



UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Parte Aérea de Mandioca na Alimentação de Cordeiros
Confinados e Semi-confinados em Terminação

Autor – Luiz Carlos Pereira
Orientador – Cristiano Marcelo Espinola Carvalho
Co-orientador – Marcos Barbosa Ferreira

Campo Grande – Mato Grosso do Sul
Outubro - 2016

UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM
CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA

Parte Aérea de Mandioca na Alimentação de Cordeiros
Confinados e Semi-confinados em Terminação

Autor – Luiz Carlos Pereira
Orientador – Cristiano Marcelo Espinola Carvalho
Co-orientador – Marcos Barbosa Ferreira

"Tese apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de DOUTOR EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE AGROPECUÁRIA, no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária da Universidade Católica Dom Bosco - Área de concentração: Produção Sustentável ou Saúde, Ambiente e Sustentabilidade".

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Biblioteca da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB, Campo Grande, MS, Brasil)

P436p Pereira, Luiz Carlos

Parte aérea de mandioca na alimentação de cordeiros confinados e semi-confinados em terminação / Luiz Carlos Pereira ; orientador Cristiano Marcelo Espínola Carvalho; coorientador Marcos Barbosa Ferreira -- 2016.

174 f. + anexos

Tese (doutorado em ciências ambientais e sustentabilidade agropecuária) – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande ,2016
Inclui bibliografia

1. Ovinocultura 2. Ovino – Alimentação 3. Nutrição animal 4. Custo de produção I. Carvalho, Cristiano Marcelo II. Ferreira, Marcos Barbosa III. Título

CDD – 636.390852



UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
Inspira o futuro

Parte Aérea de Mandioca na Alimentação de Cordeiros Confinados e Semi-confinados em Terminação

Autor: Luiz Carlos Pereira


Orientador: Prof. Dr. Cristiano Marcelo Espinola Carvalho

Coorientador: Prof. Dr. Marcos Barbosa Ferreira


TITULAÇÃO: Doutor em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária

Área de concentração: Sustentabilidade Ambiental e Produtiva.

APROVADO em 14 de outubro de 2016.



Prof. Dr. Cristiano Marcelo Espinola Carvalho - UCDB
(Orientador)



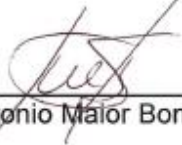
Prof. Dr. Marcos Barbosa Ferreira – UNIDERP
(Coorientador)




Prof. Dr. Luis Carlos Vinhas Itavo - UCDB



Prof. Dr. Rodrigo Gonçalves Mateus - UCDB



Prof. Dr. José Antonio Maior Bono - UNIDERP



Prof. Dr. José Alexandre Agiova da Costa - EMBRAPA

MISSÃO SALESIANA DE MATO GROSSO - UNIVERSIDADE CATÓLICA DOM BOSCO
Av. Tamandaré, 6000 - Jardim Seminário - CEP: 79117-900 - CAMPO GRANDE - MS - BRASIL
CNPJ/ME: 03.226.149/0015-87 - Fone: 55 67 3312-3300 - Fax: 55 67 3312-3301 - www.ucdb.br

*A nossa fé esteja acima da esperança, pois Deus já guardou o
nosso caminho.*

*Não podemos mudar o vento, mas podemos ajustar as velas do
barco para chegar onde almejamos.*

Confúcio

DEDICATÓRIA

Eu dedico esta Tese primeiramente a Jesus Cristo, que iluminou meus caminhos e fortaleceu o sonho para se tornar real. A minha família, amigos e professores que me ajudaram durante todo tempo, dizendo que pela frente o horizonte da vida necessita de pessoas. A vitória de terminar esta etapa. É certo que irei encontrar situações tempestuosas novamente, mas haverá de ver sempre o lado bom da chuva, que a água faz renascer vida.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Católica Dom Bosco, em especial ao Curso de Pós-graduação Doutorado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária.

A CAPES e FUNDECT, pela bolsa de estudos concedida.

A Universidade Anhanguera Uniderp, Fundação Manoel de Barros e ao Centro tecnológico de Ovinos (CTO), pela infraestrutura, apoio financeiro, animais e confiança em desenvolver o projeto em conjunto.

Pela dedicação, paciência, ensinamentos e confiança, agradeço ao meu orientador Dr. Cristiano Marcelo Espinola Carvalho e ao co-orientador Dr. Marcos Barbosa Ferreira. Aos Doutores; Luís Carlos Vinhas Itavo, Rodrigo Gonçalves Mateus, José Antônio Maior Bono e José Alexandre Agiova da Costa por se disponibilizarem em fazer parte da banca e ensinamentos durante a preparação da Tese.

A todos os professores que com sua transmissão de conhecimentos, me ajudou a atingir esta meta.

Aos meus amigos Eduardo Souza Leal, Moyses Simão Kaveski, Silvia Cruz e Daiane Delavalentina Oliveira pelo incentivo e contribuições. A todos que participaram da pesquisa, alunos, orientados e técnicos de laboratório que contribuíram para o apoio e execução das tarefas.

A minha família em especial a Luiz Jeronimo Pereira, Eni do Nascimento Pereira, Maria Divina Guimarães pelo apoio, estímulo e companheirismo. No silêncio do conhecimento, no amanhã sentirei a saudades dos momentos com os amigos.

Muito Obrigado!!!!

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vi
LISTA DE FIGURAS	x
1. INTRODUÇÃO GERAL	1
2. OBJETIVOS	5
2.1 Objetivo geral	5
2.2 Objetivos específicos	5
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	7
3.1 Ovinocultura no Brasil	7
3.2 Potencial das forrageiras para terminação de ovinos	10
3.3 Semi-confinamento e confinamento de ovinos.....	12
3.4 Consumo de alimentos no desempenho animal	15
3.5 A parte aérea da mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) na nutrição animal	18
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
4. ARTIGOS	36
4.1 Capítulo 1 - Efeito do espaçamento entre plantas na produção de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) e potencial de uso para nutrição de ruminante	36
4.2 Capítulo 2 - Composição de digestibilidade in-vitro da parte aérea da mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) como potencial de uso para nutrição de ruminantes	56
4.3 Capítulo 3 - Parte aérea da mandioca em substituição parcial a alimentos concentrados na dieta de cordeiros semi-confinados	69
4.4 Capítulo 4 - Análise de fatores de produção na terminação de cordeiros em confinamento a pasto.....	85
4.5 Capítulo 5 - Análise econômica da alimentação de cordeiros confinados pela substituição parcial de concentrado pela parte aérea da mandioca	101
4.6 Capítulo 6 - Avaliação de cordeiros e borregas suplementadas com feno de rama de mandioca	110
4.7 CAPÍTULO 7 - Aspectos econômicos do uso da parte aérea in natura de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) para nutrição de cordeiros confinados e semiconfinados	126
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	140
6. APÊNDICE	141
6.1 Instruções aos autores Semina Ciências Agrárias.....	141

6.2	Instruções aos autores Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (<i>Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences</i>).....	149
6.3	Comitê de ética no uso de animais (CEUA) Parecer 1082.....	154
6.4	Comitê de ética no uso de animais (CEUA) Parecer 2062.....	155
6.5	Comitê de ética no uso de animais (CEUA) Parecer 2107.....	156
6.6	Comprovante de aceite de Artigo na Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia	157
6.7	Comprovante de Submissão de Artigo na Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.....	158

LISTA DE TABELAS

ARTIGOS	36
CAPÍTULO 1 - Efeito do espaçamento entre plantas na produção de mandioca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>) e potencial uso para nutrição de ruminantes.....	36
Tabela 1. Análise física e química do solo na fazenda escola Três Barras 05-02-2014.....	39
Tabela 2. Avaliação da produção da parte aérea de mandioca em diferentes espaçamentos de plantio aos 7 meses	42
Tabela 3. Teores bromatológicos, digestibilidade in vitro e cianeto dos componentes botânicos da mandioca na forma in natura em três espaçamentos de plantio	43
Tabela 4. Teores minerais dos componentes botânicos de mandioca na forma in natura em três espaçamentos de plantio.	45
Tabela 5. Correlação de Pearson dos teores bromatológicos, minerais e digestibilidade in vitro da parte aérea de mandioca em diferentes espaçamentos de plantio	47
CAPÍTULO 2 - Composição de digestibilidade in-vitro da parte aérea da mandioca (<i>Manihot esculenta Crantz</i>) como potencial de uso para nutrição de ruminantes..	56
Tabela 1. Análise física e química do solo na fazenda escola Três Barras 05-02-2014.....	59
Tabela 2. Teores médios da composição bromatológica da parte aérea da mandioca na forma de silagem, feno e in natura	61
Tabela 3. Teores médios de digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) das amostras da parte aérea da mandioca na forma de silagem, feno e in natura....	62
Tabela 4. Custos de produção de matéria seca da parte aérea de mandioca em diferentes formas de conservação e fornecimento	63
CAPÍTULO 3 - Parte aérea da mandioca em substituição parcial a alimentos concentrados na dieta de cordeiros semi-confinados	69
Tabela 1. Bromatological analysis of the shoot of cassava (<i>Manihot esculenta Crantz</i>), <i>Panicum maximum</i> 'Massai', and concentrated commercial sheep feed. The partial in-vitro digestibility and cyanide levels from the shoot of cassava are shown.....	73
Tabela 2. Pantaneiros sheep performance from birth to weaning	74
Tabela 3. Cutting costs and providing PAM for sheep per ha ⁻¹	74

Tabela 4. Performance of semi-confined sheep after 65 days of feeding concentrated feed partially substituted with the aerial parts of cassava.....	75
Tabela 5 - Nutrient consumption of semi-confined sheep that were fed concentrated feed with different levels of cassava aerial parts for 65 days.....	76
Tabela 6. The Pearson correlation between factors used to assess performance. This includes weight at the beginning of the study (SW), final average weight in kg (FW), total consumption of diet (CTD), total dry matter intake (DMI), total consumption of crude protein (CCP), total consumption of neutral detergent fiber (CNDF), and total consumption of acid detergent fiber (CADF).....	78
Tabela 7. Costs involved in the raising of sheep for 65 days in semi-confinement on diets in which the concentrated feed was replaced with different levels of the aerial parts of cassava.....	79
Tabela 8. Indicators of economic viability of raising sheep for 65 days in semi-confinement on a diet where the feed concentrate has been replaced with different levels of the aerial parts of cassava	80
CAPITULO 4 – Análise de fatores de produção na terminação de cordeiros em confinamento a pasto.....	85
Tabela 1. Teores bromatológicos, digestibilidade in-vitro e cianeto da parte aérea da mandioca (<i>Manihot Esculenta Crantz</i>), <i>Panicum maximum</i> cv. Massai e concentrado comercial para ovinos.....	89
Tabela 2. Avaliação desempenho de ovinos semi-confinados com diferentes níveis de substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias.....	90
Tabela 3. Níveis médios de exames de Volume Globular e Famacha de cordeiros semiconfinados recebendo dietas contendo substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca <i>in natura</i> durante 65 dias.....	91
Tabela 4. Estimativas de consumo matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e cianeto por cordeiros semiconfinados recebendo dietas contendo substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca <i>in natura</i> durante 65 dias	91
Tabela 5. Variância total explicada da metodologia ACP de fatores correlacionados no desempenho de ovinos Pantaneiros em confinamento a pasto durante 65 dias.....	96
Capitulo 5 - Análise econômica da alimentação de cordeiros confinados pela substituição parcial de concentrado pela parte aérea da mandioca	101
Tabela 1. Teores bromatológicos, digestibilidade in-vitro e cianeto da parte aérea da mandioca (<i>Manihot esculenta crantz</i>) e de concentrado comercial para ovinos.....	104
Tabela 2. Custos de corte e fornecimento da PAM para ovinos por ha ⁻¹	105

Tabela 3. Avaliação de desempenho de ovinos confinados com substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias.....	105
Tabela 4. Avaliação de consumo de dietas contendo substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias com ovinos confinados.....	106
Tabela 5. Correlação de Pearson entre valor de fatores de ganho peso médio total em kg (GPT), Ganho peso médio diário em grama (GMD), Peso médio final em Kg (PF) e o consumo total da dieta Kg animal-1 (CTD) entre grupos experimentais de níveis de substituição parcial de concentrado por parte aérea de mandioca.....	107
Tabela 6. Centro de custo de ovinos confinados com dieta com substituição parcial de concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias.....	107
Tabela 7. Indicadores de viabilidade econômica de ovinos confinados com dieta com substituição parcial de concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias.....	108
Capítulo 6 - Avaliação de cordeiros e borregas suplementadas com feno de rama de mandioca	110
Tabela 1. Teores médios bromatológicos e digestibilidade in vitro de alimentos fornecidos para cordeiros em confinamento.....	113
Tabela 2. Avaliação de desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com feno de rama de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) com dois níveis de inclusão na suplementação durante 55 dias.....	116
Tabela 3. Valores fornecidos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) para cordeiros em confinamento durante o período experimental.....	117
Tabela 4. Medidas biométricas e características de carcaça de cordeiros em confinamento alimentados com feno de rama de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) com dois níveis de inclusão na suplementação durante 55 dias.....	118
Tabela 5. Centro de custo de produção para cordeiros em confinamento alimentados com feno de rama de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) com dois níveis de inclusão na suplementação durante 55 dias.....	119
Tabela 6. Indicadores de viabilidade econômica para cordeiros em confinamento alimentados com feno de rama de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) com dois níveis de inclusão na suplementação durante 55 dias.....	120
CAPÍTULO 7 - Aspectos econômicos do uso da parte aérea in natura de mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) para nutrição de cordeiros confinados e semiconfinados.....	126
Tabela 1. Teores bromatológicos, digestibilidade in vitro e cianeto da parte aérea da mandioca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz), <i>Panicum maximum</i> cv. Massai e concentrado comercial para ovinos.....	131

Tabela 2. Custos de corte e fornecimento da parte aérea de mandioca para ovinos por ha ⁻¹	132
Tabela 3. Desempenho de ovinos em confinamento e semiconfinamento durante o período experimental de 65 dias consumindo dietas contendo ou não parte aérea de mandioca	133
Tabela 4. Avaliação de consumo de dietas contendo substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias com ovinos confinados e semiconfinados	134
Tabela 5 - Centro de custo de produção para ovinos consumindo dietas contendo substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca em sistemas confinados e semiconfinados durante 65 dias	135
Tabela 6 - Indicadores de viabilidade econômica de ovinos confinados e semiconfinados em dieta com substituição parcial de concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias.....	136

LISTA DE FIGURAS

ARTIGOS	36
Capítulo 1 - Efeito do espaçamento entre plantas na produção de mandioca (Manihot esculenta Crantz) e potencial de uso para nutrição de ruminante	36
Figura 1. Chuva Acumulada Mensal na Estação Automática de Campo Grande (MS), Para o Ano 02-05-2014 até 10-12-2014.....	40
Figura 2. Gráfico de variação observada entre os componentes principais dos tratamentos experimentais.....	48
Capítulo 4 - Análise de fatores de produção na terminação de cordeiros em confinamento a pasto.....	85
Figura 1. Gráfico de variação observada entre os componentes principais	93
Figura 2. Relação entre os valores de peso final de cordeiros em confinamento a pasto e fatores de consumo médios de matéria seca, proteína bruta, FDN, FDA, cianeto, níveis dos teste de Famacha e valores de volume globular	94
Figura 3. Relação entre os valores de proteína bruta e peso final a esquerda e relação de cianeto e peso final dos cordeiros em confinamento a pasto durante o período experimental	95

