes é importante ressaltar que utilizar apenas a gliricídia não é o recomendado, pois pode ocasionar problemas no animal, como o timpanismo espumoso (DALTO et al., 2009).

Devido a isso, a parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) destaca-se como uma alternativa na consorciação com a gliricídia, pois se destaca como alimento alternativo bastante viável na produção animal principalmente por apresentar adaptação às adversidades climáticas e por seu valor proteico (15 a 20%), além da produtividade da parte aérea de 32 t/ha, dependendo do manejo e da variedade utilizados, sendo fornecida aos animais na forma de silagem ou feno (MENEZES et al., 2004; MOTA et al., 2011).

A parte aérea da mandioca (PAM), pertence à família Euforbiacea, é cultivada em mais de 80 países, sendo que o Brasil participa com mais de 15% da produção mundial, com cerca de 23 milhões de toneladas de raízes (FAO, 2015). No sistema tradicional de cultivo praticado pelos produtores, a PAM é aproveitada apenas para a produção de manivas, empregadas no replantio de novas áreas de cultivo, em que o restante (80 a 90% de PAM) é frequentemente descartada (NUNES IRMÃO et al., 2008).

Na região Nordeste a ovinocultura é uma atividade de importância econômica e social no fornecimento da proteína animal através da carne, devido a isso pesquisas sobre alimentos alternativos utilizando métodos de conservação de alimentos na forma de silagem é importante para que resulte na elevação do desempenho desses animais principalmente na época de escassez de forragem.

Portanto, objetivou-se determinar o melhor nível de inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia por meio do perfil fermentativo, valor nutritivo e desempenho produtivo de cordeiros mestiços em terminação.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Semiárido no setor de Metabolismo Animal, a 43 km da cidade de Petrolina, PE, localizado a 09°09' de latitude Sul e 40°22' de longitude Oeste e altitude de 376 m, possuindo precipitação média anual 335,5 mm com umidade relativa do ar em torno de 61% e temperatura média anual de 25,9°C.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Tratamentos

O plantio da planta da mandioca da variedade “olho roxo” foi realizado em janeiro de 2013, em que o solo foi arado, gradeado e em seguida abertas covas de profundidade de 10 cm. O espaçamento adotado para o plantio por ser uma área destinada a produção da parte aérea foi de 0,50 m entre plantas e 0,80 m entre linhas, com 30 plantas por linha, com o intuito de produção para forragem. A gliricídia foi plantada por estacas no espaçamento de 3,5 por linha e 2,0 por planta. Foi realizada uma poda a cada quatro meses para as duas culturas, com o corte a 10 cm do solo. Após a coleta o material foi picado em forrageira estacionária e ensilado imediatamente após o corte.

A variação no tamanho médio de partículas da forragem colhida e das silagens, foi realizada com a avaliação da estratificação de partículas segundo adaptação da metodologia das peneiras sequenciais do “Penn State Particle Size Separator”, proposta por Lammers et al. (1996), definindo-se a porcentagem de material de diâmetro superior a 38 mm (peneira 1), intermediário de 38 a 19 mm (peneira 2) e de 19 a 7,9 mm (peneira 3) e inferior a 7,9 mm. Constatou-se que a diferença de amplitude no tamanho médio das partículas maiores (4 cm) da PAM e menores (2 cm) da gliricídia.

Antes de o material ser ensilado, foram coletadas amostras da PAM e da gliricídia para determinação da composição bromatológica (Tabela 1). O experimento foi organizado em quatro níveis de inclusão da parte aérea da mandioca: 0, 20, 40 e 60% e 20 repetições no delineamento inteiramente casualizado. Após a picagem as forragens foram homogeneizadas e ensiladas em tambores de plásticos de 200L (110 cm de Altura

x 54 cm Largura) com capacidade aproximadamente de 350 kg, foi considerada uma densidade de 600 kg/m³.

O material foi compactado com camadas aproximadamente de 20 cm de espessura. Os silos foram mantidos em ambiente fechado, livre de umidade, cobertos com lona escura, etiquetados com dados com os dias de confecção, níveis de inclusão da parte aérea da mandioca. Após esse processo os silos foram pesados para determinação de perdas de MS no processo fermentativo. Os silos foram distribuídos no delineamento experimental inteiramente casualizado com 20 repetições por tratamento.

Tabela 1. Composição química bromatológica dos ingredientes utilizados para confecção das dietas experimentais

Itens	Ingredientes			
	Gliricídia	Parte aérea da mandioca	Milho moído	Farelo de soja
Matéria seca	21,60	34,91	81,15	85,92
Matéria orgânica	90,19	91,21	94,18	91,91
Matéria mineral	9,81	8,79	5,82	8,09
Proteína bruta	15,14	15,57	9,03	42,02
PIDN ¹ (% de PB)	2,10	3,09	2,21	6,28
Extrato etéreo	3,06	5,63	4,43	2,18
Fibra em detergente neutro	59,36	45,85	26,09	23,34
Fibra em detergente neutro cp ²	42,15	34,25	15,12	14,50
Hemicelulose	38,20	26,20	14,51	9,14
Lignina	10,25	12,15	0,52	0,62
Carboidrato não fibroso	14,04	26,62	53,88	27,14

¹Proteína insolúvel em detergente neutro, ²Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteínas.

Após o período fermentativo os silos foram pesados para determinar as perdas de MS. As perdas de matéria seca total foram obtidas por meio da subtração do silo pesado antes e após o período de abertura do silo de acordo a equação descrita por Jobim et al. (2007):

$$PMS = \frac{(MSi - MSf)}{MSi} * 100$$

Onde:

PMS – Perda total de MS;

MSi – Quantidade de MS inicial. Peso do silo após o enchimento, peso do silo vazio, sem a forragem, antes do enchimento (tara seca) * teor da forragem na ensilagem;

MSf – Quantidade de MS final. Peso do silo cheio antes da abertura, peso do silo, sem a forragem, após a abertura do silo (tara úmida) * teor de MS da forragem na abertura.

Os silos ao serem abertos foram retiradas as amostras cerca de 600 g da parte central do silo, onde foram embaladas e acondicionadas em saco plástico e armazenadas em freezer a -20°C para posteriores análises químico bromatológicas.

Foi retirada 50 g de cada silagem para determinação de pH, nitrogênio amoniacal e ácidos orgânicos. Na metodologia empregada para leitura do pH foram adotados os procedimentos descrito por Silva e Queiroz (2002), com a base na diluição de nove gramas de silagem fresca, em 60mL de água destilada e leitura do pH após 30 minutos de repouso utilizando um potenciômetro digital.

A determinação do nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (N-NH₃/NT) foi realizada segundo a metodologia proposta por Fenner (1965). Utilizando-se 25 g de silagem num recipiente contendo 200 mL de ácido sulfúrico 0,2N, homogeneizando e deixando em repouso por 48h em refrigeração. Posteriormente filtrou-se em peneira plástica de malha fina coberta com gaze, em seguida, destilou-se 5 mL do filtrado com 10 mL de KOH 2N, titulando com solução de HCL e registrando a leitura. O teor de nitrogênio amoniacal (N-NH₃) em relação ao nitrogênio total (NT) foi calculado usando a equação: $N-NH_3 = (N_{amoniacal} * 100) / NT$.

Para determinação de concentrações de ácidos orgânicos (lático, acético, propiônico e butírico) pesou-se 10 g da silagem, adicionou-se 90 mL de água destilada, homogeneizando em liquidificador por 1 min e posteriormente filtrando em peneira de malha fina coberta com gaze. Em seguida, foi retirada uma amostra de 10 mL do filtrado, que foram colocadas em tubos para serem centrifugadas e adicionou-se 2 mL de ácido metafosfórico (3M) sendo a solução formada submetida a centrifugação durante 15 minutos a 13.000 rpm. Após esse processo foi coletado o sobrenadante em *eppendorf*, os quais foram vedados, identificados, congelados para posteriores determinações das concentrações dos ácidos orgânicos através das técnicas de cromatografia líquida de alto desempenho (HPLC).

Para determinação da capacidade tampão das silagens e forragens utilizadas foram determinadas conforme a metodologia descrita por Playne e McDonald (1966), que foram utilizados 15 g da amostra macerada diluída em 250 mL de água destilada, em

seguida, realizou-se uma titulação com HCL (0,1 N) para obter um pH 3,0 e, posteriormente, titulou-se NaOH (0,1 N) para o pH 6,0.

Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, machos com peso corporal médio inicial $18,9 \pm 2,0$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições e quatro tratamentos, alojados em baias individuais ($2,5 \text{ m}^2$) com piso de cimento contendo comedouros e bebedouros. Os animais no período pré-experimental os animais foram vermifugados, pesados, castrados e vacinados.

A dieta foi composta por volumoso de silagem de gliricídia com parte aérea da mandioca nos níveis 0, 20, 40 e 60% na matéria natural (%MN) e o concentrado contendo milho moído, farelo de soja, sal mineral e calcário (Tabela 2).

Tabela 2. Proporção dos ingredientes e composição química bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes	% da parte aérea da mandioca (%MN)			
	0	20	40	60
Silagem (Gliricídia + PAM)	70,0	70,0	70,0	70,0
Farelo de soja	8,25	10,17	12,99	14,80
Milho	20,89	18,97	16,15	14,34
Suplemento mineral ¹	0,600	0,600	0,600	0,600
Calcário	0,260	0,260	0,260	0,260
Composição bromatológica (%MS)				
Matéria seca (%)	46,40	46,79	45,95	47,21
Matéria mineral	8,81	8,20	7,68	8,41
Matéria orgânica	91,19	91,80	92,32	91,59
Proteína bruta	16,05	16,10	16,09	16,12
PIDN ²	2,31	3,15	3,30	4,01
PIDA ³	0,80	1,01	1,20	2,01
Extrato etéreo	3,53	3,43	3,25	2,88
Fibra em detergente neutro cp	49,65	47,98	46,87	48,08
Fibra em detergente ácido	25,47	25,62	25,37	26,17
Celulose	20,07	19,66	18,86	18,50
Hemicelulose	24,18	22,36	21,50	21,91
Lignina	5,40	5,96	6,51	7,67
Carboidratos não fibrosos	21,97	24,28	26,11	24,50
Carboidratos totais	71,61	72,26	72,98	72,58
Nutrientes digestíveis totais	66,57	66,87	66,07	66,34

¹Composição: 120 g de Ca; 85 g de P; 16 g de S; 148 g de Na; 50 mg de Co; 500 mg de Cu; 16 mg de Se e 4.800 mg de Zn, ²Proteína indigestível em detergente neutro, ³Proteína indigestível em detergente ácido.

A relação volumoso:concentrado foi na proporção de 70:30, o experimento teve duração de 90 dias, com 14 dias de adaptação ao manejo, as instalações e as dietas. As dietas foram formuladas segundo o NRC (2007) para obter ganho médio diário de 200g (Tabela 2).

As dietas foram ofertadas na forma de dieta completa (Tabela 2) às 09:30 h e às 15:30 h, as sobras foram recolhidas diariamente antes do fornecimento das dietas para mensurar o consumo diário. Com isso, as dietas foram reajustadas para que obtivesse sobra de 15% da quantidade do fornecido propiciando um consumo voluntário. Os animais receberam água e sal mineral *ad libitum*.

O consumo de alimentos foi mensurado por 76 dias de fornecimento das dietas experimentais, expressos em quilograma/animal/dia (kg/dia), subtraindo das sobras. A coleta das amostras dos fornecidos e sobras foram realizadas toda semana. Foram colhidas amostras dos fornecidos e sobras, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C.

No comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual durante um período de 24 horas no 12º e 27º dias por quatro observadores que ficaram em posição a não incomodar os animais, sendo as observações realizadas em intervalos de dez minutos, para avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio. Durante as avaliações no período da noite e madrugada o ambiente foi mantido com iluminação artificial. No mesmo dia foram realizadas três observações de cada animal durante os três períodos (manhã, tarde e noite), registrando-se o número de mastigações por bolo ruminal e o tempo gasto para ruminação de cada bolo, com o auxílio de cronômetros digitais.

O número de bolos ruminados e as equações da eficiência de alimentação foram obtidos conforme Burger Júnior et al.(2000).

$$EALMS = CMS/ALIM$$

$$EALFDN = CFDN/ALIM$$

Em que:

EALMS (g MS consumida/h);

EALFDN (g FDN consumida/h);

CMS (consumo diário de matéria seca);

CFDN (consumo diário de fibra em detergente neutro);

ALIM (tempo gasto em alimentação por dia).

A eficiência de ruminação (ERU) foi calculado da seguinte forma:

$$\text{ERUMS} = \text{CMS/RUM}$$

$$\text{ERUFDN} = \text{CFDN/RUM}$$

Em que:

ERUMS (g MS ruminada/h);

ERUFDN (g FDN ruminada/h);

RUM (tempo gasto em ruminação por dia).

O tempo de mastigação total foi obtido pela fórmula: $\text{TMT (min/dia)} = \text{ALIM} + \text{RUM}$.

Onde:

TMT – Tempo de mastigação total;

ALIM – Alimentação;

RUM – Ruminação.

As variáveis fisiológicas dos ovinos foram determinadas no 30° e 41° dia. A FR foi obtida pela contagem observando os movimentos respiratórios por 15s e multiplicado por 4 obtendo os movimentos por minuto concentrando a visualização na região do flanco, foram feitas 11 observações em cada animal, com o auxílio de um estetoscópio (BACCARI, 1990). Utilizou-se um termômetro clínico digital, introduzindo no reto do animal a 10 cm, permanecendo até estabilizar a temperatura. A temperatura do pelame foi determinada por meio de termômetro com infravermelho, MT-360, fabricado pela MINIPA[®], com precisão de 2,0°C, erro 0,2°C, amplitude de -30 a 550°C e comprimento de onda 630 a 670 nm, em quatro pontos do animal (perna, pescoço, tórax e garupa).

Os dados climáticos foram obtidos nos registros da estação meteorológica de Petrolina, PE situada na Embrapa Semiárido em uma miniestação na área experimental. Foi instalado um termômetro de globo negro posicionado a uma altura equivalente à linha dorso lombar dos animais, as aferições das temperaturas foram às 8h e às 16h.

Para a determinação da produção fecal, foram alojados 24 animais em gaiolas metabólicas, com 6 animais em cada tratamento. A coleta total de fezes foi realizada utilizando bolsas coletoras, em seguida as amostras foram pesadas e homogeneizadas e coletadas cerca de 10% do volume total compondo amostras compostas para posteriores análises.

Os coeficientes de digestibilidade aparente foram calculados a partir da equação:

$$CD = \frac{(\text{kg Nutriente ingerido} - \text{kg Nutriente excretado})}{(\text{kg Nutriente ingerido})} * 100$$

A avaliação do desempenho dos animais foi realizada através de pesagens individuais no início no final do experimento para a obtenção do ganho de peso total (GPT) e o ganho de peso diário (GPD):

GPT = Peso corporal final em jejum - Peso corporal inicial em jejum.

GPD = GPT/ dias entre pesagens a cada 15 dias.

A conversão alimentar foi obtida pela relação entre o consumo de matéria seca e o ganho de peso diário (CA = CMS/GPD).

Ao final do experimento os animais foram submetidos a um jejum sólido e hídrico por um período de 16 e 12 horas, respectivamente. Decorrido esse tempo, foram pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA).

Os animais foram insensibilizados por concussão cerebral através de pistola de dardo cativo, em seguida realizada a sangria, esfola, evisceração, a retirada de cabeças e patas para determinação do peso da carcaça quente. Com o peso da carcaça quente (PCQ) foi calculado seu respectivo rendimento (RCQ), (RCQ = PCQ/PCA x 100), em que PCQ = peso da carcaça quente; e PCVA = peso vivo ao abate.

Análises Bromatológicas

Foram determinados os teores de matéria seca (Método 967.03 – AOAC, 1990), matéria mineral ou cinzas (Método 942.05 – AOAC, 1990), proteína bruta (Método 981.10 – AOAC, 1990) e extrato etéreo (Método 920.29 – AOAC, 1990).

A fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) pelo método de Van Soest et al. (1991) e a determinação da proteína insolúvel em detergente

neutro (PIDN) e a proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) de acordo com Licitra et al. (1996). Para determinação da hemicelulose (HEM = FDN – FDA) e da celulose (CEL= FDA – LIG). Para determinação da percentagem de carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CNF), foram utilizados, conforme Sniffen et al. (1992) e Weiss (1999) as seguintes equações: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$, respectivamente.

Para determinação dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foi determinado pela equação de Weeis (1999): $NDT (\%) = PBD + (EED * 2,25) + CNFD + FDND$, em que proteína bruta digestível (PBD), extrato etéreo digestível (EED), carboidratos não fibrosos digestíveis (CNFD), fibra em detergente neutro digestível (FDND) foram utilizados para determinação dos nutrientes digestíveis totais.

Estatística

As silagens foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro níveis de inclusão da parte aérea e vinte repetições (silos experimentais), em que foi realizada análise de variância e aplicado o teste de regressão.

Para todas as variáveis foram testados os modelos lineares e os modelos quadráticos, considerando o peso vivo (pv) como covariável.

O modelo linear:

$$Y = \text{intercepto} + t + pv + t * pv$$

Em que:

T= tratamento (níveis da parte aérea da mandioca);

Pv = peso vivo.

O modelo quadrático:

$$Y = \text{intercepto} + t * t + t + pv + t * pv$$

Quando apresentou efeito significativo utilizou-se o teste de regressão e os efeitos lineares e quadráticos. Utilizou-se o PROC GLM do SAS v.9.3 (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2011) em todas as análises estatísticas adotou-se o nível de significância de 5%.

Resultados e Discussão

Os teores de MS, FDA, LIG, CT e CNF (Tabela 3) apresentaram efeito linear crescente ($P < 0,05$) e os teores de EE, FDN cp, HEM e CEL apresentaram efeito linear decrescente ($P < 0,05$) com a inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia. No entanto, os teores de NDT não foram influenciados ($P > 0,05$) com a inclusão da PAM na ensilagem de gliricídia.

Tabela 3. Composição química bromatológica da silagem de gliricídia com níveis de inclusão da parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P - valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
MS ³	28,41	28,79	30,20	34,21	0,125	<0,01	<0,01
MO ⁴	91,41	92,03	93,04	91,34	0,205	0,051	0,021
MM ⁵	8,57	7,97	6,96	8,66	0,112	0,115	0,035
PB ⁶	14,01	14,28	16,05	12,08	0,128	0,063	0,027
EE ⁷	3,04	2,90	2,79	2,41	0,110	0,014	0,034
FDN cp ⁸	50,21	47,46	46,32	45,34	0,350	0,011	0,067
FDA ⁹	31,20	32,20	31,18	32,15	0,204	0,029	0,610
CEL ¹⁰	24,62	24,85	23,03	22,70	0,304	0,012	0,020
HEM ¹¹	29,01	25,26	25,14	23,19	0,590	<0,01	0,045
LIG ¹²	6,58	7,35	8,15	9,45	0,160	<0,01	0,034
NIDN ¹³	1,73	1,17	0,94	1,61	0,230	0,120	0,015
NIDA ¹⁴	0,8	0,46	0,50	0,88	0,201	0,211	0,026
CNF ¹⁵	22,70	27,97	30,88	31,38	0,592	0,027	<0,01
CT ¹⁶	72,91	75,43	77,20	77,60	0,169	<0,01	0,035
NDT	63,39	68,88	52,76	64,77	0,258	0,923	0,105

Equações de regressão

$$^3\hat{Y} = 0,094x + 27,581$$

$$^4\hat{Y} = -0,0014x^2 + 0,0905x + 91,265$$

$$^5\hat{Y} = 0,0014x^2 - 0,09x + 8,726$$

$$^6\hat{Y} = -0,0027x^2 + 0,1389x + 13,648$$

$$^7\hat{Y} = -0,01x + 3,085$$

$$^8\hat{Y} = -0,0788x + 49,695$$

$$^9\hat{Y} = 0,0091x + 31,408$$

$$^{10}\hat{Y} = -0,0379x + 24,937$$

$$^{11}\hat{Y} = -0,0879x + 28,287$$

$$^{12}\hat{Y} = 0,0471x + 6,471$$

$$^{13}\hat{Y} = 0,0008x^2 - 0,0491x + 1,7585$$

$$^{14}\hat{Y} = 0,0005x^2 - 0,0256x + 0,798$$

$$^{15}\hat{Y} = 0,1448x + 23,89$$

$$^{16}\hat{Y} = 0,0792x + 73,409$$

Matéria seca (MS), Matéria orgânica (MO), Matéria mineral (MM), Proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDN cp), Fibra em detergente ácido (FDA), Celulose (CEL), Hemicelulose (HEM), Lignina (LIG), Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), Carboidratos não fibrosos (CNF), Carboidratos totais (CT) e Nutrientes digestíveis totais (NDT), ¹Erro padrão da média; ²Significância a 5%, Linear (L), Quadrático (Q).

Os teores de MO e PB apresentaram efeito quadrático positivo apresentando pontos de máximo de 92,73% e 13,98% com os níveis de inclusão 32,32% e 2,57% da parte aérea da mandioca, respectivamente. No entanto, os teores de MM, NIDN e NIDA apresentaram efeito quadrático negativo com os pontos de mínimo de 7,27%, 1% e 0,47% para os níveis de inclusão de 32,14%, 30,68% e 25,60%, respectivamente.

O teor de MS ideal para ensilagem varia de 28 a 34% para favorecer a fermentação homofermentativa (McDONALD et al., 1991). As silagens apresentaram teor de MS recomendados na literatura, isso ocorreu por causa do teor de MS da forragem (PAM) que originou as silagens com o teor de MS de 34,91%. Modesto et al.(2008) observaram que a confecção da silagem da parte aérea da mandioca obteve teor de MS de 25,64% inferiores aos obtidos neste estudo. Valadares et al. (2006) avaliando a silagem da parte aérea da mandioca, silagem da parte aérea da mandioca emurchecida e silagem do terço superior da mandioca, obtiveram os teores de 25,68; 27,70 e 24,15% de MS, respectivamente, inferiores a este estudo em razão da forragem que originou resultou as silagens.

O tamanho de partícula da gliricídia foi de 2 cm o que facilitou a fermentação do material ensilado, como também o *lag time* (tempo de colonização) dos microrganismos relacionados com a degradação fibrosa (MERTENS e LOFTEN, 1980; JOBIM et al., 2007).

O valor médio de FDN das silagens foi inferior a 60% que é o máximo recomendado para compor a dieta de ruminantes (BERCHIELLI et al., 2011). A determinação da FDN é importante em razão de sua interferência na diminuição do consumo e digestibilidade do alimento, menor concentrações da FDN nas dietas resultam em maiores digestibilidade da MS (SIGNORETTI et al.,1999). O teor de FDN das silagens foi adequado com a inclusão de PAM em virtude do teor desse nutriente na parte aérea da mandioca.

McDonald et al. (1991) relataram que no processo de fermentação ocorre a hidrólise da hemicelulose pela enzima hemicelulase presente nas forragens, em virtude disto o que ocasionou a diminuição da fração fibrosas das silagens.

O pH, o nitrogênio amoniacal em função do nitrogênio total (N-NH₃/NT), a densidade e os ácidos orgânicos das silagens (Tabela 4) diminuiram (P<0,05) com a inclusão da PAM. O valor médio do pH está de acordo aos observados por Carvalho et

al. (2008) que obtiveram valor de 3,99 para silagem da parte aérea da mandioca, e Mota et al. (2011), observaram valor médio de 4,07 para silagem da parte aérea de quatro variedades de mandioca (amarelinha, sabará, olho roxo e periquita).

O pH diminuiu com a adição da parte aérea da mandioca e os valores estão de acordo ao recomendado por McDonald et al. (1991) que deve estar na faixa de 3,5 a 4,2. Para obter uma maior eficiência na diminuição do pH deve-se levar em consideração a produção dos ácidos orgânicos principalmente o ácido láctico. Os valores de ácido láctico determinados no presente estudo aumentaram ($P < 0,05$) com a inclusão da PAM e estão de acordo às afirmações de MOISIO e HEIKONEM (1994) em que estes devem aparecer em maior porcentagem em relação os demais, pois todos os ácidos produzidos durante a fermentação da forragem reduzindo o pH da silagem exercendo fundamental importância nesse processo pois apresenta maior constância de dissociação que os demais. ROTH e UNDERSANDER (1995) classificaram silagens de “boa qualidade” as que apresentam valores de ácido láctico na faixa de 4 a 6%.

Tabela 4. Medidas de pH, nitrogênio amoniacal (N-NH₃/NT) e ácidos orgânicos da silagem da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P – valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
pH ³	4,39	4,09	3,9	3,5	0,012	<0,01	0,112
N-NH ₃ /NT (%) ⁴	9,02	7,82	7,02	6,40	0,912	0,020	0,032
Densidade (kg/m ³) ⁵	720	660	600	550	0,180	0,005	0,049
Ác. acético (%MS) ⁶	0,19	0,15	0,10	0,08	0,125	0,002	0,046
Ác. butírico (%MS) ⁷	0,03	0,02	0,01	0,001	0,117	0,012	0,035
Ác. láctico (%MS) ⁸	4,04	4,29	4,60	5,05	0,174	0,010	0,120
Ác. propiônico (%MS) ⁹	0,32	0,40	0,52	0,69	0,145	0,013	0,114
Equações de regressão							
³ $\hat{Y} = -0,0143x + 4,399$				⁴ $\hat{Y} = -0,0433x + 8,864$			
⁵ $\hat{Y} = -2,85x + 718$				⁶ $\hat{Y} = -0,0019x + 0,187$			
⁷ $\hat{Y} = -0,0005x + 0,0298$				⁸ $\hat{Y} = 0,0167x + 3,994$			
⁹ $\hat{Y} = 0,0062x + 0,298$							

Potencial hidrogeniônico (pH), Nitrogênio amoniacal em função do nitrogênio total (N-NH₃/NT), ¹Erro padrão da média; ²Significância a 0,05, Linear (L), Quadrática (Q).

O pH da silagem é decorrente da produção dos ácidos que resultam em queda na atividade proteolítica das enzimas da própria forragem. Resultando na redução do crescimento de microrganismos anaeróbicos indesejáveis, particularmente, enterobactérias e clostrídios que são responsáveis pela produção do ácido butírico e pela deterioração da silagem (TOMICICH et al., 2004).

No entanto, atualmente essa variável deve ser usada com critério para fazer inferência à qualidade de fermentação, haja vista que silagens de materiais com baixo teor de umidade (silagem de forragem emurhecida) invariavelmente apresentam valores de pH elevados, acima de 4,2 (JOBIM et al., 2007), valor anteriormente utilizado para classificar uma silagem de qualidade inferior, sendo que os níveis de inclusão de PAM foram adequados para resultar numa silagem de qualidade.

Como constatado por Faustino et al. (2003), que avaliaram a silagem do terço superior da mandioca inteira e triturada aos 120 dias de abertura, obtiveram valores de pH 4,93 a 4,27, e valores de PB foram de 21,17 a 19,19%, respectivamente, superiores aos obtidos neste estudo. O pH das silagens nesse estudo diminuiu em consequência do tamanho de partículas no processo de ensilagem, pois os autores citados acima obtiveram para a parte aérea da mandioca inteira elevado pH, o que pode acarretar numa diminuição na qualidade do material ensilado. Neste estudo obtiveram-se valores de 4,39 a 3,5.

Os valores de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total ($N-NH_3/NT$) obtidos neste estudo classificam as silagens como de excelente qualidade, visto que, uma silagem com perfil fermentativo adequado deve apresentar menos de 10% de $N-NH_3$ (McDONALD et al., 1991).

A menor concentração de nitrogênio amoniacal indica menores baixa degradação dos compostos proteicos pelas enzimas proteolíticas, secretadas pelas bactérias do gênero *Clostridium*. Os valores de pH neste estudo podem ter auxiliado na prevenção dessas bactérias que são os principais deterioradores da massa ensilada. O ácido butírico encontrado nessa pesquisa corrobora as condições adequadas para a fermentação de qualidade, pois observou-se baixos teores de ácido butírico nas silagens, inferiores aos recomendados por Tomich et al. (2003), de 0,09% na matéria seca.

A presença do ácido butírico em proporções iguais ou superiores a 0,1% na matéria seca é um indicativo que houve fermentação indesejável durante a ensilagem, podendo ocorrer perdas na qualidade da silagem (McDONALD et al., 1991).

Segundo Ávila et al. (2003), a proteólise inicia-se após o corte da forragem continuando durante a ensilagem, e a sua dimensão dependerá do rápido abaixamento do pH. O pH da silagem com 0% da parte aérea da mandioca apresentou o valor mais elevado (Tabela 5) e resultou no maior valor de nitrogênio amoniacal.

As densidades das silagens estão dentro do recomendado por Ruppel et al. (1995) que podem variar de 550 a 850 kg/m³, consideradas satisfatórias para a fermentação da forragem, pois as silagens devem apresentar densidade mínima de 225 kg/cm³ (HOLMES e MUCK, 1999). A densidade está relacionada à quantidade de ar presente na massa ensilada, acarretando no maior período de respiração celular e conseqüentemente um maior consumo dos carboidratos solúveis, o que acarreta na redução da velocidade de síntese dos ácidos orgânicos e um aumento no pH (McDONALD et al., 1991; MOTA et al., 2011).

O teor de ácido acético neste estudo está abaixo de 0,8% na matéria seca, o que é recomendado por McDonald et al. (1991), ao considerar uma silagem com características de fermentação adequada, se a silagem apresentar teores acima de 0,8% é um indicativo que houve alterações indesejáveis na ensilagem. No entanto, Tomich et al. (2003) consideram que a silagem bem fermentada deve apresentar o teor máximo de ácido acético de 3,5% na matéria seca. O aparecimento desse ácido nas silagens é por causa das bactérias heteroláticas presentes na massa ensilada, pois sintetizam o ácido láctico como também o ácido acético (McDonald et al., 1991).

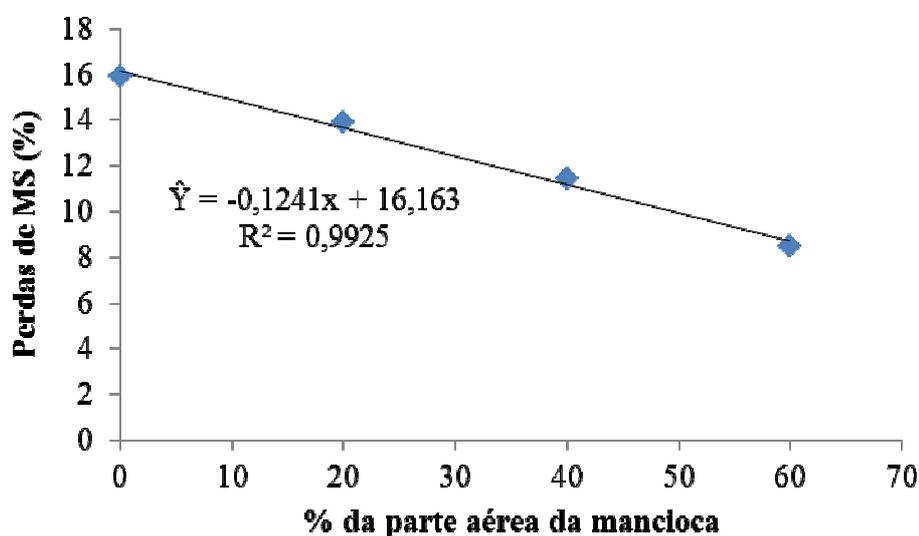
O ácido láctico apresentou teores acima de 4% sendo um fator relevante na silagem, pois esse ácido é considerado forte além de ser o principal responsável pela diminuição do pH, o que resulta em uma conservação adequada do valor nutricional da silagem. A síntese deste ácido é feita por microrganismos produtores de ácido láctico que utiliza como substrato os carboidratos não fibrosos na ausência total de ar, (SIQUEIRA et al., 2007).