RESUMO

Objetivo deste trabalho foi avaliar a influencia da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na dieta de ovinos em substituição parcial a concentrados, em busca de reduzir os custos de produção dos sistemas de semi-confinamento e confinamento de cordeiros em terminação, conferindo maior competitividade e sustentabilidade a ovinocultura. A pesquisa a campo foi conduzida no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO) na Fazenda Escola Três Barras, da Fundação Manoel de Barros, Universidade Anhanguer-Uniderp. As análises da composição bromatológica, digestibilidade *in vitro* dos alimentos contidos na dieta dos animais foram desenvolvidas no Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Nutrição Animal da Universidade Católica Dom Bosco. Foram utilizados 84 cordeiros do grupo genético Pantaneiro, desmamados, composto por 42 machos e 42 fêmeas, com idade média de 75 dias, pesando em média $18,84 \pm 2,02$ Kg, avaliados em sistemas de confinamento e semi-confinamento. Foi utilizada a variedade de mandioca IAC 576 plantadas em três espaçamentos (40, 60 e 80cm) na linha de plantio e realizadas avaliações de conservação e composição química da parte aérea da mandioca. Após análise dos resultados não observou diferença na qualidade nutricional das plantas ($P>0,05$) entre os espaçamentos. Contudo os animais em semi-confinados apresentaram efeito ($P<0,05$) para sexo no peso médio de desmame, sendo os machos com maior media 16,67 Kg e fêmeas com media 14,45 Kg, um ganho de 13,3% superior. Este resultado influenciou ganho de peso médio ao final do período experimental dos cordeiros machos, sendo 26,89% superior em relação às fêmeas. Quando observado o custo total do semi-confinamento, o grupo com 30% de substituição de concentrado apresentou menor custo total (R\$ 156,93) por cordeiro, diferindo do tratamento controle que revelou valor 10,48% superior. Diante deste fato pode-se afirmar que o aumento da inclusão da parte aérea da mandioca proporciona um aumento da margem líquida por quilo em 36,08%, 22,78% e 39,24% com a inclusão de 10%, 20% e 30%, respectivamente, em relação ao tratamento controle no grupo de machos (valor médio de R\$ 1,58 por Kg de ganho). No sistema de confinamento a substituição em 10% do concentrado, reduziu o custo operacional efetivo em R\$ 11,34 por animal em relação ao controle apresentando efeito significativo ($P<0,05$). Contudo, o uso da rama de mandioca em altas níveis de utilização na dieta (50% e 80%) de cordeiros confinados não apresentam resultados satisfatórios no desempenho dos animais e nem vantagem econômica como substituto de parte de concentrado. No entanto os resultados auferidos neste estudo permitem concluir que o sistema de produção semi-confinamento possui maior rentabilidade utilizando a inclusão da parte aérea da mandioca.

Palavras-chave: Custo de produção, Forrageira, Nutrição, Ovinocultura”

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the influence of cassava (*Manihot esculenta* Crantz) on the diet of sheep in partial substitution to concentrates, in order to reduce the production costs of semi-confinement and confinement systems of finishing lambs. Field research was conducted at the Sheep Technology Center (CTO) at Farm School Três Barras, Foundation Manoel de Barros, University Anhanguer-Uniderp. The *in vitro* digestibility analysis of the food contained in the animals' diet was carried out at the Laboratory of Applied Biotechnology of Animal Nutrition, Católica University of Don Bosco. Eighty-eight lambs of the Pantaneiro genetic group were weaned, composed of 42 males and 42 females, with a mean age of 75 days weighing on average 18.84 ± 2.02 Kg, evaluated in confinement and semi-confinement systems. The cassava variety IAC 576 was planted in three spacings (40, 60 and 80cm) in the planting line and evaluated the conservation and chemical composition of cassava shoots. After analyzing the results, there was no difference in the nutritional quality of the plants ($P > 0.05$) between the spacings. However, the animals in the semi-confined areas had an effect ($P < 0.05$) for sex in the mean weight of weaning, with males with a mean of 16.67 Kg and females with a mean of 14.45 Kg, a gain of 13.3% Higher. This result influenced the average weight gain at the end of the experimental period of the male lambs, being 26.89% higher in relation to the females. When the total cost of the semi-confinement was observed, the group with 30% concentrate substitution had a lower total cost (\$ 48.58) per lamb, differing from the control treatment, which revealed a higher value of 10.48%. In view of this fact, it can be affirmed that the increase in the inclusion of cassava shoots results in an increase in net margin per Kg by 36.08%, 22.78% and 39.24% with the inclusion of 10%, 20% and 30%, respectively, in relation to the control treatment in the male group (mean value of \$ 0.48 per kg of gain). In the confinement system, the 10% substitution of the concentrate reduced the effective operating cost by \$ 3.51 per animal in relation to the control, with a significant effect ($P < 0.05$). However, the use of the cassava branch at high levels of dietary utilization (50% and 80%) of confined lambs did not present satisfactory results in the performance of the animals and neither economic advantage as a substitute part of concentrate. However, the results obtained in this study allow to conclude that the semi-confinement production system has higher profitability using the inclusion of cassava shoots.

Keywords: sheep breeding, production cost, forage, nutrition, digestibility

1. INTRODUÇÃO GERAL

O alto potencial produtivo dos ovinos e o crescente mercado consumidor de sua carne são fatores que estimulam a realização de pesquisas com esta espécie animal. Diferentes autores (NARDON, 2007; SORIO, 2009; YOSHIHARA, 2010) demonstram que a intensificação da produção promove incremento nos índices produtivos existentes, garantindo ao consumidor um produto de alta qualidade. Os cordeiros pertencem à categoria que fornece carne mais macia e menor quantidade de gordura, indesejáveis para o consumidor, apresentando os maiores rendimentos de carcaça e maior eficiência produtiva, devido à sua alta velocidade de crescimento e terminação (CUNHA, 2000).

Para que ocorra intensificação da produção ovina o manejo sanitário, alimentar e reprodutivo, devem ser melhorados, juntamente com as instalações, sendo necessário encontrar os ajustes mais adequados de gestão empresarial para cada caso (OSORIO et al., 1998). A produção de carne ovina se apresenta como atividade alternativa, capaz de adicionar renda aos negócios, não só dos ovinocultores em si, mas à atividade rural como um todo, independente de se ter ou não tradição na criação de ovinos (PIRES et al., 2000). Na região Centro Oeste a ovinocultura é uma atividade que vem se profissionalizando (SORIO & FAGUNDES, 2008), mas que ainda sofre pela carência de políticas adequadas a este tipo de exploração, enfrentando, ainda, problemas de ordem nutricional e sanitária que impedem maior usufruto dentro do rebanho.

A procura pela carne ovina tem sofrido aumento substancial a cada ano (SIMPLÍCIO, 2001), entretanto o brasileiro consome pouca dessa fonte de proteína, aproximadamente 0,7kg ao ano somente (FAOSTAT, 2016). Assim, devido à insuficiência da carne ovina no mercado nacional, e do aumento da demanda, está ocorrendo no Mato Grosso do Sul, como em outras regiões do Brasil, um forte interesse pela criação de ovinos para produção de carne.

Nesse sentido, diversas ações têm sido efetivadas com vistas a divulgar e ampliar a ovinocultura, buscando o desenvolvimento da atividade principalmente

para pequenos produtores, que podem ter mais uma fonte de diversificação da renda na exploração agropecuária.

A consolidação da cadeia produtiva da ovinocultura depende diretamente de ações concretas que acompanhem o interesse crescente na atividade e visem à exploração com altos índices de produtividade e competitividade. Para que isto ocorra, ações de pesquisa nas áreas básicas como sanidade, genética, reprodução e nutrição são necessárias para que se possam atingir tais índices. Portanto, para que a ovinocultura se torne regionalmente importante, é necessário que haja melhorias tecnológicas na atividade, maiores estudos em relação a sistemas de produção, com incremento dos índices produtivos na qualidade do produto oferecido e em sua comercialização.

Dentre os fatores limitantes da atividade, a verminose se apresenta como um dos principais problemas sanitários dos ovinos no Brasil e no mundo (WALLER, 1997). Esta enfermidade diminui a produtividade animal pela redução do consumo voluntário e da digestibilidade, diminuindo a absorção dos nutrientes ingeridos (COOP; KYRIAZAKIS, 2001). Segundo estes mesmos autores, a nutrição pode influenciar na relação parasita-hospedeiro de diferentes formas, aumentando a capacidade de tolerância e resistência à verminose, além de limitar a capacidade dos vermes se estabelecerem nas pastagens, diminuindo a fecundidade e a persistência da população parasitária no hospedeiro.

Uma alternativa estratégica interessante de alimento para a nutrição dos ovinos é o uso da parte aérea de mandioca (PAM) como suplementação proteico-energética para ovinos. Devido suas qualidades nutritivas a PAM tem despertado interesse para redução dos custos dos sistemas de produção de ruminantes, como fontes energéticas alternativas que substituam os concentrados energéticos tradicionais, conferindo maior competitividade e sustentabilidade ao setor (HOLZER et al., 1997; ZEOULA et al., 1998).

Sendo a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) adaptada às diversas condições de clima e solo no Brasil (LORENZI et al., 2002). Pode contribuir para o aumento da disponibilidade de alimentos para bovinos e ovinos, pois sua produção pode variar de 34,16 a 66,94 ton. ha⁻¹ de biomassa fresca (TEELUCK et al., 1981; MEYRELES et al., 1977; MOURA; COSTA, 2001). Além de possuir alta palatabilidade é fator positivo para seu uso, pois quando fornecida com outros alimentos tem melhorado o consumo pelos animais (LEÃO, 2007).

A possibilidade do armazenamento da PAM sob a forma de feno ou silagem torna viável sua utilização durante os períodos críticos de alimentação dos rebanhos, além de diminuir consideravelmente os custos de produção na propriedade (CARVALHO et al., 1983). As folhas apresentam elevados teores proteicos e teores de fibras inferiores quando comparada a algumas forragens tropicais (MODESTO et al., 2004). Em estudo comparativo do farelo da PAM com o feno de alfafa, (CARVALHO; KATO, 1987), concluiu-se que a PAM é nutricionalmente superior, por apresentar menores teores de fibra e maiores teores de carboidratos não fibrosos e extrato etéreo, quando fornecida a novilhos. Esses autores relataram também que a PAM contém de 16 a 18% de proteína bruta (PB), enquanto que somente a folha pode atingir teores proteicos de 28 a 32%.

Outros autores relatam que a PB das folhas variam ao longo do ano de 20 a 38,4% (MODESTO et al., 2001). Além disso, a PAM possui altos teores de vitaminas A e C e de minerais essenciais (ALBUQUERQUE; CARDOSO, 1980; GUERROUÉ et al., 1996).

A silagem do terço superior da PAM contém aproximadamente 25,07% de matéria seca, com os teores de proteína bruta variando em torno de 19,13%, e NDT com 55,80% (FERREIRA et al., 2007; MODESTO et al., 2004).

As amostras de PAM de mandioca desidratadas com maior densidade de folhas apresentam níveis de proteína entre 14,98 e 20,58%, valores estes adequados para forrageiras de alta qualidade (MELO et al., 2008; HERRERA, 2003; MACHADO, 2006). Estes teores de proteína bruta são superiores ao do feno de alfafa de alto valor nutritivo para os animais (MELO et al., 2008) e superiores aos teores encontrados em várias forrageiras C4 utilizadas na produção animal, o que leva a inferir que a mandioca apresenta características desejáveis, sendo, portanto, recomendada para a alimentação animal na sua forma também conservada (FERREIRA et al., 2007).

Entretanto, a mandioca apresenta compostos tóxicos cianogênicos em todas variedades (BUTOLO, 2002; OTSUBO, 2004). O ácido cianídrico (HCN) é extremamente tóxico a qualquer animal que o ingira; concentrações superiores a 2,4mg de HCN/kg de peso vivo, causam intoxicação aguda, levando à morte (SOARES, 1989). O processo fermentativo da ensilagem reduz a concentração de HNC (RAVINDRAN, 1991). No entanto, a enzima rodanase, responsável pela detoxificação do HCN é aumentada no organismo conforme o consumo gradativo e

constante da planta, o que torna os animais que a consomem, tolerantes a níveis que seriam tóxicos para animais não adaptados (TOKARNIA et al., 2000).

O presente trabalho tem a finalidade de avaliar a parte aérea da mandioca (PAM) como alternativa de alimentação de baixo custo de produção aliada a alto valor nutricional, visando a redução dos custos de produção dos sistemas de semi-confinamento e confinamento de cordeiros em terminação, conferindo maior competitividade e sustentabilidade a ovinocultura.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a influência da inclusão da parte aérea da mandioca na dieta de ovinos em substituição parcial de alimentos concentrados, como forma de redução de custos de produção.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar o efeito de espaçamentos de plantio na composição química, digestibilidade *in-vitro* e concentrações de cianeto dos componentes botânicos *in natura* da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*);
- Avaliar teores bromatológicos, digestibilidade *in-vitro* e concentrações de cianeto de feno, silagem e a parte aérea *in natura* da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*);
- Avaliar a eficiência de ganho de peso no semi-confinamento de cordeiros recebendo a parte aérea *in natura* de mandioca em substituição a concentrado no período de terminação;
- Determinar os fatores de influencia na terminação de ganho de peso no semi-confinamento de cordeiros recebendo a parte aérea *in natura* de mandioca em substituição a concentrado no período de terminação;

- Avaliar a eficiência de ganho de peso no confinamento de cordeiros recebendo parte aérea *in natura* de mandioca em substituição a concentrado no período de terminação;
- Avaliar a eficiência de ganho de peso e carcaça dos cordeiros em confinamento, recebendo rama de mandioca em substituição a concentrado no período de terminação;
- Avaliar economicamente os sistemas de produção adotado.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Ovinocultura no Brasil

O rebanho nacional de ovinos em 2015 alcançou 18,41 milhões cabeças, sendo a Região Nordeste o maior rebanho efetivo (60,55%) na região Centro Oeste o efetivo foi de 1.027.552 cabeça (IBGE, 2015). Em termos de tendência nota-se uma elevação do rebanho na série de 2010 a 2015 em 5,92% no período.

Embora haja um crescimento na demanda da carne ovina pelos consumidores. Os números demonstram que o volume de abates oficiais entre 2010 e 2011 caiu cerca de 14%, alcançando 266,5 mil cabeças, a partir da qual é possível estimar uma produção de aproximadamente 4,26 mil toneladas (SOUZA, 2012).

Neste sentido diferentes autores (NARDON, 2007; SORIO, 2009; YOSHIHARA, 2010) demonstram que a intensificação da produção promoveria um incremento nos índices produtivos existentes, garantindo ao consumidor um produto de alta qualidade.

No entanto para que ocorra intensificação da produção ovina o manejo sanitário, alimentar e reprodutivo, devem ser melhorados, juntamente com as instalações, sendo necessário encontrar os ajustes mais adequados de gestão empresarial para cada caso (OSORIO et al., 1998). A produção de carne ovina se apresenta como atividade alternativa, capaz de adicionar renda aos negócios, não só dos ovinocultores em si, mas à atividade rural como um todo, independente de se ter ou não tradição na criação de ovinos (PIRES et al., 2000).