A inclusão da PAM na ensilagem da gliricídia proporcionou um ambiente propício para uma fermentação adequada, isso pode ser comprovado pela densidade das silagens, tamanhos de partículas, teores de pH e a produção de ácido láctico e assim

ocorreu a diminuição de oxigênio dentro do silo através da compactação eficiente do material em camadas de 20 cm, resultando no aumento linear ($P < 0,05$) da produção de ácido propiônico. Esse resultado já era esperado, pois a formação do ácido propiônico é pelas bactérias do gênero *Propionibacterium* que utilizam o ácido láctico como substrato.

As perdas de MS ocorrem tanto pelo teor de MS da forragem a ser ensilada, como também com o pH acima de 5, resultando na produção de ácidos indesejáveis (butírico), e que em elevadas quantidades causa odor desagradável na silagem, além de ocasionar maior perda por efluentes, diminuindo o valor nutricional do material (RABELO et al., 2014). Nesta pesquisa, as perdas de MS (Figura 1) diminuíram linearmente ($P < 0,05$) com a inclusão da PAM, apresentando teor de 34,91% de MS. Isso ocorreu pela inclusão de PAM na ensilagem que elevou o teor de MS das silagens e melhorou o perfil fermentativo, as perdas ocorrem quando há uma fermentação inadequada e a produção de ácido butírico é em excesso, no entanto, observou-se que o teor desse ácido foi inferior a 0,1% na MS.

Figura 1 – Perdas de matéria seca (%) das silagens da gliricídia com parte aérea da mandioca, em função dos níveis de inclusão após 56 dias de abertura



A inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia promoveu um efeito quadrático ($P < 0,05$) para o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) em kg/dia e para os

teores de PB, FDN e CNF em função do CMS e o consumo de FDN em função do peso vivo dos animais (Tabela 5). O consumo em relação ao peso vivo do animal não foi observado efeito sobre o consumo de MS ($P>0,05$).

O consumo médio de matéria seca (CMS) em kg/dia foi superior a 1 kg de MS/dia valor que satisfaz o requerimento nutricional de ovinos de 20 kg de peso vivo (NRC, 2007). De acordo com os resultados o menor consumo de MS seria com a inclusão de 30,31% de PAM apresentando o consumo de 1,008 kg.

O consumo médio de MS em relação ao peso vivo (PV) não diferiu ($P>0,05$), mas supriu as exigências com o aporte de nutrientes consumidos mais de 3% do PV, resultando no desempenho satisfatório (SANTOS et al., 1999).

O CPB (kg/dia) apresentou efeito quadrático ($P<0,05$), que foi uma resposta ao consumo de matéria seca visto que as dietas apresentaram o mesmo teor de proteína (Tabela 2). O consumo de PB por ovinos das dietas a base de silagem de gliricídia com PAM apresentou média de 226 g/animal/dia e que atende ao recomendado pelo NRC (2007), que recomenda 156 g/animal/dia para ovinos mestiços. O consumo mínimo de PB é observado com a inclusão de 27,82% de PAM na ensilagem que seria de 189g.

A quantidade de PB consumida pelos animais atendeu adequadamente a necessidade da microbiota ruminal, sendo este nutriente um dos fatores que pode alterar o CMS, pois teores abaixo de 7% de PB na dieta reduz a digestão da fibra por restringir a síntese de proteína microbiana (VAN SOEST, 1994), reduzindo a ingestão voluntária do alimento diminuindo a eficiência do alimento (DETMANN et al., 2008; BOSA et al., 2012).

Forragens provenientes de plantas dicotiledôneas, como a soja e a gliricídia, presentes neste estudo, apresentam globulinas e albuminas (proteína vegetais) que apresentam elevada solubilidade e alto potencial de degradação ruminal, pois a albumina é sintetizada no fígado e como as dietas forneceram quantidades suficientes para que não houvesse deficiência dessa proteína no organismo animal, pois o nível de 60% da parte aérea da mandioca diminuiu a quantidade de gliricídia na dieta, no entanto, a inclusão de soja no concentrado supriu a demanda dessa proteína, o que pode ter resultado no efeito quadrático do consumo da PB.

Tabela 5. Consumo diário dos componentes nutricionais em quilogramas (kg), em função do consumo de matéria seca (%CMS) e percentual de peso vivo (% PV) de ovinos alimentados com dietas contendo silagem da gliricídia com parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P – Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
	Consumo						
MS (kg/dia) ³	1,253	1,068	1,005	1,263	0,050	0,888	<0,01
MS/PV (%)	3,760	3,430	3,280	3,580	0,119	0,201	0,151
PB (kg/dia) ⁴	0,245	0,196	0,199	0,266	0,019	0,120	<0,01
PB (% do CMS) ⁵	19,56	18,37	19,84	21,09	0,120	0,115	0,012
EE (kg/dia) ⁶	0,052	0,045	0,038	0,040	0,021	<0,01	0,027
EE (% do CMS) ⁷	4,16	4,26	3,82	3,24	0,115	0,016	0,118
FDN (kg/dia) ⁸	0,500	0,392	0,388	0,546	0,023	0,211	<0,01
FDN/PV (%) ⁹	1,503	1,262	1,270	1,54	0,059	0,610	<0,01
FDN (% do CMS) ¹⁰	39,88	36,72	38,61	43,07	0,041	0,120	0,045
CNF (kg/dia)	0,341	0,341	0,297	0,303	0,014	0,118	0,830
CNF (% do CMS) ¹¹	27,30	31,95	29,56	24,06	0,012	0,051	0,012
NDT (kg/dia) ¹²	0,719	0,702	0,638	0,777	0,020	0,005	0,305

Equações de regressão	
$^3\hat{Y} = 0,000277x^2 - 0,016796x + 1,263$	$^4\hat{Y} = 0,000072x^2 - 0,004007x + 0,245$
$^5\hat{Y} = -0,0063x^2 + 0,3202x + 27,497$	$^6\hat{Y} = -0,000205x + 0,050402$
$^7\hat{Y} = -0,016x + 4,35$	$^8\hat{Y} = 0,000166x^2 - 0,009310x + 0,503$
$^9\hat{Y} = 0,000323x^2 - 0,018706x + 1,504$	$^{10}\hat{Y} = 0,0048x^2 - 0,2285x + 39,756$
$^{11}\hat{Y} = -0,0063x^2 + 0,3201x + 27,497$	$^{12}\hat{Y} = 0,000004x^2 - 0,0053x + 0,731$

Matéria seca (MS), Matéria seca em função do peso vivo (MS%PV), Proteína bruta (PB), Proteína bruta em função do consumo de matéria seca (PB%CMS), Extrato etéreo (EE), Extrato etéreo em função do consumo de matéria seca (EE%CMS), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente neutro em função do peso vivo (FDN%PV), Fibra em detergente neutro em função do consumo de matéria seca (FDN%CMS), Carboidratos não fibrosos (CNF), Carboidratos não fibrosos em função do consumo de matéria seca (CNF%CMS), Nutrientes digestíveis totais (NDT)
¹EPM = Erro padrão médio; ²Significância ao nível de 5%, Linear (L), Quadrático (Q).

O consumo de EE (kg/dia) diminuiu (P<0,05) com a inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem, isso está relacionado ao teor de EE da parte aérea da mandioca

de 5,63% superior ao de 3,06% da glicírdia (Tabela 1) diminuindo o teor de EE nas dietas (Tabela 2). No entanto, os teores de EE nas dietas não foram suficientes para afetar o consumo de MS, pois valores abaixo de 7% de EE não prejudica a microbiota ruminal (PALMQUIST e JENKIS, 1980).

O consumo de FDN (kg/dia) apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) entre as dietas, observando-se consumo mínimo de 0,372 kg no nível de 28,04% de inclusão da parte aérea da mandioca na silagem de glicírdia, resultado esperado por causa do CMS também apresentar o mesmo comportamento (Tabela 5). Com o aumento do teor de CNF nas dietas teoricamente eleva-se o nível de NDT, dessa forma, a densidade energética da dieta eleva-se e por apresentar uma diminuição da fração fibrosa (FDN, FDA e lignina) da mesma como observado neste estudo, pode ter ocorrido uma diminuição do consumo da fibra pelas exigências dos animais, o que resultou na limitação do consumo da MS como da fibra ocasionado pela demanda energética dos cordeiros (BERCHIELLI, et al., 2011).

A porcentagem média de consumo de FDN pelo PV apresentou efeito quadrático ($P < 0,05$) e está de acordo com os valores citados por Van Soest (1994), que sugeriu consumo entre 0,8 e 2,2% do peso corporal para ruminantes, sendo que nesse estudo observou-se a variação de 1,2 a 1,5%. Este resultado possivelmente é consequência dos menores teores de FDN nas dietas e os menores consumos de MS observados nos níveis avaliados.

O consumo de CNF em kg/dia não foi alterado ($P > 0,05$). O CNF nas dietas balanceadas permaneceu semelhante, pois a PAM apresentou teor de CNF (Tabela 1) que suprimiu a redução da inclusão do milho (Tabela 2), apesar do teor de amido do milho ser de 62,48% caracterizando-o como o polissacarídeo de fácil digestão no trato gastrointestinal dos animais refletindo no ganho de peso.

O consumo de NDT em kg/dia apresentou efeito linear decrescente ($P < 0,05$) com o aumento da inclusão da PAM, esse comportamento é devido à variação do consumo das frações digestíveis da PB, FDN e o EE com exceção do CNF que não apresentou efeito ($P > 0,05$) em função dos níveis de PAM na silagem, mas não foi o suficiente para resultar na similaridade no NDT consumido. O consumo de NDT nas dietas foi semelhante ao preconizado pelo NRC (2007), de 0,750 kg e 1 kg/dia, para animais de

15 e 30 kg, respectivamente, sendo que neste trabalho observou-se um maior consumo de NDT para o nível de 60% de inclusão.

Os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes não foram influenciados ($P>0,05$) pelos níveis da PAM na silagem de gliricídia (Tabela 6).

O CDMS foi semelhante ($P>0,05$) para as dietas, pois os fatores fisiológicos limitantes do consumo, a saciedade, como por exemplo, limita a ingestão de alimento pelas dietas com elevado teor de energia, e por obter diminuição na parte fibrosa como ocorreu nesse estudo e as exigências dos animais controlariam a ingestão de nutrientes. A ausência do efeito na digestibilidade está relacionada com a semelhança na taxa de degradação do alimento e o tempo que são expostos aos microrganismos ruminais (PANCOTI et al., 2007) como também a quantidade semelhantes dos nutrientes entre as dietas (Tabela 2). A digestibilidade da MS pode ser influenciada pelo aumento nos teores de fibra (FDN), o que não ocorreu no presente estudo.

Tabela 6. Coeficientes de digestibilidade aparente (CD) dos nutrientes das dietas em ovinos Santa Inês alimentados com silagem da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P- Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
MS (%)	68,27	67,28	61,64	65,67	2,005	0,160	0,237
PB (%)	73,59	73,69	72,49	70,89	2,009	0,312	0,675
EE (%)	75,47	71,27	71,18	72,46	2,690	0,320	0,214
FDN (%)	61,27	58,83	55,64	62,25	2,859	0,984	0,129
CNF (%)	84,23	88,25	86,74	87,04	4,473	0,521	0,084
NDT (%)	67,38	65,73	63,48	61,52	2,057	0,102	0,305

Matéria seca (MS), Proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro (FDN), Carboidratos não fibrosos (CNF), Nutrientes digestíveis totais (NDT), ¹Erro padrão da média; ²Significativa ao nível de 5%, Linear (L), Quadrática (Q).

O coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE) não apresentou efeito ($P>0,05$) com a inclusão da parte aérea da mandioca, apesar do consumo de EE diminuir linearmente.

O fato de não haver diferença nos CDFDN ($P>0,05$), se deve a composição da dieta, pois a digestibilidade da fibra é influenciada pelo conteúdo da parede celular

(COSTA et al., 2010), em que as dietas experimentais apresentaram teores de lignina semelhantes com a inclusão da PAM na silagem.

O CDNDT apresentou efeito linear decrescente ($P>0,05$) com a inclusão de PAM isso ocorreu devido ao consumo das frações digestíveis (PB, EE, CNF, FDN) que determinam o NDT, apesar desse nutriente possuir teores semelhantes nas dietas.

Não foram observadas diferenças ($P>0,05$) nos tempos de alimentação, ruminação e ócio, número de mastigações/bolo, tempo de mastigação (bolo/seg) e o tempo de mastigação total (horas/dia) em função dos níveis de inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia (Tabela 7).

Tabela 7. Tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (minutos), número de mastigações por bolos ruminados, tempo médios em mastigações por bolos ingeridos (segundos) e tempo de mastigação total em horas por dia de ovinos alimentados com silagem da gliricídia com a parte aérea da mandioca

Atividades	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P – Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
Alimentação (min)	311	312	325	273	18,126	0,230	0,154
Ruminação (min)	520	488	505	490	18,168	0,392	0,646
Ócio (min)	609	640	609	676	25,18	0,142	0,478
Nº de mastigações /bolo	54	55	58	54	0,176	0,172	0,213
Mastigação/bolo (seg)	45	46	45	48	0,157	0,198	0,210
Mastigação total (h/dia)	13	14	14	13	0,135	0,215	0,228

¹Erro padrão da média; ²Significância a 5%, Linear (L), Quadrática (Q).

Alterações nos tempos despendidos nas atividades de alimentação e ruminação foram observadas em trabalhos nos quais as dietas experimentais apresentaram variações nos teores de fibra, observando reduções nos tempos de alimentação e ruminação. Van Soest (1994) relata que o teor de fibra aumenta o tempo de ruminação, no entanto, as dietas apresentaram teores das fibras semelhantes (Tabela 3). A semelhança da fração fibrosa da dieta resultou na passagem normal da fibra no trato digestivo dos animais, não interferindo nas atividades de alimentação e ruminação.

As atividades mastigatórias não apresentaram efeito ($P>0,05$), em consequência das concentrações da fibra nas dietas que é o principal parâmetro que eleva o tempo da mastigação (VAN SOEST, 1994).

O animal ao receber dietas com teores elevados de FDN necessitam de maior tempo para ruminação devido ao estímulo mecânico da fibra sobre as contrações primárias do retículo-rúmen e com isso apresenta maior número das atividades mastigatórias (MERTENS, 1997). Com base nesse resultado a composição da dieta não apresentou características que alterassem os tempos despendidos às atividades de alimentação, ruminação e ócio.

As eficiências de alimentação e ruminação apresentaram efeito quadrático ($P<0,01$) em função dos níveis da PAM na ensilagem de gliricídia (Tabela 8), com o ponto de mínimo de 188,99 g/hora da eficiência de alimentação de MS com o nível de inclusão de 27,29%. A eficiência de alimentação da FDN apresentou ponto de mínimo de 68,48 g/hora com a inclusão de 26,19% de PAM. Em relação à eficiência de ruminação da MS e da FDN observa-se pontos de mínimo de 122,18 e 45,06 g/hora nos níveis de 28,57 e 26,72%, respectivamente.

Tabela 8. Eficiência de alimentação e ruminação de ovinos alimentados com silagem da gliricídia com a parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P – Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
Eficiência de alimentação (g/hora)							
MS ³	241,84	205,39	185,08	277,74	9,920	0,059	<0,01
FDN ⁴	96,59	75,42	71,52	120,00	4,657	0,114	<0,01
Eficiência de ruminação (g/hora)							
MS ⁵	144,64	131,31	119,24	154,42	6,037	0,527	<0,01
FDN ⁶	57,77	48,22	46,07	66,72	2,773	0,056	<0,01
Equações de regressão							
	³ $\hat{Y} = 0,080694x^2 - 4,404683x + 246,68$				⁴ $\hat{Y} = 0,043537x^2 - 2,280642x + 98,35$		
	⁵ $\hat{Y} = 0,030317x^2 - 1,732619x + 146,94$				⁶ $\hat{Y} = 0,018873x^2 - 1,008840x + 58,54$		

Matéria seca (MS), Fibra em detergente neutro (FDN), ¹Erro padrão médio; ²Significância de 5%, Linear (L), Quadrático (Q)

O consumo de MS e FDN pode influenciar a eficiência de alimentação e ruminação (g/hora), esse fato pode ser explicado pelo tamanho de partículas das

silagens que foram semelhantes com 2 cm, em que é um fator importante que afeta o consumo de MS quanto retenção ruminal (VAN SOEST, 1994). Saenz (2005) afirma que o tamanho de partículas dos alimentos exerce grande efeito nas atividades de ruminação e mastigação. Cardoso et al. (2006), observaram efeito linear decrescente com a elevação dos níveis de fibra na alimentação de ovinos em relação a eficiência de ruminação da MS. Carvalho et al. (2004), alimentando cabras leiteiras com farelo de cacau ou torta de dendê, observaram menor eficiência de ruminação para os animais que consumiram 15% de FDN quando comparada com a dieta contendo 30% de FDN.

A frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e a temperaturas do pelame não foram significativos ($P>0,05$) (Tabela 9). A FR é o primeiro sinal visível de estresse térmico e um mecanismo importante para a termorregulação (OLIVEIRA et al., 2012).

Tabela 9. Parâmetros fisiológicos em ovinos alimentados com silagem da gliricídia com a parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P – Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
FR (mov.min ⁻¹)	19,21	17,74	19,55	18,22	1,654	0,875	0,966
FC (bat/min)	110,88	109,52	106,4	108,00	1,458	0,093	0,667
TR (°C)	38,78	39,05	39,02	39,38	0,219	0,078	0,848
Temperatura do pelame (°C)	32,90	32,78	33,34	32,75	0,328	0,947	0,463

Frequência respiratória (FR), Frequência cardíaca (FC), Temperatura retal (TR), ¹Erro padrão da média; ²Significância de 5%

A FR é indicador do estado de saúde do animal e sua elevação é o primeiro sinal visível de estresse térmico além de ser a terceira na sequência dos mecanismos de termorregulação (OLIVEIRA et al., 2015). Os animais, neste estudo, encontravam-se em uma condição de manejo satisfatória devido ao posicionamento das baias em relação às condições adversas, principalmente no período da tarde e com isso não apresentaram desconforto durante o período experimental. A dieta também não influenciou nos parâmetros fisiológicos, pois observou-se na literatura que os maiores desconfortos são quando fornece 60% de concentrado, pois acarreta no aumento da ingestão de alimento, ou seja, animais que consomem mais digerem mais alimento gerando calor no organismo afetando a termorregulação, resultando no aumento da produção de calor metabólico e conseqüentemente no estresse térmico.

O aumento da TR e FR podem causar efeitos negativos nos animais e são importantes na regulação do calor nos animais (SOUZA JÚNIOR et al., 2008). A temperatura retal é uma indica a temperatura corporal, em que a TR média de ovinos é 38,5 a 39,9°C, sendo que neste estudo observou-se temperatura dentro do recomendado (CUNNINGHAN, 2004).

Os índices de TR (Tabela 9) demonstram que, no período da tarde, mesmo sob condição de estresse térmico em função da elevada temperatura (32°C) os animais estiveram fora da zona de conforto térmico e os ovinos Santa Inês conseguira manter a temperatura corporal dentro dos limites considerados normais.

A média da FC dos animais alimentados com as silagens não ultrapassou 110 bat/min, mas estiveram acima da faixa de normalidade (60 a 80 bat/min) em que são considerados estresse médio-alto, mas não chegou a ser um desconforto severo que apresentam batimentos acima de 110, e os animais tiveram esse desconforto devido as temperaturas elevadas (32,5°C) (REECE, 1996; SILANIKOVE, 2000).

A FC de animais domésticos apresenta variação sob diferentes tolerâncias térmica além dos grupos genéticos (SINGH e BHATTACHARYYA, 1990). A FC elevada é frequentemente observada em animais em estresse térmico em resposta a temperaturas ambientais elevadas, sendo que neste trabalho foram observadas temperaturas de 32,5°C causando desconforto aos animais principalmente no período da tarde (KADZERE et al., 2002).

O peso final, o ganho de peso total, o ganho médio diário, o peso vivo ao abate (PVA), o peso da carcaça quente (PCQ) e o peso da carcaça fria (PCF) apresentaram efeitos quadráticos ($P < 0,05$) com a inclusão da PAM na silagem (Tabela 10). O peso final e o ganho de peso total apresentaram ponto mínimo de 30,33; e 13,64 kg com o nível de 26,95 e 14,18% da PAM na silagem, respectivamente.

As diferenças do desempenho produtivo dos animais entre as dietas são justificadas pelas diferenças dos consumos de MS por fornecer nutrientes necessários para atender os requerimentos de manutenção e ganho de peso, portanto, menores consumos ensejam menor ganho de peso. No entanto, as dietas formuladas segundo o NRC (2007), objetivaram ganhos de pesos de 200 gramas/dia, mas devido ao comportamento apresentado ser quadrático ($P < 0,05$) obteve o ponto de mínimo 159 g/dia quando a inclusão do nível é de 28,55% de PAM.

Para alcançar o máximo consumo de MS à forragem a ser consumida deve apresentar 35% de MS (COELHO, 2002), e a adição de 60% da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia resultou em silagens com 34,21% de MS que proporcionaram o melhor ganho de peso de 208 g/dia.

A conversão alimentar não foi alterada ($P>0,05$) pela inclusão de PAM nas silagens, especularmente pode não ter ocorrido efeito na conversão alimentar para os tratamentos com a inclusão de PAM pelo efeito associativo das duas forrageiras na silagem, pois por apresentarem características nutricionais semelhantes resultaram em uma dieta adequada para atender as exigências dos nutrientes pelos cordeiros. Por outro lado, poderia estar relacionado à presença de tanino na gliricídia que apresenta teor médio de 2,23% (JUMA et al., 2006). Uma vez que, o tanino é solúvel e encontram-se armazenados nos vacúolos celulares sendo liberados com a ruptura das células durante o corte ou mastigação da forragem (MIN et al., 2003).

Contudo, o consumo de tanino por ruminantes é por volta de 3 a 4% na MS e apresentam efeitos positivos na nutrição de ruminante, pois os taninos protegem a proteína alimentar contra excessiva degradação ruminal, eleva a absorção de aminoácidos provenientes da dieta no intestino delgado, diminuindo o desperdício de amônia e a redução da produção de gás metano no rúmen (ANIMUT et al., 2008). Esses fatores podem ter contribuído para o melhor aproveitamento da proteína das dietas, pois o músculo é determinado pelo balanço da proteína sintetizada e da degradada, uma vez que o decréscimo da taxa de degradação proteica poderia resultar no aumento da eficiência de deposição de proteína no músculo (GOLL et al., 1989).

Portanto, certificar-se a atuação desses compostos (tanino) que influenciam a degradação proteica durante o crescimento e desenvolvimento do músculo pode permitir um significativo aumento na eficiência de produção e na sua conversão, já que todas as dietas continham gliricídia na sua composição fornecendo o tanino.

Apesar de todos os animais estarem nas mesmas condições ambientais e o mesmo período de confinamento (76 dias), o comportamento quadrático dos ovinos nos níveis intermediários de inclusão da PAM pode ter ocorrido pela aceitabilidade dessas dietas pelos animais.

Tabela 10. Peso vivo inicial, peso vivo final, ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD), conversão alimentar (CA), peso vivo ao abate (PVA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento da carcaça fria (RCF) e rendimento verdadeiro (RV) da carcaça de ovinos alimentados com silagem da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca

Itens	% da parte aérea da mandioca				EPM ¹	P – Valor ²	
	(%MN)					L	Q
	0	20	40	60			
Peso vivo inicial (kg)	18,32	18,45	18,27	19,57	-	-	-
Peso vivo final ³ (kg)	33,42	31,05	30,58	35,40	1,175	0,306	0,005
GPT ⁴ (kg)	15,10	12,60	12,31	15,83	1,179	0,785	0,016
GPD ⁵ (kg/dia)	0,198	0,165	0,162	0,208	0,015	0,784	0,016
CA	6,93	7,18	6,69	6,60	0,392	0,673	0,388
PVA ⁶ (kg)	33,42	31,05	30,58	35,34	0,112	0,011	0,018
PCQ ⁷ (kg)	16,38	15,00	14,67	17,24	0,687	0,036	0,020
PCF ⁸ (kg)	15,27	14,11	13,74	16,40	0,637	0,024	0,012
RCQ (%)	48,91	48,27	47,93	48,81	0,908	0,873	0,408
RCF (%)	45,59	45,42	44,90	46,40	0,741	0,572	0,267
RV (%)	57,81	59,75	60,35	60,37	1,059	0,092	0,370
Equações de regressão							
³ $\hat{Y} = 0,004492x^2 - 0,242156x + 33,594$				⁴ $\hat{Y} = 0,00762x^2 - 0,216172x + 15,179$			
⁵ $\hat{Y} = 0,000050x^2 - 0,002855x + 0,199$				⁶ $\hat{Y} = 0,004453x^2 - 0,240750x + 33,591$			
⁷ $\hat{Y} = 0,002463x^2 - 0,136466x + 16,474$				⁸ $\hat{Y} = 0,002387x^2 - 0,128122x + 15,388$			

¹Erro padrão da média, ²Significativa ao nível de 5%, Linear (L), Quadrático (Q).

O peso de abate adequado em ovinos deslanados deve ser definido para cada raça, de acordo com a preferencia dos consumidores. O peso de abate na região Nordeste tem sido próximo dos 30 kg, que resulta em carcaça com 12,5 a 14,0 kg (ZAPATA et al., 2001), semelhantes aos obtidos nesse estudo.

O peso da carcaça quente e fria apresentam pontos de mínimo de 14,58 kg e 12,01 kg para o nível de 27,58% e 26,83% respectivamente. O peso do corpo vazio apresentou ponto de mínimo de 24,22 kg com o nível de PAM de 30,10%.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) e o rendimento verdadeiro (RV) dos cordeiros em função para dietas contendo silagem de gliricídia ensilada com PAM (Tabela 10) não foram alterados ($P>0,05$), mas obteve neste trabalho rendimentos satisfatórios para os rendimentos de carcaça semelhantes aos da literatura de 40 a 50% (SILVA SOBRINHO, 2001; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

Para obtenção de rendimentos satisfatórios é necessário levar em consideração a conformação da carcaça e o perfil da massa muscular, além da quantidade e distribuição da gordura de cobertura. Os rendimentos de carcaça neste estudo apresentaram os valores médios de 48,48%, adequados para o rendimento de carcaça de ovinos.

O rendimento de carcaça é uma variável importante na qualificação das carcaças dos animais, pois está diretamente relacionado com a produção de carne (CEZAR e SOUZA, 2007).

A perda por resfriamento (PR) está inversamente relacionada com a quantidade de gordura presente na carcaça, pois a espessura de tecido adiposo adequada na carcaça contribui positivamente para diminuir a perda de líquidos, protegendo a carcaça prevenindo maiores perdas pelo maior tempo de permanência destas na câmara fria (GOIS, 2014). Neste estudo as perdas por resfriamento obtiveram valores superiores a 4% em função do nível recomendado para menores perdas de tecido muscular, em virtude do “encurtamento das fibras” musculares e escurecimento da carne durante o processo de resfriamento (PINHEIRO et al., 2009).

O percentual de PR é o peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, relacionado com alguns fatores como a perda de umidade e reações químicas que ocorre no músculo (MARTINS et al., 2000). O rendimento diminuiu com a inclusão de PAM apresentando a menor perda com o nível máximo de inclusão de 60%, indicando dessa forma, adequação no manuseio e armazenamento da carcaça.

A ausência de efeito para a perda por resfriamento pode ter ocorrido em função da baixa cobertura de gordura das carcaças. Segundo Garcia (1998), em ovinos os índices de PR estão na faixa entre 2 e 3%, podendo ocorrer variações em consequência da uniformidade da cobertura de gordura, o peso, a temperatura e a umidade da câmara fria.

Conclusão

Recomenda-se a utilização da parte aérea da mandioca na conservação da silagem de gliricídia no nível de 60% de inclusão. E a gliricídia sem a inclusão da parte aérea pode ser fornecida aos animais na forma de silagem.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington, Association of Official Analytical Chemists, 15th ed., p.369-406. 1990.
- ARAÚJO, G. G. L.; ALBUQUERQUE, S. G.; GUIMARÃES FILHO, C. Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbórea na alimentação animal no semiárido do Nordeste. Simpósio Brasil, **Anais...** p.1-25, 2006.
- BACCARI JÚNIOR, F. Métodos e técnicas de avaliação da adaptabilidade dos animais às condições tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BIOCLIMATOLOGIA ANIMAL NOS TRÓPICOS, 1990, Fortaleza-CE. **Anais...** Brasília: EMBRAPA-DIE, p. 9-17, 1990.
- BERCHIELLI, T. T.; VEGA-GARCIA, A.; OLIVEIRA, S. G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Funep, p.565-600. 2011.
- BOSA, R.; FATURI, C.; VASCONCELOS, H. G. R.; CARDOSO, A. M.; RAMOS, A. F. O.; AZEVEDO, J. C. Consumo e digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de coco para alimentação de ovinos. **Acta Scientiarum**, v.34, n.1, p.57-62, 2012.
- BÜRGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; COELHO SILVA, J. F.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; CASALI, A. D. P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CARDOSO, A. R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D. B.; PIRES, C. C.; GASPERIN, B. G.; GARCIA, R. B. 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, F. F.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R.; SILVA, H. G. O.; BONOMO, P.; MENDONÇA, S.S. Comportamento ingestivo de cabras leiteiras alimentadas com farelo de cacau ou torta de dendê. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 39, n. 9, p. 919-925, 2004.
- CARVALHO, P. C. L.; RITZINGER, R.; SOARES FILHO, W. S.; LEDO, C. A. S. Características morfológicas, físicas e químicas de frutos de populações de umbu-cajazeira no Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.30, n.1, 2008.
- CEZAR, M. F; SOUSA, W. H. 2007. **Carcaças ovinas e caprinas - obtenção, avaliação e classificação**. 1.ed. Editora Agropecuária Tropical, Uberaba.

COELHO, R. M. **Efeitos da concentração de matéria seca e do uso de inoculante bacteriano-enzimático na silagem de Tifton 85 (*Cynodon spp.*), sobre a digestão de nutrientes, parâmetros ruminais e comportamento ingestivo em novilhos de corte em crescimento.** 2002. 122p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba - SP, 2002.