Assim, devido à insuficiência da carne ovina no mercado nacional, e do aumento da demanda, está ocorrendo no Mato Grosso do Sul, como em outras regiões do Brasil, um forte interesse pela criação de ovinos para produção de carne (SORIO; MARIANI, 2009; LUCENA et al., 2011).

Uma grande vantagem para o aumento da produção de carne de cordeiro reside na possibilidade da atividade poder ser rentável mesmo quando se utilizam pequenas áreas de produção, se comparado com a pecuária bovina de corte (MANERA et al., 2014). Segundo Sorio e Mariani (2009), existem aproximadamente 8.343 propriedades que criam ovinos no estado, entretanto há baixa especialização da mão-de-obra e falta de informações adequadas relacionadas ao desenvolvimento da criação por parte dos proprietários. Portanto, é evidente a necessidade de estudos que viabilizem o uso de técnicas e alternativas de manejo que possam viabilizar a produção animal.

A recente identificação de um grupamento genético de ovinos adaptados às condições ambientais do estado de Mato Grosso do Sul, principalmente ao Pantanal (GOMES et al., 2007), possuindo bom potencial produtivo (MARTINS et al., 2008; VARGAS JR. et al. 2008), rusticidade e qualidade de carne (LIMA et al., 2008).

Em experimento com ovelhas pantaneiras, Longo (2012) observou que a idade da ovelha pantaneira manteve correlação positiva com a produção de leite inicial e total, e que para cada dois dentes a mais da ovelha foi obtido 0,361 Kg a mais na produção inicial e 0,383 Kg a mais na produção total. A idade influenciou também o aumento de 0,298 Kg no peso final da ovelha. A condição corporal inicial das ovelhas foi correlacionada positivamente com o peso inicial, correspondeu 0,525 Kg de aumento de peso para cada ponto a mais na escala de condição corporal. A produção de leite final também foi correlacionada com a condição corporal inicial e conseqüentemente com a produção total de leite. O peso ao nascer de cordeiros manteve correlação com o peso ao desmame e ganho médio diário dos cordeiros. Cada quilograma de peso vivo a mais no nascimento representou um aumento de 0,531 Kg no peso ao desmame e 0,397 Kg no ganho médio diário dos cordeiros. Maiores estudos, focando as características genéticas para produção leiteira são necessárias para poder correlacionar com o fenótipo leiteiro conhecendo-se esse potencial do ovino pantaneiro e se o mesmo é passível de ser explorado economicamente após seleção genética.

A consolidação da cadeia produtiva da ovinocultura depende diretamente de ações concretas que acompanhem o interesse crescente na atividade e visem à exploração com altos índices de produtividade e competitividade (LUCENA et al., 2011). Para que isto ocorra, ações de pesquisa nas áreas básicas como sanidade, genética, reprodução e nutrição são necessárias para que se possam atingir tais

índices (RIBEIRO; GONZÁLEZ-GARCÍA, 2016). Portanto, para que a ovinocultura se torne regionalmente importante, é necessário que haja melhorias tecnológicas na atividade, maiores estudos em relação a sistemas de produção, com incremento dos índices produtivos na qualidade do produto oferecido e em sua comercialização (LUCENA et al., 2011).

3.2 Potencial das forrageiras para terminação de ovinos

A terminação de ovinos em pastagens tropicais é um desafio devido à baixa disponibilidade de forragem de boa qualidade durante o ano (ROGERIO et al., 2016), em razão da idade fisiológica das plantas forrageiras e da baixa capacidade de rebrota, decorrente da inibição causada pela presença de grande quantidade de perfilhos maduros, baixa umidade no solo, das temperaturas mais baixas e dos dias mais curtos. Assim, a sazonalidade da produção forrageira conduz frequentemente à sazonalidade da produção animal se a criação é conduzida em regime extensivo (SANTO et al., 2004; DO NASCIMENTO SILVA et al., 2016).

No entanto algumas raça adaptadas (Pantaneira, Santa Inês, Morada Nova) às condições tropicais da na região Centro Oeste que possui aproximadamente 50% das áreas de pastagens cultivadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, uma gramínea perene que permanece tenra com boa palatabilidade após o seu amadurecimento (EUCLIDES, 2008). Os resultados de proteína bruta (PB) dessas pastagens variam entre 8 a 13,71% (GERDES et al., 2000; ZERVOUDAKIS et al., 2002), com teores de matéria seca (MS) de 19,95% a 27,60% (SANTOS et al. 2003; SOUSA et al., 2007), chegando a valores de 30,20% (MALAFAIA et al., 1997).

A dieta selecionada pelos animais na pastagem apresenta maior digestibilidade e maiores teores de PB, cinzas e fósforo e menores teores de fibras, carboidratos totais e magnésio, quando comparada com os valores observados na forragem disponível no período das águas (SANTOS et al., 2004). Entretanto, cerca de 30 milhões de hectares de pastagens no cerrado encontram-se em algum grau de degradação em função do manejo inadequado, da falta de adubação de manutenção e do monocultivo de gramíneas, reduzindo a disponibilidade de nutrientes na dieta (ALMEIDA et al., 2003; CALDEIRA, 2015).

Gramíneas do gênero *Panicum* estão entre as forrageiras mais produtiva para sistema de produção animal no Brasil, devido a sua alta palatabilidade e produção de biomassa em condições tropicais e subtropicais (GOMES et al., 2011; CALDEIRA, 2015; DO NASCIMENTO SILVA et al., 2016). Estudos básicos sobre a ecofisiologia das plantas *Panicum máximo* cv. Massai demonstra uma alternativa para produção de ovinos devido suas características do equilíbrio entre a

manutenção de lâminas foliares para fotossíntese, favorecendo uma exploração sustentável e eficiente das pastagens (DIFANTE et al., 2011; LOPES et al., 2015; DO NASCIMENTO SILVA et al., 2016). Sua estrutura durante a estação das águas favorece o pastejo dos ovinos devido maior biomassa de lâminas foliares e relação da folha e colmo (EMERENCIANO NETO et al., 2013; DO NASCIMENTO SILVA et al., 2016). No entanto Casa Grande et al., (2010), relataram em períodos de descanso mais longos que a duração de vida da folha pode ocorrer grandes perdas por senescência. Quando a vida da folha for menor que o período de descanso, a primeira folha expandida após o término do pastejo anterior entra em processo de senescência ainda durante o período de rebrotação, resultando em altas taxas de senescência.

Entretanto determinar a composição química e digestibilidade são fatores relevantes na avaliação de forrageiras, pois auxiliam na indicação da necessidade de suplementação da dieta em determinadas épocas para algumas categorias de animais (TORO VELÁSQUEZ et al., 2010; CALDEIRA, 2015). A utilização da técnica *in vitro* na avaliação do valor nutritivo dos alimentos para ruminantes propicia uma uniformidade físico-química para a determinação do MS digerível no rúmen (VAN SOEST, 1994; SALMAN et al., 2010), permitindo que se conheça, aproximadamente, o que o animal teria a capacidade de utilizar, em maior ou menor escala, dos nutrientes das forrageiras utilizadas (ITAVO et al., 2005; ROGÉRIO et al. 2011).

As estratégias de disponibilizar forragem e suplementar os ovinos com alimentos de boa qualidade durante o período crítico do ano, ou seja, as secas, são essenciais, assim, destacam-se entre outras técnicas, a formação de forrageiras de diversas qualidades de capim e de cana-de-açúcar, ensilagem, fenação e do manejo estratégico da pastagem, porém, o uso dessa pastagem e a melhor suplementação consistem em estratégias de mais fácil adoção e menor custo (SANTOS, 2009; CÂNDIDO et al. 2015; NOBRE et al., 2016).

3.3 Semi-confinamento e confinamento de ovinos

Os ovinos em pastagens tropicais dificilmente conseguem obter das forrageiras todos os nutrientes essenciais a um bom desempenho produtivo e reprodutivo (ROGERIO et al., 2016). Visando o avanço da produtividade e competitividade na ovinocultura, diversas alternativas tecnológicas têm sido propostas e, dentre elas, a utilização de confinamento e semi-confinamento a pasto é uma posição de destaque (CHAGAS et al., 2007; MACEDO et al., 2008; EMBRAPA, 2011; CIRNE et al., 2013; CÂNDIDO et al., 2015).

A forma de propiciar a criação animal em solos dessa natureza reside em repor os nutrientes (minerais, proteína e energia) que as pastagens não conseguem suprir, daí vem o termo suplementação (BUENO et al., 2007). Para alto desempenho e reduzida idade de abate, o pasto deve proporcionar oferta de forragem para seleção de dieta, constituída, sobretudo por folhas (FRESCURA et al., 2005).

Neste contexto, esforços têm sido realizados para a redução da idade de abate dos animais (VILLAS BÔAS et al., 2003), com a introdução de sistemas de produção de cordeiros jovens (OTTO et al., 1997; MACEDO et al., 2000; ZUNDT et al., 2002; PAIM et al., 2011; CIRNE et al., 2013), nos quais os animais são abatidos com 60 a 70 dias de idade e peso vivo de 27 a 30 Kg para produção de carne de alta qualidade, macia e de melhor aproveitamento dos cortes comestíveis (SIQUEIRA, 1999; POLI et al., 2008).

Além do genótipo e da qualidade da dieta, os sistemas de produção e alimentação também têm influenciado as características de carcaça e o desempenho dos ovinos (NERES et al., 2001; ROCHA et al., 2016).

Entre as alternativas adotadas visando antecipação da idade ao abate e aumento da produção de carcaças de cordeiros, tem-se preconizado, por meio da suplementação a pasto (semi-confinamento) e confinamento, empregado com frequência por técnicos que atuam na ovinocultura (CATTO et al., 2011; PAIM et al., 2011; CIRNE et al., 2013; CORDÃO et al., 2014).

A terminação de cordeiros com dietas ajustadas para confinamento e semi-confinamento, tradicionalmente, são balanceadas com altas proporções de volumosos, devido aos altos custos dos grãos e dos concentrados proteicos

(BARROS, et al., 2009; CIRNE et al., 2013). O fornecimento de dietas com elevados teores de concentrado para animais jovens, que apresentam boas respostas a esse tipo de alimentação, tem sido utilizado com o objetivo de intensificar o sistema de produção, pois permite a terminação de animais com acabamento de gordura e peso adequado (PRESTON, 1998; LEME et al., 2002; BORGES et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2015).

De acordo com Mendes et al. (2010), em dietas com alta proporção de ingredientes concentrados, é mais seguro o uso de um teor mínimo de fibra capaz de estimular a mastigação e permitir ambiente ruminal adequado para não prejudicar o desempenho animal. Sobrinho et al. (1996), ao analisarem o fornecimento de grãos inteiros para cordeiros em confinamento, observaram diminuição do ritmo de fermentação ruminal e aumento do tempo de ruminação e de ingestão, elevando a secreção de saliva e o pH do rúmen. Verificaram também que o fornecimento de grãos inteiros não causou prejuízos à digestibilidade nem à conversão alimentar.

Catto et al. (2011) observaram ganho de peso médio diário de cordeiros Pantaneiros em confinamento entre 169 a 173 gramas. Embora Oliveira et al. (2013) encontrado valores superiores para cordeiros em semi-confinamento com 235 a 251 gramas para macho e 221 a 210 gramas para fêmeas. Estes dados diferem dos apresentados por Carneiro et al. (2007) com ausência de efeito do sexo, que comparam características de desenvolvimento ponderal de ovinos, $\frac{1}{2}$ Dorper x $\frac{1}{2}$ Santa Inês, concluíram que o sexo dos animais não influenciou o ganho de peso. Já outros autores corroboram para efeito de sexo entre cordeiros com peso médio 26 a 35 Kg (COLOMER-ROCHER & ESPEJO, 1972; SIQUEIRA et al., 2001; PINTO et al., 2013), concluíram superioridade dos machos em relação às fêmeas, em razão de a fisiologia do macho promover taxa de crescimento mais elevada (WYLIE et al., 1997) e, conseqüentemente, maior alongamento ósseo em relação às fêmeas.

Cirne et al. (2013) observaram em cordeiros alimentados exclusivamente com concentrado e diferentes teores de proteína o ganho médio diário (GMD), de 301 g dia⁻¹. Outros autores observaram com raças de corte, com animais $\frac{1}{2}$ Hampshire x $\frac{1}{2}$ Targhee e Dorset, em confinamento, com dietas exclusivas de concentrado, o GMD 407 e 449 g dia⁻¹ respectivamente (MURPHY et al. 1994; JACQUES et al., 2011). Rocha et al. (2004) relatam ganho de peso médio diário de 227 g dia⁻¹, em cordeiros em confinamento, alimentados com dietas contendo 80% de concentrado, o que

sugere que dietas exclusivas de concentrado sejam uma alternativa na terminação de cordeiros em confinamento.

O confinamento de cordeiros apresenta uma série de benefícios, como mais baixa mortalidade dos animais devido à menor incidência de verminoses e maior controle da parte nutricional (SIQUEIRA et al., 1993; CORDÃO et al., 2014). Além disso, o confinamento de cordeiros agiliza o retorno do capital aplicado, permite a produção de carne de qualidade durante todo o ano e a padronização de carcaças, reduz a idade de abate e disponibiliza a forragem das pastagens para as demais categorias do rebanho (PIRES et al., 2000; PORANGABA DA ROCHA et al., 2016). No entanto, as maiores desvantagens se encontram nos altos custos de produção, principalmente aqueles relacionados à alimentação, que constitui um fator determinante no aspecto financeiro (OLIVEIRA et al., 2002; VÉRAS et al., 2005). De acordo com BENDAHAN (2006), aspectos como velocidade de acabamento, conversão alimentar, qualidade dos animais disponíveis, preço e qualidade da alimentação e mercado demandador de carne de qualidade devem ser levados em conta na opção pelo confinamento, para que o produtor obtenha ganho econômico na atividade.

Porém o desempenho dos animais em cada sistema de terminação deve ser analisado as vantagens e desvantagens de cada sistema (LOPES & MAGALHÃES, 2005; PAIM et al., 2011). A viabilidade econômica do sistema utilizado são fundamentais para que o criador possa fazer sua opção de maneira objetiva (ZUNDT et al., 2002). Isso é importante para auxiliar na melhoria da produtividade com lucratividade (BARROS et al, 2009).

3.4 Consumo de alimentos no desempenho animal

Para ser eficiente, a produção de ovinos depende de uma dieta balanceada entre minerais, fibras e proteína adequada (VALADARES FILHO et al., 2006; SILVA et al., 2001). Neste contexto o desempenho animal é avaliado pelo consumo de alimentos, ganho médio de peso diário e conversão alimentar (PILAR et al., 2003). Em qualquer sistema de criação de ruminantes, extensivo ou intensivo, o consumo de alimentos determinará o aporte de nutrientes para atender as exigências de manutenção e de ganho (DETMANN et al., 2003).

Devido às variações de qualidade da forragem no decorrer do ano, os animais podem apresentar seletividade durante o pastejo no consumo de volumoso, dependendo de como o manejo é conduzido (LEDIC, 2008) e esse fato modifica o valor nutritivo do alimento ingerido no sistema de semiconfinamento .

Para os trópicos, pode-se considerar o consumo de matéria seca (MS) pelos ruminantes em torno de 3 a 5% do peso vivo (PV), dependendo do estado fisiológico do animal (DEVENDRA, 1978, citado por LIZIEIRE et al., 1990).