COSTA, B. M.; SANTOS, I. C. V.; OLIVEIRA, G. J. C.; PEREIRA, I. G. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* por ovinos. **Arquivo de Zootecnia**, v.58, p. 33-41, 2009.

COSTA, D. A.; GONÇALVES, G. D.; ARAÚJO, C. V.; COLODO, J. C. N.; MOREIRA, G. R.; FIGUEIREDO, M. R. P. Consumo e digestibilidade de dietas com níveis de torta de dendê para ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.783-792, 2010.

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de fisiologia veterinária.** 3.ed. Guanabara Koogan, p.596, 2004.

DALTO, A. G. C.; BANDARRA, P. M.; PEDROSO, P. M. O.; GUAGNINI, F. S.; LEAL, J. S.; RAYMUNDO, D. L.; DRIEMEIER, D. Timpanismo espumoso em bovinos leiteiros em pastagens de *Trifolium spp.* (Leg. Caesalpinoideae). **Pesquisa veterinária Brasileira**, v. 29, p.401 – 403, 2009.

DETMANN, E.; MAGALHÃES, K. A.; VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, MÁRIO, F.; HENRIQUES, L. T. Desenvolvimento de um submodelo bicompartimental para estimação da fração digestível da proteína bruta em bovinos a partir da composição química dos alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.12, p.2215-2221, 2008.

DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. de. Introdução e avaliação da *Gliricidia sepium* na região semiárida do Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro.** Petrolina: Embrapa Semiárido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.

FAO. Agricultural production – Crops primary. Disponível em Acesso em: 10 Jan. 2015.

FAUSTINO, J. O.; SANTOS, G. T.; MODESTO, E. C.; SILVA, D. C.; CLÓVES, C. J.; SAKAGUTI, E. S.; DAMASCENO, J. C.; MARQUES, J. A.; ZAMBOM, M. A. Efeito da ensilagem do terço superior da rama de mandioca triturada ou inteira e dos tempos de armazenamento. **Acta Scientiarum**, v.25, n.2, p.403-410, 2003.

FENNER, H. Method for determining total volatile bases in rumen fluid by steam distillation. **Journal of Dairy Science**, p.249-251, 1965.

GARCIA, C. A. **Avaliação do resíduo de panificação “biscoito” na alimentação de ovinos e nas características quantitativas e qualitativas da carcaça.** 1998. 79f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.

GOIS, G. C. **Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo**. 2014. 129f. Tese. (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2014.

GOLL, D. E.; KLEESE, W. C.; SZPACENKO, A. Skeletal muscle proteases and protein turnover. **Animal growth regulation**. New York: Plenum publishing. p.141-182, 1989.

HINDRICHSEN, I.K.; OSUJI, P.O.; ODENYO, A.A.; MADSEN, J.; HVELPLUND, T. Effect of supplementation of maize stover with foliage of various tropical multipurpose trees and *Lablab purpureus* on intake, rumen fermentation, digesta kinetics and microbial protein supply of sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v.113, p.83-96, 2004.

HOLMES, B. J.; MUCK, R. E. Factors affecting bunker silos densities. Madison: **University of Wisconsin**, p.7, 1999.

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-119, 2007.

JUMA, H. K.; ABDULRAZAK S. A.; MUINGA R. W.; AMBULA, M. K. Effects of supplementing maize stover with clitoria, gliricidia and mucuna on performance of lactating Jersey cows in coastal lowland Kenya. **Tropical and Subtropical Agroecosystems**, v. 6, n.1, p. 1-7, 2006.

KADZERE, C. T.; MURPHY, M. R.; SILANIKOVE, N.; MALTZ, E. Heat stress in lactating dairy cows: a review. **Livestock Production Science**, p.59-91, 2002.

LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICHS, A. J. A simple method for the analysis of particle size of forage and total mixed rations. **Journal of Dairy Science**, v.79, p.922-928, 1996.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

MARTINS, R. C. et al. Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal. Bagé: Embrapa, 2000. 29p. (**Boletim de Pesquisa**, 21).

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow. Chalcombe Publications, p.226, 1991.

McSWEENEY, C.S.; GOUGH, J.; CONLAN, L.L.; HEGARTY, M.P.; PALMER, B.; KRAUSE, D.O. Nutritive value assessment of the tropical shrub legume *Acacia angustissima*: anti-nutritional compounds and in vitro digestibility. **Animal Feed Science and Technology**, v.121, p.175-190, 2005.

MENEZES, M. P. C.; RIBEIRO, M. N.; COSTA, R. G.; MEDEIROS, A. N. Substituição do milho pela casca de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em rações completas para caprinos: consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.729-737, 2004.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.80, n.7, p.1463-1481, 1997.

MERTENS, D. R.; LOFTEN, J. R. the effects of starch on forage fiber digestion kinetics *in vitro*. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1437-46. 1980.

MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; ZAMBOM, M. A. Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em vacas gestantes alimentadas com silagem de rama de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.5, p. 944 – 950, 2008.

MOISIO, T.; HEIKOMEN, M. Lactic acid fermentation in silage preserved with formic acid. **Journal Animal Feed Science and Technology**, v.47, n.1, p.107-124, 1994.

MOTA, A. D. S.; ROCHA JUNIOR, V. R.; SOUZA, A. S.; REIS, S. T.; TOMICH, T. R.; CALDEIRA, L. A.; MENEZES, G. C. C.; COSTA, M. D. Perfil de fermentação e perdas na ensilagem de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.7, p.1466-1473, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. p.362, 2007.

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M. P.; FERREIRA, L.G. R.; FERREIRA, J. Q.; RECH, J. L.; OLIVEIRA, B. M. Composição química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.9, n.1, p.158-169, 2008.

OLIVEIRA, F. M. M.; DANTAS, R. T.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; MEDEIROS, A. N. M. Parâmetros de conforto térmico e fisiológico de ovinos Santa Inês, sob diferentes sistemas de acondicionamento [Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental](#), vol.9, n.4, 2015.

OLIVEIRA, P. T. L.; TURCO, S. H. N.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V.; SILVA, T. G. F. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de bovinos Sindi alimentados com teores crescentes de feno de erva-sal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, n.1, p.180-188, 2012.

PALMIQUIST, D. L.; JENKIS, T. C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy Science**, v.63, p.1-14, 1980.

PANCOTI, C. G.; CAMPOS, M. M.; BORGES, A. L. C. C. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, e consumo de matéria seca digestível de dietas de cana-de-açúcar sem ou com adição de óxido de cálcio com diferentes níveis de inclusão de ureia em ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44, 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. (CD-ROM).

PINHEIRO, R. S. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ANDRADE, E. N. Características quantitativas da carcaça de ovinos de diferentes categorias. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.939-948, 2009.

PLAYNE, M. J.; McDONALD, P. The buffering constituents of herbage and of silage. **Journal Science Food and Agriculture**, v.17, n.2, p.264-268, 1966.

QUINTERO DE VALLEJO, V. E. Evaluación de leguminosas arbustivas em la alimentación de conejos. **Livestock Research for Rural Development**, v.5, n.3, p.1-7, 1993.

RABELO, C. H. S.; REZENDE, A. V.; RABELO, F. H. S.; NOGUEIRA, D. A.; SENEDESE, S. S.; VIEIRA, P. F.; BERNARDES, C. L.; CARVALHO, A. Silagens de milho inoculadas micro biologicamente em diferentes estádios de maturidade: perdas fermentativas, composição bromatológica e digestibilidade *in vitro*. **Revista Ciência Rural**, v.44, n.2, p.368-373, 2014.

REECE, W. O. **Fisiologia de animais domésticos**. São Paulo: Roca, p.137-254, 1996.

ROTH, G., UNDERSANDER, D. Silage additives. In: **Corn Silage Production Management and Feeding**. MADISON: Madison American Society of Agronomy, p.27-29. 1995.

RUPPEL, K. A.; PITT, R. E.; CHASE, L. E.; GALTON, D. M. Bunker silo management and its relationship to forage preservation on dairy farms. **Journal of Dairy Science**. v.78, p.141-153, 1995.

SAENZ, E. A. C. Modelagem da redução do tamanho de partículas na alimentação de ruminantes. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, n.4, p.886-893, 2005.

SIGNORRETI, R. D.; SILVA, J. F. C.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; ARAÚJO, G. G. L.; CECON, P. R.; QUEIROZ, A. C. Composição corporal e exigências líquidas e dietéticas de macro elementos inorgânicos (Ca, P, Mg, K e Na) de Bezerros da Raça Holandesa alimentados com dietas contendo diferentes níveis de volumoso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.1, p.205-213, 1999.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v.67, p.1-18, 2000.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed., Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 235 p. 2002.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A produção animal na visão dos brasileiros, Piracicaba, **Anais...**p.425-446, 2001.

SILVA SOBRINHO, A. G.; OSÓRIO, J. C. S. Aspectos quantitativos da produção de carne ovina. In: SILVA SOBRINHO, A.G.; SAÑUDO, C.; OSÓRIO, J.C.S. et al. (Eds.). **Produção de Carne Ovina**, Jaboticabal: FUNEP, p.1-68, 2008.

SINGH, K.; BHATTACHARYYA, N. K. Cardio-respiratory activity in Zebu and their F crosses with European breeds of dairy cattle at different ambient temperatures. **Livestock Production Science**, [S.l.], v. 24, p. 119-128, 1990.

SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SIQUEIRA, G. R.; REIS, R. A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R. P.; PIRES, A. J. V. P.; BERNARDES, T. F.; AMARAL, R. C. Perdas de silagens de cana-de-açúcar tratadas com aditivos químicos e bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.2000-2009, 2007.

SOUJA JÚNIOR, S. C.; MORAIS, D. A. E. F.; VASCONCELOS, Â. M.; NERY, K. M.; MORAIS, J. H. G.; GUILHERMINO, M. M. Característica termorreguladoras de caprinos, ovinos e bovinos em diferentes épocas do ano em região Semiárida. **Revista Científica Produção Animal**, v.10, n.2, p.127-137, 2008.

STARLING, J. M. C.; SILVA, R. G.; CERÓN-MUÑOZ, M.; BARBOSA, G. S. S. C.; COSTA, M. J. R. P. Análise de algumas variáveis fisiológicas para avaliação do grau de adaptação de ovinos submetidos ao estresse por calor. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.2070-2077, 2002.

TOMICH, T. R.; PEREIRA, L. G. R.; GONÇALVES, L. C. et al. Características químicas para avaliação do processo fermentativo: uma proposta para qualificação da fermentação. Corumbá: Embrapa Pantanal, 20p., 2003, (**Documentos**, 57).

TOMICH, T. R.; GONÇALVES, L. C.; TOMICH, R. G. P.; RODRIGUES, J. A. S.; BORGES, I.; RODRIGUEZ, N. M. Características químicas e digestibilidade *in vitro* de silagens de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1672-1682, 2004.

VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES, K. A.; ROCHA JÚNIOR, V. R. et al. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. Viçosa, MG: UFV, DZO, 329p, 2006.

VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive system of feed analysis and its application to forages. **Journal of Animal Science**, v.26, p.119-128, 1967.

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

VIEIRA MEQ et al. 2001. Composição bromatológica, fenóis totais e taninos de forrageiras nativas e exóticas do semiárido Pernambucano, Brasil. **Past Trop** 23: 24-31.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, 61, 1999. **Proceeding...** Ithaca: Cornell University, p.176-185. 1999.

ZAPATA, J. F. F.; NOGUEIRA, C. M.; SEABRA, L. M. A.; BARROS, N. N.; BORGES, A. S. Composição centesimal e lipídica da carne de ovinos do Nordeste Brasileiro. **Ciência Rural**, v.31, n.4, p.691- 695, 2001.

CAPÍTULO II

Características da carcaça e constituintes não carcaças de cordeiros alimentados com silagem de gliricídia com parte aérea da mandioca

Características da carcaça e constituintes não carcaças de ovinos alimentados com silagem de gliricídia com parte aérea da mandioca

RESUMO

Objetivou-se determinar as características de carcaça e rendimento de “buchada” de cordeiros alimentados com dietas contendo gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca. Foram utilizados trinta e dois cordeiros, machos, mestiços de Santa Inês, castrados com peso médio de $18,9 \pm 2,0$ kg, em baias individuais, distribuídos num delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro níveis de inclusão da parte aérea da mandioca (0, 20, 40 e 60%) na ensilagem da gliricídia e oito repetições durante 76 dias. As dietas foram balanceadas para serem isonitrogenadas (16% de proteína) e isoenergéticas (66% de nutrientes digestíveis totais). Após o abate, o conteúdo gastrointestinal foi retirado para determinação do peso da carcaça quente e as vísceras, órgãos, pele e anexos foram quantificados individualmente. Os níveis de parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia não influenciou ($P>0,05$) o comprimento interno e externo da carcaça, perímetro do tórax e comprimento da perna. O peso dos cortes comerciais (pescoço, paleta, costela, lombo, pernil, carré e serrote) da carcaça apresentou efeito quadrático ($P<0,05$). Verificou-se efeito quadrático ($P<0,05$) sobre os pesos do coração, fígado, rim, baço e língua. O trato gastrointestinal não foi influenciado ($P>0,05$) com a inclusão da parte aérea da mandioca. Os níveis de parte aérea da mandioca não interferiram no peso e rendimento da “buchada”. A silagem de gliricídia com parte aérea da mandioca melhora as características da carcaça, sendo uma alternativa consorciada para alimentação de cordeiros.

Palavras-chaves: “buchada”, cortes comerciais, órgãos internos, rendimento de carcaça

Carcass characteristics and constituents not sheep carcasses fed silage gliricidia with shoots of cassava

ABSTRACT

The objective was to evaluate the carcass characteristics and "buchada" yield of sheep fed diets with gliricidia added to shoot cassava. Thirty two crossbred Santa Inês male lambs, castrated with a mean weight of 18.9 ± 2.0 kg were housed in individual stalls, and distributed in a completely randomized design, with four levels of inclusion of the aerial part of cassava (0, 20, 40 and 60%) in the ensiling with gliricidia and eight replicates, for 76 days. Diets were formulated to be isonitrogen (16% protein) and isocaloric (66% of total digestible nutrients). After slaughter, the gastrointestinal content was taken to determine the weight of hot carcass and viscera, organs, skin and appendages were quantified individually. There were no differences ($P>0.05$) of the carcasses to the internal length and external of the housing, perimeter of the chest and leg length. The weight of commercial cuts (neck, shoulder, rib, loin, ham, loin and saw) the carcass showed a quadratic effect ($P<0.05$). There was a quadratic effect ($P<0.05$) on the weights of heart, liver, kidney, spleen and tongue. The gastrointestinal tract was not influenced ($P>0.05$) by the inclusion of the aerial part of cassava. The shoot levels of cassava did not affect the weight and yield of "buchada" silage gliricidia to shoot cassava improves carcass characteristics, being a consortium alternative to feeding lambs.

Keywords: "buchada", commercial cuts, internal organs, carcass yield

INTRODUÇÃO

O Nordeste é a região com maior rebanho de ovinos do Brasil apresentando cerca de 57,5% de cabeças nessa região (IBGE, 2014), a oferta de carne ainda é considerada baixa, devido à falta de organização da cadeia produtiva, além de fatores relacionados ao animal, ambiente e nutrição (PEREIRA et al., 2008). Diante deste cenário, pesquisas utilizando forragens alternativas na produção de silagem como a gliricídia é uma opção na alimentação animal, principalmente na época de escassez de forragem.

As características da carcaça são indicadores do desempenho satisfatório promovido pelo aporte de nutrientes das dietas e com isso permite determinar os melhores níveis de inclusão de um determinado alimento que propiciam o máximo ganho de peso (POMPEU et al., 2013).

Para o produtor o problema é a escassez de forragem e o longo tempo de abate dos animais. Entretanto, para o consumidor a elevada idade de abate reduz a qualidade da carne além da oferta inconstante (FRESCURA et al., 2005). O confinamento pode ser visto como estratégia para o pecuarista obter ganhos em escala e melhorar a qualidade do produto final com o melhor acabamento e rendimento da carcaça e dos cortes comerciais (FERNANDES et al., 2007).

A carcaça pode ser influenciada pela idade ao abate e o manejo nutricional dos animais, além da espessura de gordura subcutânea que afeta a qualidade do produto final e conseqüentemente interfere na aceitabilidade da carne pelos produtores (SAINZ, 1996; MILLER, 2001).

Os constituintes não carcaça são integrantes do corpo vazio, isto é, o conjunto dos órgãos, vísceras e outros subprodutos obtidos após o abate dos animais, em que esses componentes podem ser utilizados na confecção de pratos regionais (BEZERRA et al., 2010). Diante disso, a comercialização do animal tem-se a carcaça e os componentes não carcaça, sendo que esses apresentam relação com o rendimento da carcaça (CARVALHO et al., 2005).

Na região Nordeste a utilização das vísceras (rúmen-retículo, omaso, intestinos) e alguns órgãos (pulmões, coração, fígado, baço, rins e língua) como também outros componentes (sangue, omento, diafragma cabeça e patas) para a preparação do prato tradicional como a “buchada” (MEDEIROS et al., 2008).

Santos et al. (2005) consta que os órgãos e as vísceras tem baixo valor comercial quando comercializado individualmente, mas, quando utilizados na confecção de pratos típicos agrega-se valor, por isso, é importante conhecer os rendimentos desses constituintes não carcaça e quais as possibilidades de utilização. A comercialização desses componentes podem proporcionar até 57,5% do ganho adicional ao valor da carcaça (COSTA et al., 2007).

O objetivo desse estudo foi avaliar as características de carcaça e rendimento de “buchada” de cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca.

MATERIAL E MÉTODOS

Local

O experimento foi desenvolvido na Embrapa Semiárido no setor de Metabolismo Animal, a 43 km da cidade de Petrolina, PE, localizado a 09°09' de latitude Sul e 40°22' de longitude Oeste e altitude de 376 m, possuindo precipitação média anual 335,5 mm com umidade relativa do ar em torno de 61% e temperatura média anual de 25,9°C.

As análises bromatológicas foram realizadas no Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

Tratamentos

O plantio da planta da mandioca da variedade “olho roxo” foi realizado em janeiro de 2013, em que o solo foi arado, gradeado e em seguida abertas covas de profundidade de 10 cm. O espaçamento adotado para o plantio por ser uma área destinada a produção da parte aérea foi de 0,50 m entre plantas e 0,80 m entre linhas, com 30 plantas por linha, com o intuito de produção para forragem. A gliricídia foi plantada por estacas no espaçamento de 3,5 por linha e 2,0 por planta. Foi realizada uma poda a cada quatro meses para as duas culturas, com o corte a 10 cm do solo. Após a coleta o material foi picado em forrageira estacionária e ensilado imediatamente após o corte.

Após a picagem as forragens foram homogeneizadas e ensiladas em tambores de 200L com os níveis de inclusão de PAM. Foi considerada uma densidade de 600 kg/m³.

Antes de o material ser ensilado, foram coletadas amostras da PAM e da gliricídia para determinação da composição bromatológica (Tabela 1). O experimento foi organizado em quatro níveis de inclusão da parte aérea da mandioca: 0, 20, 40 e 60%. O material foi ensilado em tambores de plásticos de 200 L (110 cm de Altura x 54 cm de Largura) com capacidade aproximadamente de 350 kg. O material foi compactado com camadas aproximadamente de 20 cm de espessura.

Os silos foram mantidos em ambiente fechado, livre de umidade, cobertos com lona escura, etiquetados com dados como dias de confecção, níveis de inclusão da parte aérea da mandioca.

Tabela 1. Composição química bromatológica dos ingredientes utilizados para confecção das dietas experimentais

Itens	Ingredientes			
	Gliricídia	Parte aérea da mandioca	Milho moído	Farelo de soja
Matéria seca	21,60	34,91	81,15	85,92
Matéria orgânica	90,19	91,21	94,18	91,91
Matéria mineral	9,81	8,79	5,82	8,09
Proteína bruta	15,14	15,57	9,03	42,02
Extrato etéreo	3,06	5,63	4,43	2,18
Fibra em detergente neutro	59,36	45,85	26,09	23,34
Fibra em detergente neutro cp	42,15	34,25	15,12	14,50
Fibra em detergente ácido	21,16	19,65	11,58	14,20
Lignina	10,25	12,15	0,52	0,62
Carboidrato não fibroso	14,04	26,62	53,88	27,14

Os silos ao serem abertos foram retirados amostras de cerca de 600 g da parte central do silo, onde foram embaladas e acondicionadas em saco plástico e armazenadas em freezer a -20°C para posteriores análises químico bromatológicas.

Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, machos com peso corporal médio inicial $18,9 \pm 2,0$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições e quatro tratamentos, alojados em baias individuais (2,5 m²) com piso de cimento contendo comedouros e bebedouros. No período pré experimental os animais foram vermifugados, pesados, castrados e vacinados.

A dieta foi composta por volumoso de silagem de gliricídia com parte aérea da mandioca nos níveis 0, 20, 40 e 60% (Tabela 2) na matéria natural (%MN) e o concentrado contendo milho moído, farelo de soja, sal mineral e calcário (Tabela 3). A relação volumoso:concentrado foi na proporção de 70:30, o experimento teve duração de 90 dias, com 14 dias de adaptação ao manejo, as instalações e as dietas. As dietas foram formuladas segundo o NRC (2007) para obter ganho médio diário de 200g.

As dietas foram ofertadas na forma de dieta completa (Tabela 3) às 09:30 h e às 15:30 h, as sobras foram recolhidas diariamente antes do fornecimento das dietas para mensurar o consumo diário. Com isso, as dietas foram reajustadas para que obtivesse sobra de 15% da quantidade do fornecido propiciando um consumo voluntário. Os animais receberam água e sal mineral *ad libitum*.

Tabela 2. Composição química bromatológica da silagem da gliricídia com a inclusão da parte aérea da mandioca

Itens	% da parte aérea da mandioca (%MN)			
	0	20	40	60
Matéria seca	28,41	28,79	30,20	34,21
Matéria orgânica	91,42	92,03	93,04	91,34
Matéria mineral	8,57	7,97	6,96	8,66
Proteína bruta	14,01	14,28	16,05	12,08
Extrato etéreo	3,04	2,90	2,79	2,41
Fibra em detergente neutro cp	50,21	47,46	46,32	45,34
Fibra em detergente ácido	31,20	32,20	31,18	32,15
Celulose	24,62	24,85	23,03	22,70
Hemicelulose	29,01	25,26	25,14	23,19
Lignina	6,58	7,35	8,15	9,45
Carboidratos não fibrosos	22,70	27,97	30,88	31,38
Carboidratos totais	72,91	75,43	77,20	77,60
Nutrientes digestíveis totais	63,39	68,88	52,76	64,77

Tabela 3. Proporção dos ingredientes e composição química bromatológica das dietas experimentais

Ingredientes	% da parte aérea da mandioca (%MS)			
	0	20	40	60
Silagem (Gliricídia + PAM)	70,0	70,0	70,0	70,0
Farelo de soja	8,25	10,17	12,99	14,80
Milho	20,89	18,97	16,15	14,34
Suplemento mineral ¹	0,600	0,600	0,600	0,600
Calcário	0,260	0,260	0,260	0,260
Composição bromatológica (%MS)				
Matéria seca (%)	46,40	46,79	45,95	47,21
Matéria mineral	8,81	8,20	7,68	8,41
Matéria orgânica	91,19	91,80	92,32	91,59
Proteína bruta	16,05	16,10	16,09	16,12
Extrato etéreo	3,53	3,43	3,25	2,88
Fibra em detergente neutro cp	49,65	47,98	46,87	48,08
Fibra em detergente ácido	25,47	25,62	25,37	26,17
Celulose	20,07	19,66	18,86	18,50
Hemicelulose	24,18	22,36	21,50	21,91
Lignina	5,40	5,96	6,51	7,67
Carboidratos não fibrosos	21,97	24,28	26,11	24,50
Carboidratos totais	71,61	72,26	72,98	72,58
Nutrientes digestíveis totais	66,57	66,87	66,07	66,34

¹Composição: 120 g de Ca; 85 g de P; 16 g de S; 148 g de Na; 50 mg de Co; 500 mg de Cu; 16 mg de Se e 4.800 mg de Zn.

O consumo de alimentos foi mensurado por 76 dias de fornecimento das dietas experimentais, expressos em quilograma/animal/dia (kg/dia), subtraindo das sobras. A coleta das amostras dos fornecidos e sobras foram realizadas toda semana. Foram colhidas amostras dos fornecidos e sobras, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C.

Posteriormente, as amostras foram descongeladas em temperatura ambiente e secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas e moídas em moinho tipo Willey, com peneira de crivo de 1 mm, para determinação da composição química bromatológica.

Análises Bromatológicas

Os teores de matéria seca (Método 967.03 – AOAC, 1990), matéria mineral ou cinzas (Método 942.05 – AOAC, 1990), proteína bruta (Método 981.10 – AOAC, 1990) e extrato etéreo (Método 920.29 – AOAC, 1990).

A fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDN_{cp}) pelo método de Van Soest et al. (1991) e Licitra et al. (1996). Para determinação da hemicelulose (HEM = FDN – FDA) e da celulose (CEL= FDA – LIG). Para determinação da percentagem de carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CNF), foram utilizados, conforme Sniffen et al. (1992) e Weiss (1999) as seguintes equações: $CT = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$ e $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM + \%FDN)$, respectivamente.

Para determinação dos nutrientes digestíveis totais (NDT) foi determinado pela equação de Weiss (1999): $NDT (\%) = PBD + (EED * 2,25) + CNFD + FDND$, em que proteína bruta digestível (PBD), extrato etéreo digestível (EED), carboidratos não fibrosos digestíveis (CNFD), fibra em detergente neutro digestível (FDND) foram utilizados para determinação dos nutrientes digestíveis totais.

Período experimental

Ao final do experimento os animais foram submetidos a um jejum sólido e hídrico por um período de 16 e 12 horas, respectivamente. Decorrido esse tempo, foram pesados para obtenção do peso vivo ao abate (PVA).

Os animais foram insensibilizados por concussão cerebral através de pistola de dardo cativo, em seguida realizada a sangria, esfolagem, evisceração, a retirada de cabeças e patas. Pesou-se o trato gastrointestinal (rúmen-retículo), omaso, abomaso, intestinos (delgado e grosso) e a bexiga antes e depois esvaziados para obtenção do peso do corpo vazio (PCVZ).

Foram pesados individualmente os elementos que não constituem a carcaça (sangue, cabeça, patas, pele, língua, coração, pulmões, traqueia, esôfago, baço, fígado, pâncreas, trato gastrointestinal, rins, bexiga, pênis e testículos) para determinar o cálculo do peso total de órgãos (PTO = língua + pulmão + traqueia + coração + baço + fígado + pâncreas + aparelho reprodutor + rins), com o objetivo de determinar o rendimento em relação ao PCVZ e o peso vivo ao abate (PVA) (SILVA SOBRINHO, 2001).

Foi determinado o peso da “buchada”, através do somatório dos pesos do sangue, fígado, rins, pulmões, baço, língua, coração e o trato gastrointestinal vazio (MEDEIROS et al., 2008). Para o cálculo da panelada usou-se a soma do peso da buchada com a cabeça e patas conforme descrito por Clementino et al. (2007). Realizou-se o cálculo de rendimento de buchada (RB), sendo acurado com base no peso da buchada em relação ao peso vivo do animal ao abate (PVA) através da fórmula: $RB (\%) = (\text{peso da buchada} / \text{peso ao abate}) \times 100$, em que o rendimento de panelada foi determinado pela equação: $RP (\%) = (\text{rendimento de buchada} + \text{cabeça} + \text{patas})$.

Sequencialmente, as carcaças foram transferidas para câmara fria à temperatura de 4°C onde permaneceram por 24 horas e penduradas pela articulação tarso metatarsianas, em ganchos próprios com distanciamento de 17 cm. Posteriormente, as carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso da carcaça fria (PCF).

Posteriormente, avaliaram-se as medidas morfológicas das carcaças: comprimento interno da carcaça (CIC); comprimento externo da carcaça (CEC); largura de tórax (LT); largura da garupa (LG); profundidade do tórax (PT); perímetro da garupa (PG); perímetro da perna (PP) e comprimento da perna (CP).

Para a medição de comprimento e perímetro usou-se fita métrica e as medidas da largura e profundidade, com auxílio de compasso, cuja abertura foi registrada com a fita métrica de acordo com Cézár e Souza (2007).

O índice de compacidade da carcaça foi calculado segundo a fórmula: ICC= (Peso da carcaça fria/Comprimento interno da carcaça).

As carcaças foram avaliadas subjetivamente (Tabela 4) em relação à conformação e a cobertura de gordura conforme a metodologia descrita por Cezar e Souza (2007).

Tabela 4. Escala de avaliação subjetiva da conformação e acabamento das carcaças

Índice	Conformação	Acabamento
1,0	Muito pobre	Excessivamente magra
2,0	Regular	Magra
3,0	Boa	Normal
4,0	Muito boa	Gorda
5,0	Excelente	Excessivamente gorda

Fonte: Cezar e Souza (2007)

As carcaças foram seccionadas ao meio, na linha média e as meias-carcaças direitas foram pesadas e divididas em cortes comerciais (paleta, perna, pescoço, costela, lombo e carré) conforme a metodologia de Colomer-Rocher (1988), Osório (1992), Fernandes (1994) e Garcia (1998). À medida que os cortes eram realizados os mesmos foram pesados de forma individual.

No lombo, foi desenhado o perímetro do músculo *Longissimus dorsi*, para o cálculo da área do olho de lombo entre a 12ª e 13ª costelas e realizadas as mensurações transversais de largura máxima, profundidade máxima, espessura mínima de gordura sobre o músculo e espessura máxima de gordura de cobertura no perfil do lombo.

Estatística

Os dados foram analisados em um delineamento experimental inteiramente casualizado com a aplicação da análise de variância (ANOVA), contendo quatro tratamentos (níveis de inclusão da parte aérea da mandioca) e oito repetições (cada animal – unidade experimental).

O modelo inicial incluiu os efeitos do tratamento e do peso vivo e a interação entre o tratamento e o peso vivo e também os efeitos lineares e quadráticos. As variáveis testadas foram avaliadas e retiradas do modelo por não serem significativas.

O modelo final da análise avaliou separadamente os níveis de inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem de glicíndia e as características da carcaça e dos

constituintes não carcaças. Quando apresentou efeito significativo utilizou-se o teste de regressão e os efeitos lineares e quadráticos. Utilizou-se o PROC GLM do SAS v.9.3 (STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, 2011) em todas as análises estatísticas adotou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso final, o peso vivo ao abate (PVA), o peso da carcaça quente (PCQ) e o peso da carcaça fria (PCF) apresentaram efeitos quadráticos ($P < 0,05$) com a inclusão da PAM na silagem (Tabela 5). O peso final apresentou ponto mínimo de 30,33 kg com o nível de 26,95% da PAM na silagem.