Segundo Mertens (1983), o consumo está relacionado ao peso corporal, nível de produção, condição fisiológica, tipo de alimento e manejo alimentar. Conforme Van Soest (1994), o consumo de alimentos é fundamental para a determinação do nível de nutrientes ingeridos, visando determinada resposta animal.

O ganho de peso é uma variável importante do desempenho produtivo do animal e, associado à faixa etária em que ocorre a maior taxa de crescimento, pode ser um indicativo econômico do momento para o abate dos animais (MACEDO, 1998; OSÓRIO et al., 1998; SIQUEIRA, 2000; SUSIN, 2001; PILAR et al., 2002; POLI et al, 2008).

Portanto, o início da redução da velocidade de ganho de peso pode ser uma referência para a determinação do momento adequado de abate dos animais, evitando aqueles com idade avançada e/ou alta deposição de gordura na carcaça (PILAR et al., 2003), pois o consumidor moderno evita carnes com elevados teores de gordura (WESSEL, 2000; SILVA SOBRINHO, 2001).

A conversão alimentar dos animais piora à medida que aumenta o peso corporal, resultado da elevação do consumo de matéria seca, associado ao menor

ganho de peso (PILAR et al., 2003). Segundo SNIFFEN et al. (1993), a capacidade dos animais de consumir alimentos em quantidades suficientes para alcançar suas exigências de manutenção e produção é um dos fatores mais importantes em sistemas de alimentação, em grande parte dependentes de volumosos.

A ingestão de matéria seca é controlada por fatores fisiológicos de curto e longo prazo, em que o controle é realizado pelo balanço nutricional da dieta, especificamente relacionada à manutenção do equilíbrio energético, por fatores físicos, que estão associados à capacidade de distensão do próprio rúmen, e por fatores psicogênicos, que envolvem a resposta do animal a fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento e, ou, ao ambiente (SNIFFEN et al., 1993; MERTENS, 1994; VAN SOEST, 1994). Na estimativa do consumo, devem ser consideradas as limitações relativas ao animal, alimento e às condições de alimentação (MERTENS, 1992).

Quando rações são formuladas para apresentar na composição elevado teor de fibra, ou baixa densidade energética em relação às exigências dos animais, o consumo é limitado pelo efeito de “enchimento” do rúmen-retículo (SILVA et al., 2001).

Embora o aumento de matéria orgânica (MO) e PB digestível contidas em dietas com, melhoram a síntese de proteína microbiana, estimulando o crescimento da microflora ruminal e sua atividade (SAMANTA et al., 2003).

As principais fontes de proteína para os ruminantes são a microbiana e a dietética que escapa da degradação no rúmen, as quais, digeridas no abomaso e intestino delgado, suprem os aminoácidos para o ruminante (BRODERICK et al., 1991). Storm et al. (1983) indicaram a eficiente utilização da proteína microbiana ruminal de cordeiros em crescimento mantidos pela nutrição intragástrica. Porém, a proteína fornecida pela síntese microbiana ruminal é inadequada para sustentar a alta taxa de crescimento, requerido nos sistemas intensivos de produção.

A concentração e a qualidade da proteína na dieta podem modificar o consumo pelos ruminantes, alterando tanto o mecanismo físico, como o fisiológico (ZUNDT et al, 2002). Já a redução no teor de proteína bruta (PB) da dieta para níveis abaixo de 12%, ou na disponibilidade de nitrogênio, poderá reduzir a digestão da fibra e, conseqüentemente, restringir o consumo (ROSELER et al., 1993).

O efeito da adição de proteína sobre o consumo se faz sentir mais nitidamente, quando ela se encontra em níveis muito baixos, uma vez que a deficiência de

proteína degradável na dieta limitaria a atividade microbiana, afetando assim, a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes (ORSKOV & ROBINSON, 1981).

Os suplementos protéicos são normalmente os componentes mais caros da ração, uso de uréia (composto nitrogenado não protéico- NNP) pode representar uma alternativa para atender às em proteína, ao mesmo tempo que reduz os custos deste nutriente (LÓPEZ, 1984). Entretanto o NNP não é uma proteína, ou seja, não são aminoácidos reunidos por vínculos peptídicos e existem tanto em animais quanto nas plantas. Entretanto exista grande variedade de fontes de NNP como compostos de purinas e pirimidinas, uréia, biureto, ácido úrico, glicosídeos nitrogenados, alcalóides, sais de amônio e nitratos. A uréia, por causa do custo, disponibilidade e emprego, é uma das mais utilizadas (SANTOS et al., 2001). Assim toda mistura contendo fontes de (NNP), a permite ao animal compensar a deficiência de nitrogênio em alimentos fibrosos, reforçando a sua disponibilidade de consumo, a digestibilidade de nutrientes e a otimização da fermentação ruminal, permitindo a correção das deficiências nutricionais, melhorando a eficiência de utilização e transformação da base forrageira em produto animal (DONOVAN et al., 1988).

Portanto a digestão pode ser definida como um processo de conversão de macromoléculas dos nutrientes em compostos mais simples, que podem ser absorvidos no trato gastrintestinal (MURTA et al., 2011). Medidas de digestibilidade servem para qualificar os alimentos quanto ao seu valor nutritivo e são expressas pelo coeficiente de digestibilidade, indicando a quantidade percentual de cada nutriente do alimento que o animal potencialmente pode aproveitar (VAN SOEST, 1994). De acordo com Cardoso et al. (2000), o principal objetivo em determinar o valor nutricional dos alimentos é, ajustar a quantidade e qualidade da dieta, baseando-se nas exigências dos animais para obter o máximo de sua produtividade.

3.5 A parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) na nutrição animal

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta heliófita, perene, arbustiva, pertencente à família das euforbiáceas e adaptada às condições de clima e solo (PAIVA, 1994; LORENZI et al., 2002). Com um crescimento vertical, com variedades que apresentam porte de 1 a 3 metros de altura, as folhas são palmadas, podendo variar em tamanho, coloração, número e forma de lóbulos. Geralmente elas contêm de cinco a sete lóbulos, mais ou menos estreitos e longos ou estrangulados (LORENZI e DIAS, 1993; MOTA, 2009).

As folhas são longevas que pode variar de 60 a 120 dias e sua perda total ocorre naturalmente, caracterizando o período de repouso fisiológico. Esse período é o mais favorável para a colheita das raízes, devido à maior concentração de amido (LORENZI e DIAS, 1993). As folhas apresentam elevados teores proteicos e teores de fibras inferiores quando comparada a algumas forragens tropicais (CARVALHO et al., 1983; MODESTO et al., 2004).

A região Centro-oeste possui aproximadamente 87.997 hectare plantados de mandioca, com uma estimativa de produção de biomassa *in natura* da parte aérea de 2,46 milhões de toneladas ano (IBGE, 2015). Neste sentido tem sido proposta a utilização da parte aérea da planta, até então descartada após a colheita, que apresenta um grande potencial para consumo animal (MOTA, 2009). Desta parte aérea, considera-se aproveitável, principalmente do ponto de vista nutricional, apenas o terço superior, representado pelas folhas e ramos finos e tenros (CARVALHO e KATO, 1987). Podendo ser utilizada em substituição parcial dos grãos componentes da dieta dos bovinos leiteiros, que conseqüentemente reduz custos de produção. Poucas avaliações relacionando a suplementação de mandioca em relação ao ganho de peso e controle de verminose em ovinos foram realizadas. Cano (2009) observou que, apesar de haver parasitose em ovinos tratados com PAM, houve diminuição sensível de carga parasitária, pela diminuição da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), o que acarretou a ocorrência de animais infestados no rebanho, mas não doentes clinicamente.

Estudo realizado na Embrapa Cerrados (2011) demonstrou similaridade com a obtenção de produtividades de massa verde da parte aérea entre 17,2 a 40,9 t/ha, o que representa de 3,7 ton./ha⁻¹ a 8,53 ton./ha⁻¹ de feno, cuja parte aérea foi colhida aos seis meses de rebrotação, após uma poda realizada quando as plantas estavam com 12 meses de idade depois do plantio. Além disso, outros estudos avaliam que a produção de matéria verde total pode variar de 34,16 a 66,94 t/ha (TEELUCK et al., 1981; MEYRELES et al., 1977; MOURA; COSTA, 2001; MOTA, 2009).

A possibilidade do armazenamento da PAM sob a forma de feno ou silagem torna viável sua utilização durante os períodos críticos de alimentação dos rebanhos, além de diminuir consideravelmente os custos de produção na propriedade (CARVALHO et al., 1983). Em estudo comparativo do farelo da PAM com o feno de alfafa, (CARVALHO; KATO, 1987), concluiu-se que a PAM é nutricionalmente superior, por apresentar menores teores de fibra e maiores teores de carboidratos não fibrosos e extrato etéreo, quando fornecida a novilhos. Esses autores relataram também que a PAM contém de 16 a 18% de proteína bruta (PB), enquanto que somente a folha pode atingir teores proteicos de 28 a 32%.

Outros autores relatam que a PB varia ao longo do ano de 20 a 38,4% (MODESTO et al., 2001). Este elevado teor de proteínas (20-30% base seca), nas folhas da mandioca, é considerado de valor nutricional adequado às recomendações para alimentação da FAO. Além disso, a PAM possui altos teores de vitaminas A e C e de minerais essenciais (ALBUQUERQUE; CARDOSO, 1980; GUERROUÉ et al., 1996).

Nunes Irmão et al. (2008), no estudo do feno da variedade de mandioca Coqueiro, no Sudoeste Baiano, encontraram, em plantas colhidas aos 8 e 14 meses de plantio, valores médios de 90,14; 22,84; 9,13; 2,76; 54,11% e 87,23; 19,07; 9,13; 2,08 e 42,72% para MS, PB, MM, EE e NDT, respectivamente. Tais autores avaliaram ainda o mesmo corpus aos 10 e 16 meses de idades de corte e observaram os teores de 50,69 e 54,18%; 33,73 e 38,35%; 16,96 e 15,83%; 23,63 e 24,26%; 10,10 e 14,09% para FDN, FDA, hemicelulose, celulose e lignina, respectivamente.

A silagem do terço superior da rama de mandioca contém 25,07% de matéria seca, com os teores de proteína bruta variando em torno de 19,13%, e NDT com 55,80% (FERREIRA et al., 2007; MODESTO et al., 2004).

As amostras de rama de mandioca desidratadas com maior densidade de folhas apresentam níveis de proteína (entre 19,98% e 20,58%), valores estes adequados para forrageiras de alta qualidade (MELO et al., 2008; HERRERA, 2003; MACHADO, 2006). Estes teores de proteína bruta são superiores ao do feno de alfafa, leguminosa de alto valor nutritivo para os animais (MELO et al., 2008) e superiores aos teores encontrados em várias forrageiras C4 utilizadas na produção animal, o que leva a inferir que a mandioca apresenta características desejáveis, sendo, portanto, recomendada para a alimentação animal na sua forma também conservada (FERREIRA et al., 2007).

O fornecimento direto da parte aérea in natura aos animais após ela ser picada em picadeiras de forragem é a forma mais elementar e econômica. Entretanto Pinho (1985) recomenda que as podas sejam efetuadas aos 4 a 6 meses de plantio, quando as plantas apresentam um melhor valor nutritivo e maior densidade foliar. No caso da parte aérea, tanto de variedades de mandioca mansa (mandioca de mesa, macaxeira ou aipim) quanto de indústria (brava), normalmente apresenta elevados teores de cianetos (EMBRAPA, 2011).

Embora, a mandioca apresenta compostos tóxicos cianogênicos em que há variedades de alto potencial e baixo potencial produtor destas substâncias (BUTOLO, 2002; OTSUBO, 2004). O ácido cianídrico (HCN) é extremamente tóxico a qualquer animal que o ingira; concentrações superiores a 2,4mg de HCN/kg de peso vivo, causam intoxicação aguda, levando à morte (SOARES, 1989).

O processo fermentativo da ensilagem reduz a concentração de HNC (RAVINDRAN, 1993). No processo de secagem, os compostos tóxicos, (glicosídicos cianogênicos) são eliminados, podendo as folhas associadas com as raízes, serem empregadas na alimentação humana e animal (BARBOSA, 1988).

MARTINEZ (1979) estudou os possíveis níveis de toxicidade para animais pelo teor de ácido cianídrico contido num quilograma de amostra fresca, considerando inócuo para animais, teores de ácido cianídrico inferiores a 50 mg por kg do produto fresco (50 ppm); moderadamente tóxico de 50 a 100 mg por kg; e altamente tóxico, valores superiores a 100 mg por kg.

Os glicosídeos cianogênicos distribuem-se nas raízes e parte aérea da planta, apresentando maior concentração na entrecasca das raízes e nas folhas (KASS et al., 1981), sendo as folhas bem mais tóxicas que as raízes (TELES, 1995).

Nas folhas o conteúdo HCN é normalmente entre 200 a 800 mg / kg de MS em folhas de mandioca (RAVINDRAN, 1991). Os resultados encontrados para HCN das folhas verdes corroboram para o uso na alimentação de bovinos e ovinos. Phengvichith & Ledin (2007) observaram em folhas frescas de mandioca 325 mg / kg de HCN após 1 horas de secagem a sombra seus níveis reduziram para 145 mg / kg. A secagem ao sol sozinho eliminado quase 90% do teor inicial de HCN (RAVINDRAN et al., 1987; RAVINDRAN, 1993; WANAPAT et al., 2000). Ao combinar corte e murcha em um galpão durante 24 h, o conteúdo HCN foi reduzida para 58% da concentração inicial (HANG & PRESTON, 2005). O ácido cianídrico pode ser facilmente volatilizado quando a PAM é submetidas ao sol e ao calor (TOLEDO, 1969). Contudo, quando a temperatura passa dos 75° C a enzima linamarase é inativada (CARVALHO, 1983; TAVARES,1989).

No entanto, a enzima rodanase, responsável pela detoxificação do HCN é aumentada no organismo conforme o consumo gradativo e constante da planta, o que torna os animais que a consomem, tolerantes a níveis que seriam tóxicos para animais não adaptados (TOKARNIA et al., 2000).

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. de; CARDOSO, E. M. R. A mandioca no trópico úmido. Brasília: Ed. Terra, 1980. 251p.

ALMEIDA JR, G.A.; COSTA, C.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Desempenho, características de carcaça e resultado econômico de cordeiros criados em *creep feeding* com silagem de grãos úmidos de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.4, p.1048-1059, 2004.

ALMEIDA, R. G. de; NASCIMENTO JUNIOR, D.do; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; FONSECA, D. M. da; BRÂNCIO, P. A. Disponibilidade, Composição Botânica e Valor Nutritivo da Forragem de Pastos Consorciados, sob Três Taxas de Lotação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.1, p.36-46, 2003.

BARBOSA, M, A. Teores de ácido cianídrico, carboidrato e proteína em mandioca (*M. esculenta* Crantz), durante o segundo ciclo vegetativo. Viçosa, MG: UFV, 1988, **Dissertação** de Mestrado em Zootecnia - Universidade Federal de Viçosa, 1988.

BARROS, C. S.; MONTEIRO, A. L. G.; CANDAL, C. H. E.; POLI, J.R. D.; CANZIANI, J. R. F.; FERNANDES, M. A. M. Rentabilidade da produção de ovinos de corte em pastagem e em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, , vol.38, n.11, pp. 2270-2279, 2009.