Para alcançar o máximo consumo de MS à forragem a ser consumida deve apresentar 35% de MS (COELHO, 2002), e a adição de 60% da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia resultou em silagens com 34,21% de MS que proporcionaram o melhor ganho de peso de 208 g/dia.

Contudo, o consumo de tanino por ruminantes é por volta de 3 a 4% na MS e apresentam efeitos positivos na nutrição de ruminante, pois os taninos protegem a proteína alimentar contra excessiva degradação ruminal, eleva a absorção de aminoácidos provenientes da dieta no intestino delgado, diminuindo o desperdício de amônia e a redução da produção de gás metano no rúmen (ANIMUT et al., 2008). Esses fatores podem ter contribuído para o melhor aproveitamento da proteína das dietas, pois o músculo é determinado pelo balanço da proteína sintetizada e da degradada, uma vez que o decréscimo da taxa de degradação proteica poderia resultar no aumento da eficiência de deposição de proteína no músculo (GOLL et al., 1989).

Portanto, certificar-se a atuação desses compostos (tanino) que influenciam a degradação proteica durante o crescimento e desenvolvimento do músculo pode permitir um significativo aumento na eficiência de produção e na sua conversão, já que todas as dietas continham gliricídia na sua composição fornecendo o tanino.

Apesar de todos os animais estarem nas mesmas condições ambientais e o mesmo período de confinamento (76 dias), o comportamento quadrático dos ovinos nos níveis

intermediários de inclusão da PAM pode ter ocorrido pela aceitabilidade dessas dietas pelos animais.

O peso de abate adequado em ovinos deslanados deve ser definido para cada raça, de acordo com a preferência dos consumidores. O peso de abate na região Nordeste tem sido próximo dos 30 kg, que resulta em carcaça com 12,5 a 14,0 kg (ZAPATA et al., 2001), semelhantes aos obtidos nesse estudo.

O peso da carcaça quente e fria apresentam pontos de mínimo de 14,58 kg e 12,01 kg para o nível de 27,58% e 26,83% respectivamente. O peso do corpo vazio apresentou ponto de mínimo de 24,22 kg com o nível de PAM de 30,10%.

O rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF) e o rendimento verdadeiro (RV) dos cordeiros em função para dietas contendo silagem de gliricídia ensilada com PAM (Tabela 10) não foram alterados ($P>0,05$), mas obteve neste trabalho rendimentos satisfatórios para os rendimentos de carcaça semelhantes aos da literatura de 40 a 50% (SILVA SOBRINHO, 2001; SILVA SOBRINHO e OSÓRIO, 2008).

Para obtenção de rendimentos satisfatórios é necessário levar em consideração a conformação da carcaça e o perfil da massa muscular, além da quantidade e distribuição da gordura de cobertura. Os rendimentos de carcaça neste estudo apresentaram os valores médios de 48,48%, adequados para o rendimento de carcaça de ovinos.

O rendimento de carcaça é uma variável importante na qualificação das carcaças dos animais, pois está diretamente relacionado com a produção de carne (CEZAR e SOUZA, 2007).

A perda por resfriamento (PR) está inversamente relacionada com a quantidade de gordura presente na carcaça, pois a espessura de tecido adiposo adequada na carcaça contribui positivamente para diminuir a perda de líquidos, protegendo a carcaça prevenindo maiores perdas pelo maior tempo de permanência destas na câmara fria (GOIS, 2014). Neste estudo as perdas por resfriamento obtiveram valores superiores a 4% em função do nível recomendado para menores perdas de tecido muscular, em virtude do “encurtamento das fibras” musculares e escurecimento da carne durante o processo de resfriamento (PINHEIRO et al., 2009).

O percentual de PR é o peso que é perdido durante o resfriamento da carcaça, relacionado com alguns fatores como a perda de umidade e reações químicas que ocorre no músculo (MARTINS et al., 2000). O rendimento diminuiu com a inclusão de PAM

apresentando a menor perda com o nível máximo de inclusão de 60%, indicando dessa forma, adequação no manuseio e armazenamento da carcaça.

Tabela 5. Peso vivo final, peso vivo ao abate (PVA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e rendimento verdadeiro (RV) da carcaça de ovinos alimentados com silagem de gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca

Itens	% da parte aérea da mandioca				EPM ¹	P – Valor ²	
	(%MN)					L	Q
	0	20	40	60			
Peso vivo final ³ (kg)	33,42	31,05	30,58	35,40	1,175	0,306	0,005
GPT ⁴ (kg)	15,10	12,60	12,31	15,83	1,179	0,785	0,016
PVA ⁵ (kg)	33,42	31,05	30,58	35,34	0,112	0,011	0,018
PCQ ⁶ (kg)	16,38	15,00	14,67	17,24	0,687	0,036	0,020
PCF ⁷ (kg)	15,27	14,11	13,74	16,40	0,637	0,024	0,012
RCQ (%)	48,91	48,27	47,93	48,81	0,908	0,873	0,408
RCF (%)	45,59	45,42	44,90	46,40	0,741	0,572	0,267
RV (%)	57,81	59,75	60,35	60,37	1,059	0,092	0,370

Equações de regressão

$${}^3\hat{Y} = 0,004492x^2 - 0,242156x + 33,594 \quad {}^4\hat{Y} = 0,00762x^2 - 0,216172x + 15,179$$

$${}^5\hat{Y} = 0,004453x^2 - 0,240750x + 33,591 \quad {}^6\hat{Y} = 0,002463x^2 - 0,136466x + 16,474$$

$${}^7\hat{Y} = 0,002387x^2 - 0,128122x + 15,388$$

¹Erro padrão da média, ²Significativa ao nível de 5%, Linear (L), Quadrático (Q).

A ausência de efeito para a perda por resfriamento pode ter ocorrido em função da baixa cobertura de gordura das carcaças. Segundo Garcia (1998), em ovinos os índices de PR estão na faixa entre 2 e 3%, podendo ocorrer variações em consequência da uniformidade da cobertura de gordura, o peso, a temperatura e a umidade da câmara fria.

Não houve diferença (P>0,05) entre as carcaças dos ovinos para o comprimento externo (CEC) e interno (CIC) da carcaça, perímetro do tórax (PT) e comprimento da perna (CP) entre as dietas contendo silagens de gliricídia ensilada com níveis da PAM (Tabela 6).

Segundo Colomer-Rocher (1971) existe uma correlação positiva entre as medidas de comprimento, largura e perímetro da carcaça e a quantidade de carne na mesma. Entretanto, neste estudo não se observou diferenças entre os níveis de inclusão da parte aérea da mandioca (Tabela 6) para os comprimentos externo e interno da carcaça, perímetro do tórax e comprimento da perna.

Tabela 6 – Morfometria da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo silagens da gliricídia com níveis da parte aérea da mandioca

Variáveis (cm)	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P – Valor ²	
	0	20	40	60		Linear	Quadrático
CEC	57,50	56,25	57,87	57,62	1,073	0,680	0,645
CIC	59,00	57,00	58,75	59,12	1,086	0,665	0,284
LT ³	29,62	27,25	27,37	30,12	0,074	0,629	0,002
LG ⁴	24,93	24,50	24,37	27,12	0,673	0,041	0,025
PT	25,00	26,56	24,37	27,50	1,239	0,346	0,534
PG ⁵	61,87	60,87	60,12	63,12	0,895	0,460	0,034
CP	31,62	30,87	30,50	32,37	0,820	0,613	0,121
ICC ⁶	0,25	0,24	0,23	0,28	0,010	0,144	0,005

Equações de regressão

$${}^3\hat{Y} = 0,003203x^2 - 0,184063x + 29,631 \quad {}^4\hat{Y} = 0,001992x^2 - 0,087344x + 25,065$$

$${}^5\hat{Y} = 0,002500x^2 - 0,135000x + 62,050 \quad {}^6\hat{Y} = 0,000041x^2 - 0,002116x + 0,262$$

Comprimento externo de carcaça (CEC), Comprimento interno da carcaça (CIC), Largura do tórax (LT), Largura da garupa (LG), Perímetro do tórax (PT), Perímetro da garupa (PG), Comprimento da perna (CP) e Índice de compacidade da carcaça (ICC), ¹Erro padrão da média; ²Significância a 5%.

A importância das medidas largura de garupa, comprimento da perna é definida por Clarke e Mac Meekan (1952), pois se determina o grau de conformação dessa região anatômica, ou seja, quanto maior for à relação (largura/comprimento) melhor será a conformação da perna a qual resultará no valor comercial da carcaça.

Os índices de compacidade da carcaça (ICC) diferenciaram entre os animais alimentados com dietas contendo silagem de gliricídia ensilada com PAM, nos valores de 0,23 a 0,28 kg/cm. Siqueira et al. (2001) afirmaram que índices de compacidade de carcaça que variam de 0,26 a 0,37 kg/cm, indicam boa massa de tecido muscular na

carcaça, valores semelhantes aos obtidos, neste estudo. Observou-se o ponto de mínimo de 0,23 kg/cm com o nível de 25,80% de PAM. Essa variável é utilizada para mensurar a produção de músculos na carcaça, quanto maior o índice de compacidade da carcaça maior a relação de músculos e de carne do corte comercial.

A conformação, cobertura e espessura mínima de gordura e a gordura perirrenal foram semelhantes ($P>0,05$) (Tabela 7). Essa avaliação contribui para o aprimoramento da carne, pois a gordura está associada com o sabor, suculência e maciez da carne (GOIS, 2014; MONTEIRO, 2000).

Tabela 7. Avaliação subjetiva e da espessura de gordura subcutânea da carcaça de ovinos Santa Inês, alimentados com dietas contendo silagens da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca (%MN)				EPM ¹	P-Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
Conformação	3,40	3,40	3,40	3,46	0,091	0,672	0,752
Cobertura	3,34	3,50	3,40	3,46	0,073	0,435	0,560
Gordura perirrenal (g)	463,75	370,00	324,37	343,75	44,482	0,051	0,214
Espessura de gordura (mm)	1,71	1,39	1,31	1,65	0,247	0,817	0,196

¹Erro padrão da média; ²Significância de 5%, Linear (L), Quadrática (Q).

A proporção de gordura não afetou a proporção de músculo, pois a forma em que a gordura se encontra no músculo é um forte indicativo da composição do tecido da carcaça e a quantidade de músculo e gordura que estão inversamente relacionados (CEZAR e SOUZA, 2007).

As carcaças, neste estudo, foram consideradas boas, apresentando conformação acima de 3,0. A determinação da espessura de gordura subcutânea da carcaça identifica o grau de acabamento da carcaça de ovinos correlacionando as dietas e a cobertura de gordura (CARTAXO et al., 2009). Com isso vale salientar que a silagem de gliricídia com parte aérea da mandioca é uma excelente alternativa na alimentação de cordeiros mantendo a características de carcaça.

Em ovinos deslanados, o tecido adiposo não é desenvolvido, pois é quase totalmente depositado na cavidade corporal na forma de gordura pélvica (CEZAR e SOUZA, 2007).

Ainda não existe um valor determinante ou padrão de espessura mínima de gordura para carcaça de ovinos, observaram-se apenas os valores baixos ou altos na sua deposição (FERNANDES et al., 2010). No entanto, a quantidade de gordura interfere diretamente no valor agregado ao produto final, em que o excesso de gordura eleva o custo da dieta para o produtor por ocasionar perdas de eficiência energética, a elevação custo nutricional resulta em prejuízos para os frigoríficos devido ao tempo adicional de mão de obra para retirar o excesso de gordura não comercializada (AMORIM et al., 2008; MORENO et al., 2010). Neste estudo ao avaliar a gordura observou-se um excesso de gordura nos animais apresentando valores acima de 0,300 kg.

Os pesos dos cortes comerciais da carcaça apresentaram efeito quadrático ($P < 0,05$) com os níveis de PAM na dieta (Tabela 8). E os rendimentos dos cortes lombo e carré apresentaram efeito quadrático ($P < 0,05$). No entanto, para os demais rendimentos não foi significativo ($P > 0,05$).

Os cortes da carcaça apresentaram efeito quanto à inclusão da PAM, tal resultado é influenciado pela diminuição ou elevação do peso vivo, assim como também dos pesos das carcaças quentes e frias e principalmente do peso da meia carcaça fria resultando em cortes menos ou mais pesados, pois são os principais fatores que interferiram para o comportamento do peso dos cortes comerciais.

A paleta e a perna são os cortes mais pesados da carcaça, sendo que neste experimento apresentaram ponto mínimo de 1,161 kg e 2,195 kg para os níveis de 29,90 e 29,29%, respectivamente e apresentou o mesmo comportamento quadrático do peso da carcaça.

A perna é considerada o corte mais nobre da carcaça de ovinos (MORENO et al., 2011), e contribuiu com o maior rendimento (33,57%) para o nível de 20% de adição da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia, esse fato ocorreu devido a maior quantidade do tecido muscular deste corte em comparação aos demais (MARQUES et al., 2007). Os valores obtidos, neste trabalho, corroboram com a deposição da massa muscular na região onde se localizam os cortes de maior valor econômico.

Cunha et al. (2008) avaliaram os ovinos Santa Inês inteiros alimentados com palma forrageira, feno de tifton-85, milho triturado, farelo de soja e caroço de algodão, observaram valores de 32,16% de rendimento da perna semelhantes aos encontrados neste estudo.

Tabela 8. Pesos e rendimentos dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês, alimentados com dietas contendo silagem da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca na ensilagem (%MN)				EPM ¹	P- Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
	Pesos de cortes comerciais (kg)						
PMCF ³	7,576	6,890	6,733	8,076	0,302	0,329	0,002
Pescoço ⁴	0,691	0,550	0,603	0,717	40,131	0,473	0,004
Paleta ⁵	1,338	1,215	1,152	1,393	46,492	0,634	0,001
Costela ⁶	0,757	0,693	0,672	0,818	43,921	0,413	0,023
Lombo ⁷	0,829	0,708	0,691	0,892	42,230	0,369	0,001
Perna ⁸	2,521	2,308	2,165	2,608	86,012	0,762	0,001
Carré ⁹	1,305	1,043	1,066	1,340	61,043	0,641	<0,01
Rendimento dos cortes comerciais (%)							
Pescoço	9,128	7,981	8,985	8,905	0,440	0,867	0,236
Paleta	17,775	17,726	17,218	17,233	0,418	0,265	0,940
Costela	10,213	9,968	9,996	10,102	0,354	0,848	0,624
Serrote	14,650	14,656	13,720	14,817	0,320	0,764	0,099
Lombo ¹¹	10,992	10,255	10,273	11,098	0,378	0,843	0,048
Perna	33,427	33,576	32,332	32,341	0,674	0,147	0,918
Carré ¹²	17,305	15,285	15,833	16,565	0,643	0,566	0,041
Equações de regressão							
	${}^3\hat{Y} = 0,001268x^2 - 0,069359x + 7,624$				${}^4\hat{Y} = 0,159766x^2 - 8,932813x + 685,093$		
	${}^5\hat{Y} = 0,227344x^2 - 13,140625x + 1350,937$				${}^6\hat{Y} = 0,131641x^2 - 7,082813x + 763,656$		
	${}^7\hat{Y} = 0,200781x^2 - 11,184375x + 835,062$				${}^8\hat{Y} = 0,409275x^2 - 23,975000x + 547,062$		
	${}^9\hat{Y} = 0,335156x^2 - 19,465625x + 303,812$				${}^{10}\hat{Y} = 0,234766x^2 - 13,239063x + 127,718$		
	${}^{11}\hat{Y} = 0,000977x^2 - 0,056906x + 10,995$				${}^{12}\hat{Y} = 0,001720x^2 - 0,111528x + 17,185$		

¹Erro padrão da média; ²Significância a 5%; PMCF – Peso da meia carcaça fria, Linear (L), Quadrático (Q).