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

BARROS, N.N. et al. Terminação de borregos em confinamento no Nordeste do Brasil. Sobral, CE: Embrapa Caprinos, 1997. 24p. (Circular Técnico, 12).

BATISTA, H. S. M.; CAMARÃO, A. P.; FREITAS, M. C. M. Cultivares de mandioca para alimentação de ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: SBZ, 1984. p.293.

BENDAHAN, A. B. Confinamento de cordeiros: uma alternativa na ovinocultura. Disponível em: Acesso em: 31 jul. 2006.

BORGES, C.A.A. et al. Substituição de milho grão inteiro por aveia preta grão no desempenho de cordeiros confinados recebendo dietas com alto grão. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.32, supl.1, p.2011-2020, 2011.

BRODERICK, G.A.; WALLACE, R.J.; ORSKOV,E.R. Control of rate and extent of protein degradation. In: TSUDA,T.; KAWASHIMA, R.(Eds.). Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON RUMINANT PHYSIOLOGY, 7., 1991, San Diego. Proceedings... San Diego: **Academic Press**, 1991. p.541-592.

BUENO, M. S.; SANTOS, L. E. dos; CUNHA, E. A. Alimentação de ovinos criados intensivamente. 2007. Artigo em Hypertexto. Disponível em: Acesso em: 08 de jul. 2015

BUTOLO J. E. **Qualidade dos ingredientes na alimentação animal**. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002. 430p.

CALDEIRA, R. R. Período de crescimento e idade de corte sobre a produção e a qualidade do capim *Panicum maximum* cv. Massai. **Dissertação**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2016, 58 p. de Mestrado.

CÂNDIDO, E. P. et al. Resposta econômica do confinamento de ovinos alimentados com silagens de diferentes cultivares de sorgo. **Ciência rural**, v. 45, n. 1, p. 79-85, 2015.

CANO, M.A.S. Efeito da suplementação com *Manihot esculenta* crantz, sobre o desempenho animal e carga parasitária em ovinos em crescimento. 2009. 113p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

CARDOSO, R. C.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CECON, P. R.; COSTA, M. A. L.; OLIVEIRA, R. V. Consumo e digestibilidade aparentes totais e parciais de rações contendo diferentes níveis de concentrado, em novilhos F1 Limousin x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 830-833, 2000.

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

CARVALHO, J. L. H.; PERIM, S.; COSTA, I. R. S. Parte aérea da mandioca na alimentação animal. I. Valor nutritivo e qualidade da silagem. Planaltina, Embrapa - CPAC, 1983. 6p. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 29).

CARVALHO, M. P. Citros. In: 6º SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS. Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ.1995. p.171-214.

CARVALHO, V. D.; PAULA, M. B. de; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Efeito da época de colheita no rendimento e composição química de fenos da parte aérea de dez cultivares de mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 4, n. 1, p. 43-59, 1985.

CARVALHO, V. D.; PAULA, M. B. de; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Efeito da época de colheita no rendimento e composição química de fenos da parte aérea de dez cultivares de mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 4, n. 1, p. 43-59, 1985.

CARVALHO, V.D.; KATO, M.S.A. Potencial de utilização da parte aérea da mandioca. **Informe Agropecuário**, v.13, n.145, p.23-28, 1987.

CASAGRANDE, D. R.; RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWICZ, E. R.; GOMIDE, J. A.; REIS, R. A.; VALENTE, A. L. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-

marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. R. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, out. 2010.

CATTO, J.B.; REIS, F.A.; FERNANDES, L.H.; COSTA, J.A.A.; FEIJÓ, G.L.D. Ganho de peso e parasitismo por nematódeos gastrintestinais em cordeiros terminados em confinamento ou em pastagem diferida: estudo piloto. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 5. João Pessoa: PB. **Anais...** 2011.

CHAGAS, A. C. de S.; OLIVEIRA, M. C. de S.; FERNANDES, L. B.; MACHADO, R.; ESTEVES, S. N.; SALES, R. L.; BARIONI JUNIOR, W. Controle da verminose, mineralização, reprodução e cruzamentos de ovinos na Embrapa Pecuária Sudeste - **Embrapa Pecuária Sudeste**, São Carlos v.1, nº1, p.44, 2007.

CIRNE, L. G. A. et al. Desempenho reprodutivo de ovelhas Ile de France submetidas à suplementação alimentar antes e durante a estação de monta. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 1, p. 269-278, 2016.

CIRNE, L.G.A. OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R.; LEITE, M.C.P.; OLIVEIRA, P.A.; MACEDO JUNIOR, C.M.. Desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.1, p. 262-266. 2013.

COLOMER- ROCHER, F. & ESPEJO, M. 1972. Determinación del peso óptimo de sacrificio de los corderos procedentes del cruzamiento Manchego x Rasa Aragonesa en función del sexo. **Inf. Téc Econ. Agraria**, 6:219- 235.

COOP, R. L.; KYRIAZAKS, I. Influence of host nutrition on the development and consequence of nematode parasitism in ruminants. **Trends in parasitology**, v. 17, n. 7, p. 325-330, 2001.

CORDÃO, M. A. et al. Respostas fisiológicas de cordeiros Santa Inês em confinamento à dieta e ao ambiente físico no trópico semiárido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 6, n. 1, p. 47-51, 2010.

CUNHA, E. A; SANTOS, L. E.; BUENO, M. S; RODA, D. S.; LEINZ, F. F; RODRIGUES, C. F. C. Utilização de carneiros de raças de corte para obtenção de cordeiros precoces para abate em plantéis produtores de lã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 243-252, 2000.

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

DETMANN, E.; QUEIROZ, A. C.; CECON, P. R.; ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; CABRAL, L. S.; LANA, R. P. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 2, n. 6, p. 1763-1777, 2003.

DIFANTE, G. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; SILVEIRA, M. C. T.; PENA, K. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu submetido a combinações de alturas e intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 5, p. 955-963, 2011.

DO NASCIMENTO SILVA, L. F. et al. Ingestive behavior of sheep in Panicum and Brachiaria pastures in dry season= Comportamento ingestivo de ovinos em pastos de Panicum E Brachiaria na época seca. *Bioscience Journal*, v. 32, n. 4, 2016.

DONOVAN, D.; MCDONNELL, M. L. ; WEIGE, G.C. I.; LONG, J. E. Animal feed blocks containing dietary supplements. Archer Daniels Midland Company. 1988. Disponível

em:<<http://www.google.com.br/patents/US4708877?hl=ptBR&dq=mineral+supplementation+blocks,+block+food,+animal+feed+block>>. Acesso em: 12 de jan. 2015.

EMBRAPA. Cultivo da Mandioca para a Região Semi-Árida, Coeficientes Técnicos Embrapa Mandioca e Fruticultura. Sistemas de Produção, 12 Versão eletrônica. Jan/2003. Disponível

em:<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_semiarido/coeficientestecnicos.htm> Acessado em: 10 jul. 2015.

EMBRAPA. **Mandioca no Cerrado** Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2011. 208p

EMERENCIANO NETO, J. V.; DIFANTE, G. dos S.; MONTAGNER, D. B.; BEZERRA, M. G. da S.; GALVÃO, R. C. P.; VASCONCELOS, R. I. G.. Características estruturais do dossel e acúmulo de forragem em gramíneas tropicais, sob lotação intermitente e pastejada por ovinos. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 4, p. 962-973, July/Aug. 2013.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, C. B.; BARBOSA, R. A.; GONÇALVES, W. V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de Brachiaria brizantha sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.12, p.1805-1812, dez. 2008.

FAO STAT- Food and Agriculture Organization of the United Nations, **For a world without hunger** . Disponível em:

<<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acessado em: 15 abr. 2015.

FERREIRA, G. D. G.; OLIVEIRA, R. L.; CARDOSO, E. C.; MAGALHÃES, A. L. R.; BRITO, E. L. Valor Nutritivo de Co-produtos da Mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. An., v.8, n.4, p. 364-374, out./dez. 2007.

FRESCURA R.B.M.; PIRES, C.C.; ROCHA, M.G. et al. Sistemas de alimentação na produção de cordeiros para abate aos 28 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.4, p.1267-1277, 2005.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T.; POSSENTI, R. A.; SCHAMMASS, E. A. Avaliação de Características de Valor Nutritivo das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas Estações do Ano. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, v.29, n. 4, p.955-963, 2000.

GOMES, R. A.; LEMPP, B.; JANK, L. CARPEJANI, G. C.; MORAIS, M. G. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de *Panicum maximum*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46,n. 2, p. 205-211, fev. 2011.

GOMES, W.S.; ARAÚJO, A.R.; CAETANO, A.R.; MARTINS, C.F.; VARGAS JR., F.M.; MCMANUS, C.M.; PAIVA, S.R. Origem e diversidade genética da ovelha crioula do Pantanal, Brasil. In: Simposio de Recursos Genéticos para América Latina

y el Caribe, VI. Cidade do México. Memoria... Chapingo: México. Univerisdad Autonoma Chapingo, 2007. p.322.

GUERROUÉ, J. L.; DOUILLARD, R.; CEREDA, M.P.; CHIARELLO, M. D. As proteínas de folhas de mandioca: aspectos fisiológicos, nutricionais e importância tecnológica. **B.CEPPA**, v. 14, n. 2, p. 133-148, jul./dez.1996.

HANG, D.T., PRESTON, T.R.,. The effects of simple processing methods of cassava leaves on HCN content and intake by growing pigs. **Livest. Res. Rural Dev.** 17 (99), 1–7. 2005.

HERRERA A. P. N. Eficiência produtiva e avaliação nutricional de dietas simplificadas a base de forragens para coelhos em crescimento. 104 P. **Tese** (Doutorado em Ciência Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2003.

HOLZER, Z., AHARONI, Y., LUBIMOV, V. et al. The feasibility of replacement of grain by tapioca in diets for growing-fattening cattle. **Anim. Feed Sci. Techn.**, 64:133-141, 1997.

IBGE. Sistema **IBGE** de recuperação automática. Banco de dados agregados. 2015. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso em: 11 jul. 2015.

ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F. **Parâmetros ruminais e suas correlações com desempenho, consumo e digestibilidade em ruminantes.** In: ÍTAVO, L.C.V.; ÍTAVO, C.C.B.F (Eds). Nutrição de ruminantes: Aspectos relacionados à digestibilidade e ao aproveitamento de nutrientes. Campo Grande: UCDB, 2005. p.49-72.

JACQUES, J.; BERTHIAUME, R.; CINQ-MARS, D. Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: Forage ratios or fresh grass, **Small Rum. Res.**, v.95, p.113-119, 2011.

KASS, M. L., ALBUQUERQUE, M., CARDOSO, E.M.R. Concentração e métodos de eliminação de ácido cianídrico em folhas de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 1979, Cruz das Almas, BA. **Anais...** Cruz das Almas,1981. p. 149-157. v. 2.

LEÃO, V. P. C. Feno da parte aérea de mandioca associado à mistura cana de açúcar e uréia para ovinos. 2007. 72p. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia) Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA, 2007.

LEDIC, I. L. **Manual de bovinocultura leiteira. Alimentos: produção e fornecimento.** 2ª Ed. – São Paulo: Varela, 2002. 159 p.

LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C. Desempenho e características de carcaça de animais Nelore, Caracu x Nelore e Caracu x Nelore confinados com dietas de alto concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...**Recife: [s.n.] 2002. (Resumo)

LIMA, M.C.; VARGAS JR., F.M.; MARTINS, C.F.; PINTO,G.S.; NOGUEIRA, L.M.L.; FERNANDES, D.M.; CRUZ, T.H. Medidas Morfométricas e Rendimento de Cortes da Carcaça de Cordeiros Nativos Sulmatogrossenses Alimentados com Dieta 100 %

Concentrado., In: Zootec 2008; Anais... João Pessoa – Paraíba – 26 a 30 de maio, 2008.

LIZIEIRE, R.S., SILVA, J.F.C., LEÃO, M.I. et al. Níveis crescentes de proteína degradada no rúmex de cabras. I. Efeitos crescentes sobre o consumo, digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.19, p.552-561, 1990.

LONGO, M. L. Produção do leite de ovelhas e desempenho de cordeiros naturalizados no bioma pantanal sul-mato-grossense. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia – Produção Animal). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados: MS, 2012. 55p.

LOPES, Bruna et al. Levantamento de parasitas gastrointestinais em ovinos sob lotação contínua. **Synergismus scyentifica UTFPR**, v. 11, n. 1, p. 43-46, 2016.

LOPES, M. N. et al. Fluxo de biomassa em capim-massai durante o estabelecimento e rebrotação com e sem adubação nitrogenada. **Ceres**, v. 60, n. 3, 2015.

LOPES, M.A.; MAGALHÃES, G.P. Análise da rentabilidade da terminação de bovinos de corte em condições de confinamento: um estudo de caso. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.57, n.3, p.374-379, 2005.

LÓPEZ, J. Uréia em rações para produção de leite. In: URÉIA PARA RUMINANTES, 194, Piracicaba, 1984. **Anais...Piracicaba**, p.171-194, 1984.

LORENZI, J. O. et al. Aspectos fitotécnicos da mandioca em Mato Grosso do Sul. In: OTSUBO, A. A.; MERCADANTE, F. M.; MARTINS, C. S. (Eds.). Aspectos do cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul. Dourados: **Embrapa Agropecuária Oeste**; Campo Grande: UNIDERP, 2002. p. 77-108.

LORENZI, J. O.; DIAS, C. A. C. **Cultura da mandioca**. Campinas: CATI, 1993. 41 p. Boletim Técnico, n. 211.

LUCENA, L. P.; CAMPÊLO, E.; MICHELS, I. L. O sistema agroindustrial da carne ovina e suas alianças mercadológicas: caso do Estado de Mato Grosso do Sul. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 15, n. 22, 2015.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R. D.; MARTINS, E. N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 4, p. 677-680. 2000.

MACEDO, F.A.F. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Corriedale e mestiços Bergamácia x Corriedale e Hampshire Down x Corriedale, terminados em pastagem e confinamento. Botucatu/ SP: UNESP, 1998.72 p.**Tese** (Doutorado em Zootecnia)- Universidade Estadual Paulista, 1998.

MACEDO, Vicente de Paulo Antonio Carlos Silveirall; Cledson Augusto GarciaIII; Alda Lúcia Gomes MonteiroIV; Francisco de Assis Fonseca de MacedoV; Rodolfo Cláudio Spers. Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados em comedouros privativos recebendo rações contendo semente de girassol. **R. Bras. Zootec.** 2008, vol.37, n.11, pp. 2041.

MACHADO L. C. Avaliação de dietas simplificadas a base de forragens para coelhas reprodutivas e coelhos em crescimento. 2006. 60 p. **Dissertação** (Mestrado em

Zootecnia) Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2006.

MALAFAIA, P. A. M.; VALADARES FILHO, S. C.; VIEIRA, R. A. M.; SILVA, J. F. C.; PEDREIRA, J. C. Determinação cinética ruminal das frações proteicas e nitrogenada de alguns alimentos para ruminantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Brasília, v. 26, n.6, p.1243-1251, 1997.

MANERA, D. B.; VOLTOLINI, T. V.; YAMAMOTO, S. M.; DE ARAÚJO, G. G. L.; SOUZA, R. A. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados com concentrados contendo coprodutos da fruticultura. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.2, p.1013-1022, 2014.

MARTINEZ, I.B.E. Utilizacion de hojas y tallos deshidratados de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) en alimentacion animal. Sertanejas, Bolivar: Universidad Simón, 1979.

MARTINS, C. F.; VARGAS JR, F. M. ; PINTO, G. S. ; NOGUEIRA, L. M. L. ; MONREAL, A. C. D. ; MIAZZI, C. ; CORREA, A. C. A. Aspectos reprodutivos da ovelha nativa Sul-Mato-Grossense. In: **45º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2008, Lavras. 45º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Lavras, 2008. p. 1-3.

MELO, R. S.; MACHADO, L. C.; GERALDO, A.; OLIVEIRA, L. A.; FERREIRA, M.; DUTRA, R. M.; SILVA, L. M. Avaliação química bromatológica e do conteúdo de compostos cianogênicos residual de cinco frações obtidas a partir do processamento da rama de mandioca. In: I Jornada Científica e VI FIPA do CEFET, Bambuí Bambuí/MG – 2008.

MENDES, C. Q.; TURINO, V, de F.; SUSIN, I.; VAZ PIRES, A.; MORAIS, J. B. de; GENTIL, R. S. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, vol.39, n.3, pp. 594-600, 2010.

MERTENS, D. R. Using neutral detergent fibre to formulate dairy ration and estimative the net energy content of feeds. In: CORNELL NUTRIENT CONFERENCE FOR FEED MANUFACTURES, 1983, Syracuse. Proceedings... p. 60-68.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its uses in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29, 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992. p.188-219.

MEYRELES, L.; MacLEOD, N. A.; PRESTON, T. R. Forraje de yuca como fuente proteica: efecto de la densidad de población y edad de corte. **Producción Animal Tropical**, Santo Domingo, v. 2, n. 1, p. 18-26, 1977.

MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VIDIGAL FILHO, P.S.; ZAMBOM, M.A.; MARQUES, J.A. Composição química das folhas de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em diferentes épocas de colheita. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001.

MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VILELA, D.; SILVA, D.C.; FAUSTINO, J.O.; JOBIM, C.C.; DETMANN, E.; ZAMBOM, M.A.; MARQUES, J.A. Caracterização químicobromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringa, v.26, n.1, p.137-146, 2004.

MONTEIRO, E. M. Biossegurança da carne ovina. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINO-CULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 49-62.

MOTA, Á. D. S.. Avaliação das silagens da parte aérea de quatro variedades de mandioca cultivadas no norte de Minas Gerais. Montes Claros: Unimontes. 2009. 102 p. (**Dissertação** de mestrado do-Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido, Unimontes - Universidade Estadual de Montes Claros).

MOURA, G. M.; COSTA, N. L. Efeito da frequência e altura de poda na produtividade de raízes e parte aérea em mandioca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n. 8, p. 1053-1059, ago. 2001.

MURPHY, T.A.; LOERCH, S.C.; McCLURE, K.E. Effects of grain or pasture finishing systems on carcass composition and tissue accretion rates of lambs. **J. Anim. Sci.**, v.72, p.3138-3144, 1994

MURTA, R. M.; CHAVES, M. A.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; SILVA, F. F.; ROCHA NETO, A. L.; EUSTÁQUIO FILHO, A.; SANTOS, P. E. F. Desempenho e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com dietas contendo bagaço de cana-de-açúcar tratado com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 6, p. 1325-1332, 2011.

NARDON, R. F. Pesquisa avalia feno da rama de mandioca na alimentação de ovinos e obtém ótima engorda. **Agro Agenda Revista Eletrônica**, p.1-3, jul 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007.

NERES, M.A.; GARCIA, C.A.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Níveis de feno de alfafa e forma física da ração no desempenho de cordeiros em *creep feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.3, p.941-947, 2001 (supl.1).

NOBRE, I. de S. et al. Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 1, 2016.

NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M.P.; PEREIRA, 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 e Produção Animal** [online], v.9, n.1, p.158-169, 2008.

OLIVEIRA, L. S.; MAZON, M. R.; CARVALHO, R. F.; PESCE, D. M. C.; SILVA, S. da L.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; GALLO, S. B.; LEME, P. R. Processamento do milho grão sobre desempenho e saúde ruminal de cordeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, vol.45, no.7, abr.- Jul., 2015.

OLIVEIRA, M. V. M.; PÉREZ, J. R. O.; ALVES, E. L.; MARTINS; A. R. V.; LANA; R. P. Rendimento de carcaça, mensurações e pesos dos cortes comerciais de cordeiros Santa Inês e Bergamácia alimentados com dejetos de suínos em

confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1.451-1.458, 2002.

OLIVEIRA, M. V.; FERREIRA, I. C.; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; ROSALINSKI-MORAES, F.; ANTUNES, M. M.; FRANÇA, A. M. S.; NAVES, J. G.; RODRIGUES, V. J.C. Benefícios do uso da monensina sódica na nutrição de cordeiros semi-confinados. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 6, p. 1961-1970, Nov./Dec. 2013.

ORSKOV, E.R.; ROBINSON, J.J. The application of modern concepts of ruminant protein nutrition to sheep production systems. **Livestock Production Science**, v.8, n.4, p.339-350, 1981.

OSÓRIO, J. C. S. Sistemas de avaliação de carcaças no Brasil. In: SIMPÓSIO MINEIRO DE OVINOCULTURA, 1., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2001. p. 49-62.

OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. C.; PIMENTEL, M. A.; POUÉY, J. L. O.; LÜDER, W. E.; CARDELLINO, R. A.; OLIVEIRA, N. M.; GULARTE, M. A.; BORBA, M. F.; MOTTA, L.; ESTEVES, R.; MONTEIRO, E.; ZAMBIAZI, R. Métodos para avaliação da produção de carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne. Pelotas: **Editora e Gráfica Universitária**, UFPEL, 1998. 107p

OSORIO, J. C., OSORIO, M. T., JARDIM, P. O. Morfologia e características comerciais da produção de carne em cordeiros não castrados. 1. Efeito do genótipo, In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, n. 35, 1998. Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.612-614.

OTSUBO A. A. Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil. Dourados: EMBRAPA Agropecuária Norte/ Cruz das Almas: **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, 2004. 116p.

OTTO, C.; SÁ, J. L.; WOEHL, A. H.; CASTRO, J. A.; REIFUR, L.; VALENTINI, V. M. Estudo econômico da terminação de cordeiros a pasto e em confinamento. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, v. 16, n. 1-2, p. 223-227, 1997.

PAIM, T.P.; CARDOSO, M.T.M.; BORGES, B.O. et al. Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v.12, p.48-57, 2011.

PAIVA, F. F. A. **Conservação e armazenamento de raízes de mandioca**. Fortaleza: EPACE, 1994. 40 p. Circular Técnica, n. 8.

PHENGVICHITH, V. & LEDIN, I. Effect of feeding different levels of wilted cassava foliage (*Manihot esculenta*, Crantz) on the performance of growing goats. **Small Ruminant Research**, 71(1-3), 109-116, 2007.

PILAR, R. C.; PÉREZ, J. R. O.; SANTOS, C. L.; PEDREIRA, B. C. Considerações sobre produção de cordeiros. Lavras: UFLA, 2002. 24 p. (Boletim Técnico Agropecuário, 53). Disponível em: Acesso em: 15 jul. 2015.

PILAR, R. C.; PÉREZ, J. R. O.; TEIXEIRA, J. C.; MUNIZ, J. A. Desempenho de cordeiros merino australiano e cruza ile de france x merino australiano. **Ciência e**

Agrotecnologia, Lavras, v. 27, n. esp., p. 1652-1661, 2003. Disponível em: Acesso em: 15 jul. 2015.

PINHO, J. L. N. de. 1985. Influência da poda da parte aérea da mandioca no rendimento de ramas, raízes e amido. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 2, n. 4, p. 46-53.

PINTO GS. Avaliação quantitativa da carcaça de cordeiros filhos de ovelhas pantaneiras acasaladas com carneiros pantaneiros, Santa Inês e Texel. **Dissertação** (Mestrado em Produção e Gestão Agroindustrial). Campo Grande: MS. Universidade Anhanguera- UNIDERP, 2009. 61f.

PIRES, C. C., SILVA, L. F., SCHLICK, F. E., GUERRA, D. G., BISCAINO, G., CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.5, p.875-880, 2000.

PIRES, C. C.; SILVA, L. F.; SCHLICK, F. E.; GUERRA, D. P.; BISCAINO, G.; CARNEIRO, R. M. Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 875-880, 2000.

POLI, C. H. E. C.; MONTEIRO, A. L. G.; BARROS, C. S. et al. Produção de ovinos de corte em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.4, p.666-673, 2008.

PORANGABA DA ROCHA, L. et al. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 17, n. 2, 2016.

PRESTON, R.L. Management of high concentrate diets in feedlot. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998., Campinas. **Anais...** Campinas: [s.n] 1998. p.82-91. (Resumo).

RAVINDRAN, V. Cassava leaves as animal feed: potential and limitations. **J. Sci. Food Agric.** 61, 145–150,1993.

RAVINDRAN, V. Preparation of cassava leaf products and their use as animal feeds. In: EXPERT CONSULTATION ON ROOTS, TUBER, PLANTAINS AND BANANAS IN ANIMAL FEEDING. Cali, Colômbia, 1991. Disponível em <:\Fao_roots\ahpp95.htm>.

RAVINDRAN, V., KORNEGAY, E.T., RAJAGURU, A.S.B., Influence of processing methods and storage time on the cyanide potential of cassava leaf meal. **Anim. Feed Sci. Technol.** 17, 227–234, 1987.

RIBEIRO, E. L. A. ; GONZÁLEZ-GARCÍA, E. Indigenous sheep breeds in Brazil: potential role for contributing to the sustainability of production systems. **Tropical Animal Health and Production**, p. 1-9, 2016.

ROCHA, M.H.M.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. et al. performance of Santa Inês lambs fed diets of variable crude protein levels. **Sci. Agric.**, v.61, p.141-145, 2004.

ROGÉRIO, M. C. P. et al. Manejo alimentar de ovelhas e cabras no periparto. In: 5º Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte. 5º SINCORTE, 2011, João Pessoa-PB, Anais..., 2011.

ROSELER, D.K.; FERGUSON, J.D.; SNIFFEN, C.J. et al. Dietary protein degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**, v.76, n.2, p.525-534, 1993.

SALMAN, A. K. D.; FERREIRA, Â. C. D.; SOARES, J. P. G.; SOUZA, J. P. de. Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos. EMBRAPA, Documentos 136. Porto Velho, 2010. Disponível em: http://www.cpafrro.embrapa.br/media/arquivos/publicacoes/doc136_alimentacaoderuminantes.pdf. Acesso em: 15 jun 2015.

SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S.; VALADARES FILHO, S. de C.; FONSECA, D. M. da; LANA, R. de P. Avaliação de Pastagem Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características Químico-Bromatológicas da Forragem Durante a Seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.1, p.203-213, 2004.

SANTOS, I. P. A.; PINTO, J. C.; SIQUEIRA, J. O. et al. Resposta a fósforo, micorriza e nitrogênio de braquiarião e amendoim forrageiro consorciados. 1. Rendimentos de matéria seca da parte aérea e da raiz. **Ciências Agrotécnicas**, v.25, n.5, p.1206-1215, 2003.

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

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Brasília: SBZ, 2001. p. 425-446.

SILVA, R. M. N. da ; VALADARES, R. F. D.; VALADARES FILHO, S. de C.; CECON, P. R.; CAMPOS, J. M. de S.; OLIVEIRA, G. A. de; OLIVEIRA, A. S. Uréia para Vacas em Lactação. 1. Consumo, Digestibilidade, Produção e Composição do Leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 30(5):1639-1649, 2001.

SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**. Brasília/DF, n. 24, ano VII, p. 15-18, set/out/dez 2001.

SIQUEIRA, E. R. de; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da Carcaça, Pesos dos Cortes, Composição Tecidual e Componentes Não Constituintes da Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 30 (4):1299-1307, 2001

SIQUEIRA, E. R. Sistemas de confinamento de ovinos para corte do sudeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, SINCORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2000. p. 107-126.

SIQUEIRA, E. R.; AMARANTE, A. F. T.; FERNANDES, S. Estudo comparativo da recria de cordeiros em confinamento e pastagem. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v. 5, p. 17-28, 1993

SIQUEIRA, E.R. Confinamento de ovinos. In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOcultura E ENCONTRO INTERNACIONAL DE OVINOcultura, 5., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, CATI, IZ, ASPACO, 1999. p.52-59.

SIQUEIRA, E.R.; FERNANDES, S.; MESQUITA, V.S. et al. Efeito do peso ao abate sobre a eficiência de produção de cordeiros da raça Hampshire Down terminados em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.1. p.704-706.

SNIFFEN, C.J., BEVERLY, R.W., MOONEY, C.S. et al. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. **J. Dairy Sci.**, 76(10):3160-3178. 1993.

SOARES, D. C. de P.; NOBRE, I. de S.; SOUZA, B. B. de; MARQUES, B. A. de A; BATISTA, N. L. Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Agropecuária Científica no Semiárido** V. 9, n. 2, p. 14 - 20, abr - jun, 2013.

SOARES, J. G. G. Utilização e produção de forragem de maniçoba. In: ENCONTRO NORDESTINO DE MANIÇOBA 1, 1989. Carpina – PE. **Anais...** IPA, 1989 p. 20-28.

SOBRINHO, A.G.S.; BATISTA, A.M.V.; SIQUEIRA, E.D. (Ed). **Nutrição de ovinos**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 258p.

SORIO, A. Integração lavoura pastagem favorece ovinocultura. ÓRGÃO INFORMATIVO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS / **ARCO**, Bagé, ano 5, n.22, julho /agosto 2011, p.15.

SORIO, A., FAGUNDES, M. B. B. Análise da política fiscal sobre a competitividade da carne ovina em Mato Grosso do Sul. **Revista de Política Agrícola**, Brasília: Ano XXVIII, n.3, jul/ago 2008.

SOUZA, L. F.; MAURICIO, R. M.; GONÇALVES, L. C.; SALIBA, E. O. S.; MOREIRA, G. R. Produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em um sistema silvipastoril. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 59, n. 4, p. 1029-1037, 2007.

STORM, E.; ORSKOV, E. R.; SMART, R. The nutritive value of rumen microorganisms in ruminants. **British Journal of Nutrition**, v.50, n.2, p.471-478, 1983.

SUSIN, I.; ROCHA, M. H. M.; PIRES, A. V. Efeito do uso de bagaço de cana-deaçúcar in natura ou hidrolisado sobre o desempenho de cordeiros confinados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SBZ, 2000.

TAVARES, I. Q. Fenação de ramas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz. volatilização do HCN e influência do armazenamento na conservação e qualidade do feno. Cruz das Almas – BA: UFBA, Escola de Agronomia, 1989. 62 p. (Dissertação de Mestrado).