Costa et al. (2011) avaliando ovinos Santa Inês observaram rendimento de perna médio de 30,04% com animais abatidos com 22, 25, 28 e 31 kg, valores inferiores aos obtidos neste trabalho, pois os cordeiros dos níveis testados foram abatidos com peso acima de 30 kg resultando em animais mais pesados e maiores.

Entre os cortes realizados na carcaça considerados os de maior valorização na comercialização, são os cortes de lombo, carré e perna, pois são cortes nobres representados pelos melhores rendimentos musculares e com a maior maciez da carne (SOUSA et al., 2009), no entanto, neste experimento observou-se que apenas o rendimento de carré e de lombo foram significativos com a adição de PAM apresentando um ponto mínimo de 15,37 e 10,16 % para os níveis de 32,42 e 29,12%.

Apesar da variação dos pesos e rendimentos dos cortes observou-se que todos os cortes apresentaram rendimentos satisfatórios de acordo com a literatura (COSTA et al., 2014; OLIVEIRA et al., 2002; URBANO et al., 2011). Essa variação está relacionada com o acabamento dos animais, principalmente quando se refere à alimentação e o manejo experimental, pois os resultados das pesquisas elucidam as diferenças obtidas principalmente nos cortes que não são considerados nobres, como o pescoço, costela e serrote (GOIS, 2014). As dietas forneceram quantidades suficientes de nutrientes para o acabamento da carcaça e conseqüentemente apresentou os melhores ganhos de pesos com a inclusão da parte aérea da mandioca.

Os níveis de inclusão da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia influenciaram ($P < 0,05$) nos pesos do fígado, coração, rim, língua e o aparelho reprodutor apresentaram efeitos quadráticos e lineares (Tabela 9), no entanto, o desenvolvimento dos órgãos está relacionado ao peso corporal e a maturidade dos animais.

Tabela 9. Pesos absolutos médios dos órgãos e a relação de cordeiros Santa Inês alimentados com silagens da gliricídia adicionada com a parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca na ensilagem (%MN)				EPM ¹	P-Valor ²	
	0	20	40	60		L	Q
Fígado ³ (kg)	0,610	0,525	0,598	0,684	33,66	0,060	0,017
Coração ⁴ (kg)	0,125	0,113	0,119	0,144	6,84	0,047	0,010
Rim ⁵ (kg)	0,108	0,092	0,105	0,122	4,04	0,005	<0,01
Diafragma (kg)	0,063	0,058	0,047	0,064	7,02	0,789	0,142
Língua ⁶ (kg)	0,116	0,931	0,130	0,166	14,83	0,009	0,053
Taqueia (kg)	0,095	0,082	0,090	0,087	9,02	0,681	0,612
Pulmão (kg)	0,409	0,351	0,376	0,403	25,85	0,946	0,113
Pâncreas (kg)	0,037	0,036	0,048	0,036	4,49	0,610	0,258
Aparelho reprodutor ⁷ (kg)	0,112	0,070	0,084	0,145	22,309	0,261	0,028
PTO ⁸ (kg)	1,643	1,386	1,560	1,837	0,075	0,034	0,001
PTO:PVA (%)	4,887	4,418	5,008	5,120	0,143	0,055	0,053
PTO:PCVZ ⁹ (%)	5,843	5,538	6,421	6,451	0,281	0,040	0,556

Equações de regressão

$${}^3\hat{Y} = 0,107188x^2 - 4,955000x + 603,400$$

$${}^4\hat{Y} = 0,023594x^2 - 1,098125x + 125,475$$

$${}^5\hat{Y} = 0,020313x^2 - 0,9433750x + 106,750$$

$${}^6\hat{Y} = 0,925000x + 98,812500$$

$${}^7\hat{Y} = 0,064766x^2 - 3,314063x + 111,781$$

$${}^8\hat{Y} = 0,000334x^2 - 0,016288x + 1,627$$

$${}^9\hat{Y} = 0,013525x + 5,658$$

¹Erro padrão da média; ²Significância a 5%; Peso total de órgãos (PTO) = língua + pulmão + traqueia + coração + baço + fígado + pâncreas + aparelho reprodutor + rins, Peso do corpo vazio (PCVZ), Peso vivo ao abate(PVA), Linear (L), Quadrático (Q).

Os órgãos responsáveis pelo aparelho respiratório não foram influenciados pela composição da dieta, pelo fato desses órgãos não priorizarem a utilização dos nutrientes fornecidos, mantendo a integridade, independente do estado nutricional dos animais (CAMILO et al., 2012). Costa et al. (2007) relatam que o fígado, os rins e o coração são os componentes da não carcaça mais consumidos, sendo os mais atrativos, e conseqüentemente mais valorizados quando comparados com os demais componentes não carcaça. Segundo Moreno et al., (2011), em algumas regiões, principalmente no

Nordeste brasileiro, esses órgãos, juntamente com as vísceras, são utilizados em pratos típicos da culinária regional, como a buchada e o sarapatel.

O peso total dos órgãos (PTO) apresentou efeito quadrático decrescente ($P < 0,01$) com ponto mínimo de 1,428 kg no nível de 24,38% de adição da parte aérea da mandioca. E a relação de PTO:PCVZ apresentou efeito linear crescente ($P < 0,05$) com os níveis de adição da parte aérea da mandioca na ensilagem da gliricídia. Os pesos totais

No entanto, a relação do PTO:PVA não apresentou diferenças ($P > 0,05$), esse fato já era esperado devido a pesagem do PVA os animais ainda apresentam o peso do TGI e com isso permite que o TGI cheio interfira na pesagem dos animais, superestimando os resultados.

Não houve diferença ($P > 0,05$) para os pesos do trato gastrointestinal vazio (TGIVz), sangue, cabeça e patas, em função dos níveis de adição da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia (Tabela 10).

Tabela 10. Peso do trato gastrointestinal vazio (TGIVZ), pele, sangue, cabeça e patas de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem da gliricídia adicionada a parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca na ensilagem (%MN)				EPM ¹	P-Valor ²	
	0	20	40	60		Linear	Quadrática
TGIVZ (kg)	1,325	1,510	1,906	1,799	243,35	0,106	0,553
Pele (kg)	2,553	2,214	2,353	2,783	126,64	0,150	0,005
Sangue (kg)	1,025	1,073	0,890	1,192	75,03	0,351	0,101
Cabeça (kg)	1,900	1,766	1,667	1,835	110,50	0,555	0,183
Patas (kg)	0,790	0,814	0,776	0,857	44,05	0,415	0,524

¹Erro padrão da média; ²Significância a 5%.

Os órgãos e as vísceras, quando comparadas com outras partes do corpo animal, apresentam diferentes velocidades de crescimento sendo influenciados pela composição química da dieta e seu nível energético (KAMALZADEH et al., 1998). Segundo Moreno et al. (2011), o TGI por ser o componente não carcaça relacionado a digestão também influenciado pelo tipo de volumoso e relação de volumoso: concentrado principalmente no desenvolvimento das papilas ruminais. Neste estudo, a relação de

V:C foi de 70:30, as dietas foram balanceadas e apresentaram teor de NDT de 66% e devido a qualidade da silagem não apresentou efeito no TGIVz.

Os níveis de adição da parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia influenciaram ($P < 0,05$) o peso da pele. A pele pode atingir de 10 a 20% do valor animal, além de ser de excelente qualidade por apresentar maior espessura e maior quantidade de fibras de colágeno (presentes nas camadas reticulares) e a pequena quantidade de glândulas sebáceas, sudoríparas e folículos pilosos despertam o interesse da indústria de roupas e calçados elevando o valor comercial do produto (MEDEIROS et al., 2008). Observa-se que apresentou o mesmo efeito quadrático decrescente ($P < 0,05$) estando relacionado ao tamanho e desenvolvimento dos animais deste estudo.

Verificou-se que não houve efeito ($P > 0,05$) dos níveis de parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia sobre o peso e o rendimento de buchada (Tabela 11), que apresentaram v e peso e o rendimento de panelada em relação ao peso ao abate. Os valores médios de 3,80 kg e 11,56%, resultados esperado já que não houve diferença entre as vísceras e os subprodutos constituintes da buchada.

Tabela 11. Peso e rendimento dos componentes comestíveis de ovinos alimentados com dietas contendo silagem da gliricídia com parte aérea da mandioca

Variáveis	% da parte aérea da mandioca na ensilagem (%MN)				EPM ¹	P-Valor ²	
	0	20	40	60		Linear	Quadrática
Buchada (kg)	3,497	3,576	3,893	4,223	0,271	0,049	0,647
RB (%)	10,547	11,435	12,432	11,821	0,786	0,182	0,349
Cabeça+patas (kg)	2,693	2,582	2,447	2,695	0,130	0,823	0,179
Panelada (kg)	6,187	6,156	6,337	6,917	0,321	0,111	0,350
RP (%)	13,238	14,016	14,877	14,516	0,780	0,189	0,472

¹Erro padrão da média; ²Significância a 5%; Rendimento de buchada (RB), Rendimento de panelada (RP).

Conclusão

A parte aérea da mandioca na ensilagem de gliricídia pode ser oferecida aos cordeiros, pois não afeta as características dos componentes da carcaça e não carcaça, apresentando melhor nível de inclusão de 60%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AOAC. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington, Association of Official Analytical Chemists, 15, ed., p.369-406. 1990.

AMORIM, G. L.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; GUIM, A.; CABRAL, A. M. D.; MORAES, A. C. A. Substituição do milho por casca de soja: consumo, rendimento e características da carcaça e rendimento da buchada de caprinos. **Acta Sci. Anim. Sci.**, v.30, p.41-49, 2008.

BEZERRA, S. B. L.; VERAS, A. S. C.; SILVA, D. K. A.; FERREIRA, M. A.; PEREIRA, K. P.; ALMEIDA, J. S.; SANTOS, J. C. A. Componentes não integrantes da carcaça de cabritos alimentados em pastejo na Caatinga. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n.7, p.751-757, 2010.

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, p.697-704, 2009.

CARVALHO, S.; VERGUEIRO, A.; KIELING, R. Avaliação da suplementação concentrada em pastagem de Tifton-85 sobre os componentes não carcaça de cordeiros. **Ciência Rural**, v.15, n.2, p.435-439, 2005.

CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas - obtenção, avaliação e classificação**. 1.ed. Editora Agropecuária Tropical, Uberaba, 2007.

CLEMENTINO, R. H.; SOUSA, W. H.; MEDEIROS, A. N.; CUNHA, M. G. G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F. F. R.; CAVALCANTE, M. A. B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.681-688, 2007.

CAMILO, D. A.; PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; COSTA, M. R. G. F.; MIZUBUTI, I. Y.; RIBEIRO, E. L. A.; CAMPOS, A. C. N.; PINTO, A. P.; MORENO, G. M. B. Peso e rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.6, p.2429-2440, 2012.

COLOMER-ROCHER, F. Valor significativo de algunas medidas de las canales procedentes del cruzamiento Landschaff por Castellana. **ITEA - Informacion Tecnica Economica Agraria**, v.5, p.69-74, 1971.

COSTA, R. G.; MADRUGA, M. S.; SANTOS, N. M.; MEDEIROS, A. N. Qualidade físico química, química e microbiológica da “buchada” caprina. Link de acesso <http://www.atividaderural.com.br/artigos/4f7b58ba10ec0.pdf> , acesso em 10/02/2016.

COSTA, R. G.; LIMA, C. A. C.; MEDEIROS, A. N.; COSTA LIMA, G. F.; MARQUES, C. A. T.; SANTOS, N. M. Características de carcaça de cordeiro Morada Nova alimentados com diferentes níveis do fruto-refugo de melão em substituição ao milho moído na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n. 4, p.866-871, 2011.

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M. F. características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1112-1120, 2008.

FERNANDES, S. **Peso vivo ao abate e características de carcaça de cordeiros da raça Corriedale e mestiços Ile de France x Corriedale, recriados em confinamento**. Botucatu: Universidade Estadual Paulista, 1994. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, 1994.

FERNANDES, M. A. M.; MONTEIRO, A. L. G.; POLI, C. H. E. C.; BARROS, C. S.; ALMEIDA, R.; RIBEIRO, T. M. D. Composição tecidual da carcaça e perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros terminados a pasto ou em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p.1600-1609, 2010.

GOIS, G. C. **Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de ovinos alimentados com dietas contendo silagem de diferentes cultivares de sorgo**. 2014. 129f. Tese. (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agropecuária, 2014**.

KAMALZADEH, A.; KOOPS, W. J.; 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.

LAMMERS, B. P.; BUCKMASTER, D. R.; HEINRICH, A. J. A simple method for the analysis of particle size of forage and total mixed rations. **Journal of Dairy Science**, v.79, p.922-928, 1996.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; MADRUGA, M. S.; LIRA FILHO, G. E. Rendimento, composição tecidual e musculosidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de

feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.610-617, 2007.

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

MILLER, R. K. Carne: qualidade e segurança para os consumidores do novo milênio. Avaliação instrumental da qualidade da carne. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE CARNES, São Pedro. **Anais...**Campinas: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Carnes/Instituto de Tecnologia de Alimentos, p.470, 2001.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINO, A. G.; LEÃO, A. G.; LOUREIRO, C. M. B.; PEREZ, H. L. Rendimento de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.62, n.3, p.686-695, 2010.

MORENO, G. M. B.; SILVA SOBRINHO, A. G.; LEÃO, A. G. et al. Rendimento dos componentes não carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.2878-2885, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. (Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: National Academic Press, 362p. 2007.

OLIVEIRA, M. V. M. PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; MARTINS, A. R. V.; LANA, R. P. Rendimento de Carcaça, Mensurações e Peso de Cortes Comerciais de Cordeiros Santa Inês e Bergamácia Alimentados com Dejetos de Suínos em Confinamento **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1451-1458, 2002.

PEREIRA, L. G. R.; ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T. V. et al. Repesando o agronegócio da pecuária: Novos caminhos manejo nutricional de ovinos e caprinos em regiões semiáridas. **Embrapa Semiárido**. Petrolina, p. 14, 2008.

OSORIO, J. C., ASTIZ, C. S. Qualidade da carcaça e carne ovina. In: PROGRAMA DE TREINAMENTO EM OVINOCULTURA. **SENAR**, Porto Alegre, RS. p.110-190, 1996.

SAINZ, R. D. Avaliação de carcaças e cortes comerciais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, João Pessoa, PB. **Anais...** João Pessoa: [s.n.], p. 237-250, 2000.

SNIFFEN, C. J; O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A produção animal na visão dos brasileiros, Piracicaba, **Anais...**p.425-446, 2001.

SIQUEIRA, E. R.; et al. Efeito do sexo e do peso ao abate sobre a produção de carne de cordeiro. Morfologia da carcaça, peso dos cortes, composição tecidual e componentes não constituintes da carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, 1299-1307, 2001.

SOUSA, W. H.; BRITO, E. A.; MEDEIROS, A. N.; CARTAXO, F. Q.; CEZAR, M. F.; CUNHA, M. G. G. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.

URBANO, S. A.; FERREIRA, M. A.; ANDRADE, R. P. X.; SILVA, D. C.; SIQUEIRA, M. C. B.; MONTEIRO, P. B. S. Rendimento de carcaça e cortes comerciais de ovinos alimentados com casca de mamona em substituição ao feno de capim Tifton em dietas a base de palma forrageira, **Revista Científica de Produção Animal**, v.13, n.1, p.105-110, 2011.

WEISS, W. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: CORNELL NUTRITION CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURERS, Ithaca. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, p.176-185, 1999.