TEELUCK, J. P.; NICLIN, R.; HULMAN, B.; PRESTON, T. R. Apuntes sobre el uso de la yuca (*Manihot esculenta*) como fuente combinada de proteína y forraje para el

- crecimiento de becerros alimentados con dietas de melaza/urea. **Producción Animal Tropical**, Santo Domingo, v.6, n.1, p.90-93, 1981.
- TELES, F. F. 1995. Toxicidade crônica da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) na África e América Latina. **Revista Brasileira de Mandioca**, v. 14, ½, p. 107-116.
- TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. **Plantas tóxicas do Brasil**. Rio de Janeiro – RJ, Helianthus, 2000. p.320.
- TOLEDO, F. F. 1969. **Aproveitamento das folhas e das ramas de mandioca na alimentação**. Solo, v. 61, n. 1, p. 65-69.
- TORO VELÁSQUEZ, P. A.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A.; RIVERA, A. R.; DIAN, P. H.M.; TEIXEIRA, I. A. M. de A. Composição química, fracionamento de carboidratos e proteínas e digestibilidade in vitro de forrageiras tropicais em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.6, p.1206-1213, 2010.
- VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES K. A.; S. C.; ROCHA Jr, V. R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2.ed. - Viçosa: UFV, 2006. 239p.
- VALENTE, A. L. S. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 10, p. 2108-2115, out. 2010.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p.
- VARGAS JR, F. M.; MARTINS, C. F.; BRUNO, R. B. A.; SETTI, J. C. A.; SOUZA, C. C.; SILVA, M. R. H. D. A; NOGUEIRA, R. J. . Avaliação econômica e desempenho de cordeiros de Mato Grosso do Sul em confinamento. In: 45º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2008, Lavras. 45º Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Lavras, 2008. p.1-3.
- VÉRAS, R.M.L.; FERREIRA, M.A.; CAVALCANTI, C.V.A. VÉRAS, A.S.C.; CARVALHO, F.F.R.; SANTOS, G.R.A.; ALVES, K.S.; MAIOR JÚNIOR, R.J.S. Substituição do milho por farelo de palma forrageira em dietas de ovinos em crescimento. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.1, p.249-256, 2005.
- VILLAS BÔAS, A. S.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C. et al. Idade à desmama e manejo alimentar na produção de cordeiros superprecoces. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1969-1980, 2003 (supl. 2).
- WALLER, P. J. Anthelmintic resistance. **Veterinary Parasitology**, v. 72, n.3-4, p. 391-412, 1997.
- WANAPAT, M.; PIMPA, O.; PETLUM, A. et al. Cassava hay: A new strategic feed for ruminat during the dry section. **Livest. Res. Rural Dev.** v.9, n.2, 1997.
- WESSEL, I. Comercialização de cortes especiais de carne caprina e ovina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, SINCORTE, 1., 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA, 2000. p. 261-265.

WYLIE, A.R.G., CHESTNUTT, D.M.B., KILPATRICK, D.J. 1997. Growth and carcass characteristics of heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex lamb and relationships to serum metabolites and IGF-1. *J. Anim. Sci.*, 64:309-318.

YOSHIHARA, P. H. F. Criação de ovinos confinados para Produção de carne, alimentados com ração a base de mandioca como alternativa para agricultura familiar no município de Campo Grande – MS. Campo Grande: Universidade Católica Dom Bosco, 2010 (**Dissertação** de Mestrado em Desenvolvimento Local).

ZEOULA, L.M., ALCALDE, C.R., FREGADOLLI, F.L. et al. Degradação ruminal de grãos de cereais e da raspa de mandioca amassados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Botucatu, SP. **Anais...** p. 35-37, 1998.

ZERVOUDAKIS, J. T.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO S. C.; LANA, R. de P.; CECON, P. R. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminais em novilhos, Suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.2, p.1050-1058, 2002.

ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S. M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1.307-1.314, 2002.

4. ARTIGOS

- 4.1** **Capítulo 1 - Efeito do espaçamento entre plantas na produção de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) e potencial de uso para nutrição de ruminante**

1 **Efeito do espaçamento entre plantas na produção de mandioca (*Manihot esculenta***
2 ***Crantz*) e potencial de uso para nutrição de ruminantes¹**

3 **Spacing in cassava plant production (*Manihot esculenta Crantz*) and potential use**
4 **for nutrition ruminants**

5 ¹Projeto parcialmente financiado pela FUNDECT-CAPES.

6 **Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos compostos orgânico e mineral
7 da parte aérea *in natura* da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em três espaçamentos
8 de plantio, como alternativa para alimentação de ruminantes. O experimento foi
9 conduzido na Fazenda Escola Três Barras, no município de Campo Grande - MS, A
10 mandioca utilizada para plantio foi da variedade IAC 576, em três espaçamentos
11 distintos, com um metro entre linhas e 0,40, 0,60 e 0,80 metros entre plantas na linha,
12 totalizando uma população final de 25.000, 16.700 e 12.500 plantas por hectare
13 respectivamente. As avaliações demonstraram efeito fixo para os tratamentos ($P < 0,05$),
14 na produção de matéria verde *in natura* por planta, altura da planta e produção de raiz.
15 Plantas com teores médios de proteína bruta 14,10 % de possuem media de 7.728 mg de
16 N e 799 mg de P na massa seca da parte aérea. Conclui-se que a distribuição espacial
17 entre linhas utilizada neste estudo não afeta os parâmetros de qualidade nutricionais da
18 parte aérea da mandioca. O espaçamento com 40 cm entre plantas revelou ser a melhor
19 opção para aumentos de produtividade por hectare.

20 **Palavras chave:** Digestibilidade, forragem; nutrição; ruminantes.
21

22 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of organic and mineral
23 compounds of shoots *in natura* cassava (*Manihot esculenta Crantz*) in three plant
24 spacings, as an alternative for feeding ruminants. The experiment was conducted at the
25 School Farm Three bars in Campo Grande - MS, Cassava used for planting was the
26 variety IAC 576, in three different spacings, one meter between rows and 0.40, 0.60 and
27 0, 80 meters between plants, totaling a final population of 25,000, 16,700 and 12,500
28 plants per hectare respectively. The evaluations demonstrated fixed effect for treatments
29 ($P < 0.05$) in the production of green matter *in natura* by plant, height and root
30 production. Plants with average levels of crude protein 14.10% of media have 7,728 mg
31 of N and 799 mg of P in the dry matter of shoot. We conclude that the spatial
32 distribution of lines used in this study does not affect the nutritional quality parameters

33 of the aerial part of cassava. The spacing of 40 cm between plants proved to be the best
34 option for per hectare productivity increases.

35 Keywords: digestibility, forage; nutrition; ruminants.

36

37 **INTRODUÇÃO**

38 A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta heliófita, perene, arbustiva,
39 pertencente à família das euforbiáceas que possui tolerância à seca e adaptação á
40 condições de clima e solo (Lorenzi et al., 2002). A cultura é fonte de renda e importante
41 fonte de carboidratos na alimentação humana e animal em diversas pequenas e médias
42 propriedades rurais (Schons et al. 2009; Aguiar et al., 2014; IBGE, 2015).

43 No sistema de produção alguns fatores morfológicos da cultura da mandioca tais como
44 sistema radicular e a produção de biomassa da parte aérea, podem ser afetados com o
45 aumento da densidade populacional (Irolivea et al. 1998). Hoje o espaçamento usado na
46 cultura quando cultivada em fileiras simples é variável, com 1,00 e 1,30 m entrelinhas e
47 1,00 e 0,80 m entre plantas originando populações de 10.000 a 12.500 plantas por
48 hectare (Oyarzábal, 1995; Aguiar et al., 2014).

49 Entretanto para que a planta atinja alta produção e necessário considerar o aporte de
50 nutrientes baseado na dinâmica de extração de minerais do solo em grande quantidade
51 pelas folhas, pecíolos, manivas e raízes (Devide, 2010).

52 Estudos avaliando diferente cultivares de mandioca, concluíram que as mais adaptadas à
53 produção de forragem da parte aérea de mandioca apresentaram rendimentos médios
54 acima de 12 t ha⁻¹ de matéria verde (Batista et al., 1984; Carvalho et al., 1985; Mota,
55 2009). Além disso, outros estudos avaliam que a produção de matéria verde total pode
56 variar de 25 a 66 t ha⁻¹ (Teeluck et al., 1981; Moura e Costa, 2001, Mota, 2009).

57 Aliada à alta palatabilidade a parte aérea da mandioca é fator positivo para seu uso, pois
58 quando fornecida com outros alimentos tem melhorado o consumo pelos animais (Leão,
59 2007). Por ser rica em nutrientes, pode ser utilizada em substituição parcial dos grãos
60 componentes da dieta dos bovinos, ovinos e caprinos, que consequentemente reduz
61 custos de produção e melhora da qualidade da alimentação dos animais (Carvalho et al.,
62 1983; Mota, 2009; EMBRAPA, 2011).

63 Em função da possibilidade de contribuição da permanência do homem no meio rural,
64 visando o menor impacto para o meio ambiente e o melhor rendimento da produção o

65 presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade nutricional da parte aérea *in*
 66 *natura* da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em três espaçamentos de plantio, como
 67 alternativa para alimentação de ruminantes.

68 METODOLOGIA

69 O experimento foi conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO) na Fazenda
 70 Escola Três Barras, da Fundação Manoel de Barros, no município de Campo Grande -
 71 MS, nas seguintes coordenadas geográficas: 29° 33' 51,96" S e 54° 32' 29,09".

72 A mandioca utilizada e a variedade IAC 576, plantio realizado nos dias 3 e 18/05/2014,
 73 a colheita foi realizada no dia 05/12/2014 e 05/07/2015. Para tanto, utilizou-se o
 74 espaçamento de um metro entre linhas e 40 cm (Esp.40), 60 cm (Esp. 60) e 80 cm (Esp.
 75 80) entre plantas na linha, de forma a totalizar uma população final de 25.000, 16.700 e
 76 12.500 plantas por hectare respectivamente. A parcela experimental foi constituída por
 77 seis linhas de plantio, com vinte metros de comprimento cada, de maneira a
 78 compreender a área da parcela em 120m². Delineamento inteiramente causalizado, três
 79 tratamentos e quatro repetições por espaçamento totalizando 12 parcelas, em esquema
 80 fatorial 3x4, três tratamentos (Espaçamento 40,60 e 80 cm) e 4 componentes botânicos
 81 (Folha, Pecíolo, Maniva e Raiz).

82 Foi realizada a adubação de plantio com fontes de fósforo, potássio e adubação de
 83 cobertura com fonte de nitrogênio, aos 60 dias após a emergência das plântulas de
 84 mandioca, de acordo a recomendação de adubação para a cultura (Raij et al.,1996), e
 85 observada a análise química do solo (Tab. 1).

86 **Tabela 1.** Análise física e química do solo na fazenda escola Três Barras 05-02-2014

Amostra	Análise Química								Análise Física			
	pH		P	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ³⁺	H ⁺⁺ Al ³⁺	Argila	Silte	Areia	MO
	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³		cmol./dm ³				g/kg			g/dm ³
0-20	6,2	5,7	8	85	3,4	1,8	0	3,8	420	91	489	32
20-40	5,5	5	3	45	2,4	0,9	0,4	4,23	460	70	470	19,3

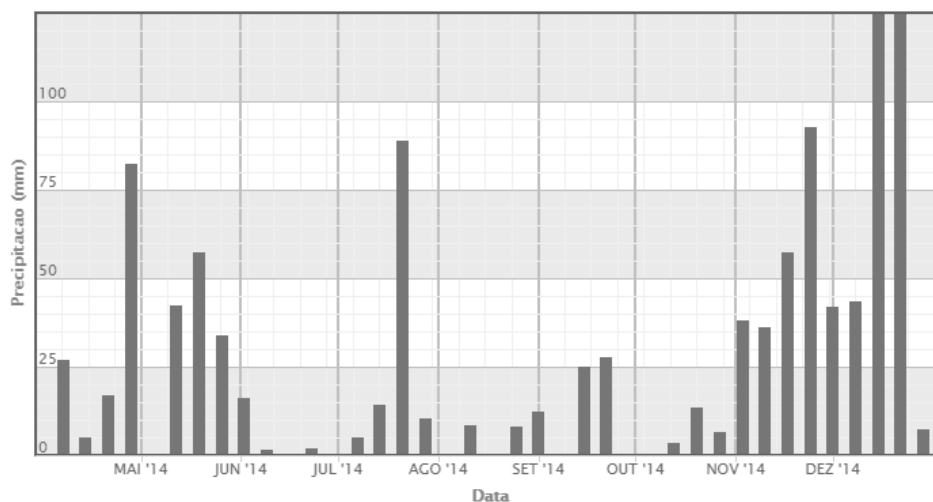
87 Extração P e K Mehlich¹

88 Extração Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ e Al³⁺ por KCl / titulometria

89

90 Foi estabelecido como momento de colheita, os sete meses de idade das plantas, aquele
 91 em que as raízes apresentavam aceitação por parte dos consumidores. A parte aérea total
 92 foi cortada a 20 cm do solo. Para a coleta dos dados, foram utilizadas as quatro linhas

93 centrais de cada parcela sendo retiradas duas plantas por linha, neste momento,
 94 executado o registro da produção forrageira por hectare e da relação das diferentes
 95 frações da parte aérea da mandioca (folha, pecíolo e rama) e a raiz em cada uma das
 96 parcelas experimentais.



97

98 **Figura 1** – Chuva Acumulada Mensal na Estação Automática de Campo Grande (MS)

99

Para o Ano 02-05-2014 até 10-12-2014

100

Fonte: INMET – Instituto Nacional de Meteorologia

101

102 Foram mensuradas altura da planta (cm) e o peso das folhas (g planta^{-1}), pecíolos (g
 103 planta^{-1}), manivas (g planta^{-1}), para determinação do potencial de produção da parte
 104 aérea da mandioca (kg ha^{-1}). Foi estimada de produção de raiz (kg planta^{-1}) pelo peso
 105 médio das amostras por tratamento X população de plantas por hectare.

106 Após as coletas da biomassa, foram retiradas as amostras compostas de cada tratamento,
 107 separadas por data e tratamento. Cada amostra foi acondicionada em saco de papel,
 108 identificada e posteriormente colocada em estufa com circulação de ar forçado a 55°C
 109 por 48 horas para secagem e posteriormente triturada em moinho com peneira dotada de
 110 crivos de 1 mm. As amostras foram conduzidas ao laboratório de Biotecnologia
 111 Aplicada à Nutrição Animal da Universidade Católica Dom Bosco, para determinação
 112 dos teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), segundo
 113 metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002) e para fibra em detergente neutro
 114 (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), segundo metodologias descritas por Van Soest
 115 (1965) e para digestibilidade in vitro (DIV), adotou-se a técnica descrita por Tilley e
 116 Terry (1963) adaptada ao Rúmen Artificial, desenvolvida pela ANKOM®, conforme

117 descrito por Holden (1999), utilizando a metodologia do fermentador ruminal
118 (incubadora anaeróbica, modelo MA443, Marconi).

119 Posteriormente, foram realizadas as determinações de teores minerais dos componentes
120 botânicos (folha, pecíolo, maniva e raiz) no Laboratório de Solos da Universidade
121 Católica Dom Bosco, por extrato nítrico-perclórico foram determinados os teores de P
122 por colorimetria; K, Ca e Mg por fotometria de chama e N total pelo método semimicro
123 Kjeldahl segundo metodologia Malavolta et al.(1997).

124 Foram coletadas amostras de parte aérea da mandioca, acondicionadas em caixa térmica
125 com gelo encaminhadas ao laboratório da Fazenda Lagoa da Cruz pertencente a
126 Universidade Católica Dom Bosco (UCDB). Onde as amostras foram separadas e
127 identificadas cada fração. Os níveis residuais de cianeto da parte aérea de mandioca
128 foram determinados usando o método do Picrato alcalino (BRITO et al., 2013). O
129 resultado foi expresso em mg equivalente HCN g⁻¹ de matéria seca.

130 Os dados foram submetidos à análise estatística segundo o procedimento PROC GLM
131 do pacote estatístico SAS versão 9.1. (2004). Para a comparação de médias as variáveis
132 foram submetidas ao teste de Waller-Duncan (P<0,05).

133 **RESULTADO E DISCUSSÃO**

134 As avaliações demonstraram efeito fixo para os tratamentos ($P < 0,05$), na produção de
 135 matéria verde *in natura* por planta, estimativa por tonelada por hectare, altura da planta
 136 e produção de raiz (Tab. 2).

137 **Tabela 2.** Avaliação da produção da parte aérea de mandioca em diferentes
 138 espaçamentos de plantio aos 7 e 14 meses

Variáveis	Esp 40	Esp 60	Esp 80	P
Mensurações aos 7 meses				
População de Plantas (ha^{-1})	25000	16700	12500	
Altura da planta (cm)	109,25a	113,50a	119,75a	0,626
Matéria verde PAM planta (kg)	1,221b	1,185b	1,768a	0,002
Folha (g planta^{-1})	382,50ab	357,50b	486,25a	0,050
Pecíolo (g planta^{-1})	231,25b	210,00b	277,50a	0,006
Maniva (g planta^{-1})	607,50b	617,50b	1005,01a	0,006
<i>In natura</i> PAM (ton. ha^{-1})	30,53a	19,79b	22,10b	0,027
Produção de Raiz (kg/planta)	0,90a	1,17a	1,54a	0,009
Produção Raiz (ton. ha^{-1})	22,62a	19,55b	19,27b	0,002
Mensurações aos 14 meses				
Altura do broto (cm)	85a	79a	75a	0,620
<i>In natura</i> PAM (ton. ha^{-1})	9,12a	7,22ab	4,57b	0,050
Produção de Raiz (kg/planta)	3,11b	4,079a	4,081a	0,046
Produção Raiz (ton. ha^{-1})	77,94a	68,12b	51,01c	0,001

139 Legenda: P - Efeito do Tratamento; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Waller-
 140 Duncan ($P < 0,05$)

141 O crescimento da planta foi baixo no início do período experimental devido aos dias
 142 curtos e temperatura média mais baixa, não apresentando diferenças significativas aos
 143 60 dias após a emergência (DAE). Aos 175 DAE a altura média das plantas com
 144 espaçamento de 80 cm (Esp. 80) diferiram dos demais tratamentos (Tab.2).
 145 Apresentando uma arquitetura morfológica com 486 g de folhas e maior massa verde
 146 observou-se uma relação folha planta de 27,5%. Contudo a maior densidade plantas
 147 influenciou no diâmetro da maniva do tratamento Esp.40 ocorrendo aumento da relação
 148 de folha planta em 3,51e 12,15 % superior aos tratamentos Esp.60 e Esp.80
 149 respectivamente, valores próximos aos encontrados por Souza (2012) de 30% da relação
 150 folha por planta.

151 A produção estimada de matéria verde hectare observada para o tratamento Esp.40
 152 (Tab.2) foi 35,17% superior ao Esp.60 que apresentou menor produtividade de parte
 153 aérea por hectare. Concomitantemente, o rendimento de raízes revelou que a variedade
 154 IAC 576 pode ser conduzida em espaçamentos reduzidos (Tab. 2). No entanto outros

155 estudos apresentaram produtividades superiores para outras variedades 30 a 60 ton. ha⁻¹
 156 (Vilpox, 1996; EMBRAPA, 2003; Motta, 2009).

157 Ao se analisar os teores bromatológicos e digestibilidade *in vitro* da parte aérea de
 158 mandioca não observou diferença (P>0,05) para efeito do tratamento (Tab. 3).

159 **Tabela 3.** Teores bromatológicos, digestibilidade *in vitro* e cianeto dos componentes
 160 botânicos da mandioca na forma *in natura* em três espaçamentos de plantio.

Indicadores	Folhas	Pecíolo	Maniva	Raiz	P
Esp. 40					
MS (%)	31,48b	24,50b	27,43b	40,21a	0,001
MM (%)	8,51a	9,85a	7,06b	5,84c	0,046
PB (%)	26,81a	7,05b	7,41b	5,19b	0,001
FDN (%)	47,07a	59,84b	66,34c	53,95a	0,001
FDA (%)	25,74b	40,93c	52,01c	8,66a	0,001
DIVMS (%)	86,39a	57,71b	47,74c	93,63a	0,001
CIANETO mg g ⁻¹	1,10a	0,29b	0,24b		0,021
Esp. 60					
MS (%)	32,23a	26,98b	29,25b	29,25b	0,001
MM (%)	7,34a	9,80a	6,96b	6,96b	0,005
PB (%)	25,04a	6,79b	6,95b	6,95b	0,001
FDN (%)	49,51a	57,32b	64,53c	64,53c	0,001
FDA (%)	23,51b	38,87c	46,04c	46,04c	0,001
DIVMS (%)	81,58b	60,65b	57,44c	57,44c	0,001
CIANETO mg g ⁻¹	0,94a	0,34b	0,13b	0,13b	0,035
Esp. 80					
MS (%)	32,41b	26,22b	29,42b	38,18a	0,001
MM (%)	8,03b	10,06a	6,52b	5,57c	0,001
PB (%)	26,99a	6,82b	6,44b	5,76b	0,001
FDN (%)	43,53a	57,28b	67,37c	50,68a	0,002
FDA (%)	23,22b	37,33c	51,61c	7,26a	0,001
DIVMS (%)	83,41a	57,92b	46,61c	89,43a	0,001
CIANETO mg g ⁻¹	1,38a	0,25b	0,25b		0,001

161 Legenda: Matéria seca (MS); Matéria Mineral (MM); Proteína Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutro (FDN); Fibra em Detergente
 162 Acido (FDA); Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (DIVMS) e Digestibilidade *in vitro* de Matéria Orgânica (DIVMO).; P- Efeito
 163 do componente botânico; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Waller-Duncan
 164 (P<0,05) efeito componente botânico.
 165

166 Os valores de MS encontrados para componente botânico da mandioca apresentaram
 167 diferenças (P<0,01). A média de MS das folhas foi de 32,04% obteve o maior teor
 168 dentre os componentes da parte aérea (Tab. 3), resultados superiores aos encontrados
 169 em outros trabalhos que apresentaram teores de MS entre 20,7% e 26,1% (Modesto et
 170 al., 2004; Fernandes et al., 2008). Já para MS dos pecíolos com media 25,89% e 28,69

171 % manivas não houve diferença. Contudo o maior teor quando compara todos os
172 componentes botânicos foi da raiz com 38,24%.

173 Para os teores de PB, também se observou influência entre os componentes botânicos
174 (Tab. 3). Os resultados encontrados para a PB das folhas corroboram o achado de outros
175 autores, variando de 23,54%, a 33,15%, (Carvalho et al., 1993; Castellanos et al., 1994;
176 Boaventura et al., 2000; Embrapa, 2011). Embora Outros autores relatasse que a PB
177 varia ao longo do ano de 20 a 38,4% (Modesto et al., 2001). Os teores de PB dos
178 pecíolos, manivas e raízes apresentaram média de 6,88, 6,93 e 5,07% respectivamente,
179 abaixo dos encontrados por Carvalho et al., (2002).

180 Os teores encontrados para a FDN da folha diferiu ($P < 0,01$) dos pecíolos, manivas e
181 raiz que apresentarão teores superiores a 52,88% (Tab. 3). Quando analisado os teores
182 de FDA encontrados na folha da parte aérea da mandioca oscila 23,33 % a 25,26%
183 abaixo dos encontrados (Velooso et al., 2006; Fernandes et al., 2008), para pecíolos e
184 manivas os teores encontrados 39,04% e 49,89% respectivamente. Entretanto o menor
185 teor de FDA foi nas raízes, devido a maior concentração de carboidratos altamente
186 solúveis.

187 Houve diferença ($P < 0,01$) entre os tratamentos para os resultados de DIVMS da raiz
188 (Tab. 3). O tratamento Esp.80 apresentou menor digestibilidade das raízes, esse
189 resultado, provavelmente, está associado aos teores de lignina estrutural da arquitetura
190 da planta. Em relação aos componentes botânicos a raiz obteve maior digestibilidade
191 (Tab. 3) apresentando diferença ($P < 0,01$) em relação da folha, pecíolo e maniva com
192 nível de 83,80, 68,78 e 51,03% de digestibilidade média respectivamente.

193 Van Soest et al. (1994) descreveram que dependendo da qualidade do alimento, a
194 digestibilidade é considerada alta quando se apresenta acima de 660 g Kg^{-1} de matéria
195 seca, enquanto os pecíolos e manivas observou-se níveis abaixo de 550 Kg^{-1} , ou seja,
196 mais rico em fibras indigestíveis (Tab.3).

197 Os níveis de cianeto (HCN) da folha foram superiores aos encontrados nos pecíolos e
198 maniva (Tab.3). Resultados semelhantes aos obtidos por Ravindran (1991). Estes
199 mesmos autores corroboram para o uso na alimentação de bovinos e ovinos.
200 Phengvichith e Ledin (2007) observaram em folhas de mandioca 325 mg kg^{-1} de HCN
201 após 1 horas de secagem a sombra seus níveis reduziram para 145 mg kg^{-1} . A secagem

202 ao sol sozinha elimina próximo a 90% do teor inicial de HCN (Ravindran et al., 1987;
203 Ravindran, 1993; Wanapat et al., 2000; Hang e Preston, 2005).

204 Em relação à composição mineral, os resultados do desdobramento apresentados na
205 Tabela 4, não apresentaram diferenças ($P > 0,05$) entre os tratamentos. Assim, esses
206 resultados atestam que, como ocorreu com os teores bromatológicos, o desenvolvimento
207 da planta de mandioca não foi afetado significativamente pelo arranjo das plantas.

208 **Tabela 4.** Teores minerais dos componentes botânicos de mandioca na forma *in natura*
209 em três espaçamentos de plantio.

Indicadores	Folhas	Pecíolo	Maniva	Raiz	P
Esp. 40					
Nitrogênio (g kg ⁻¹ MS)	38,38a	10,67b	11,22b	4,56c	0,001
Fosforo (g kg ⁻¹ MS)	2,94a	1,27c	1,91b	1,16c	0,001
Potássio (g kg ⁻¹ MS)	12,13	13,31	13,80	11,64	0,083
Cálcio (g kg ⁻¹ MS)	34,10a	33,00a	25,20a	7,60b	0,001
Magnésio (g kg ⁻¹ MS)	15,00a	17,64a	10,96b	2,58c	0,001
Esp. 60					
Nitrogênio (g kg ⁻¹ MS)	40,37a	10,19b	11,44b	4,75c	0,001
Fosforo (g kg ⁻¹ MS)	2,77a	1,74c	1,70b	1,02b	0,001
Potássio (g kg ⁻¹ MS)	10,08	11,56a	9,55	9,12	0,062
Cálcio (g kg ⁻¹ MS)	33,50a	36,90a	21,50a	5,30b	0,001
Magnésio (g kg ⁻¹ MS)	12,24a	15,42a	10,32b	2,10c	0,001
Esp. 80					
Nitrogênio (g kg ⁻¹ MS)	42,51a	10,56b	10,14b	5,19c	0,001
Fosforo (g kg ⁻¹ MS)	2,75a	1,13c	1,91b	1,07c	0,001
Potássio (g kg ⁻¹ MS)	9,81	12,61	11,79	9,78	0,055
Cálcio (g kg ⁻¹ MS)	36,90a	33,90a	27,60a	6,70b	0,001
Magnésio (g kg ⁻¹ MS)	12,72a	17,64a	13,14b	1,74c	0,001

210 Legenda: Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Waller-Duncan ($P < 0,05$) para
211 efeito de componente botânico.

212 No entanto ao e avaliar as diferenças entre os componentes botânicos se observou
213 diferença ($P < 0,01$) para N, P, Ca e Mg (Tab. 4). Os componentes botânicos que
214 obtiveram maior extração de minerais de N, P, Ca, e Mg foram, pela ordem: folhas,
215 pecíolo, maniva e raízes. Com exceção do potássio, que não apresentou diferenças
216 ($P > 0,05$).

217 Nota-se que a concentração de todos os nutrientes nas folhas é devida à emissão de
218 folhas novas e do ciclo vegetativo, o composto mineral com maior concentração e o N
219 com média de 40,45 kg ton⁻¹ de matéria seca, teor superior aos encontrados por Flores
220 (1998). Cabe ressaltar que o N acumulado nas raízes 4,83 kg ton⁻¹ de MS é, em grande

221 parte da redistribuição das folhas na fase armazenamento de reserva durante o período de
222 senescência (Lorenzi et al, 1981).

223 Observa-se que o P está correlacionados com a produção de MS da parte aérea (Fig. 2),
224 ou seja, a presença deste elemento aumenta a síntese energética necessária para o
225 desenvolvimento vegetativo da parte aérea e acúmulo de carboidratos nas raízes
226 (Malavolta, 1980).

227 Já o cálcio extraído pelas folhas com média de 34,83 kg ton⁻¹ de MS não diferiu dos
228 teores dos pecíolos e manivas (Tab. 4). Quanto ao Mg as manivas e raízes apresentaram
229 os teores médios mais baixo 11,47 e 2,14 kg ton⁻¹ de MS respectivamente.

230 A acumulação do macronutriente de Ca nas folhas está ligada a funções estruturais da
231 formação da parede celular e ativador enzimático para fornecimento de energia
232 (Malavolta, 1980; Denchen et al.,1999). Já o Mg além de ser ativador enzimático é parte
233 da molécula de clorofila das folhas, pecíolos e manivas jovem, relacionada a
234 diretamente com a fotossíntese, favorecendo os diversos estádios de desenvolvimento
235 vegetativo da planta (Malavolta, 1980).

236 A avaliação entre teores de nutrientes orgânicos, minerais e fatores de produtividade da
237 parte aérea de mandioca dentre os tratamentos, após o cálculo do coeficiente de
238 correlação de Pearson, revelou que os resultados obtidos dos teores de N está
239 correlacionada positivamente com o aumento dos níveis de P, Ca, Cianeto e PB (Tab.
240 5), pelo fato da PB ser formada basicamente de compostos nitrogenados (Andriguetto,
241 2002).

242 Pode-se observar, N apresentou uma correlação negativa com FDN (Tab. 5), indicando
243 que plantas com menores teores de N apresentam considerada baixa da digestibilidade
244 em relação do aumento das fibras insolúveis na matéria seca da parte aérea.

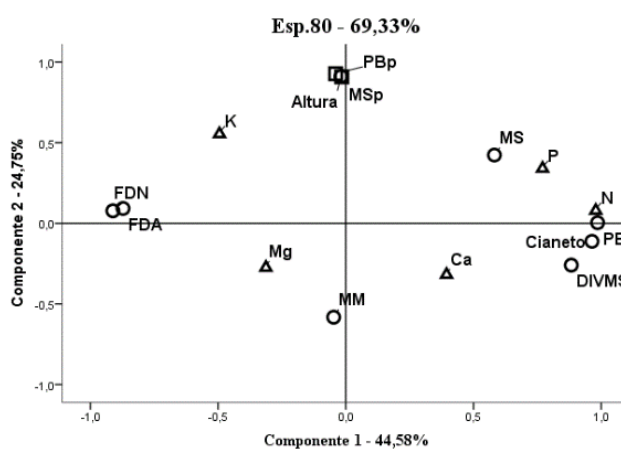
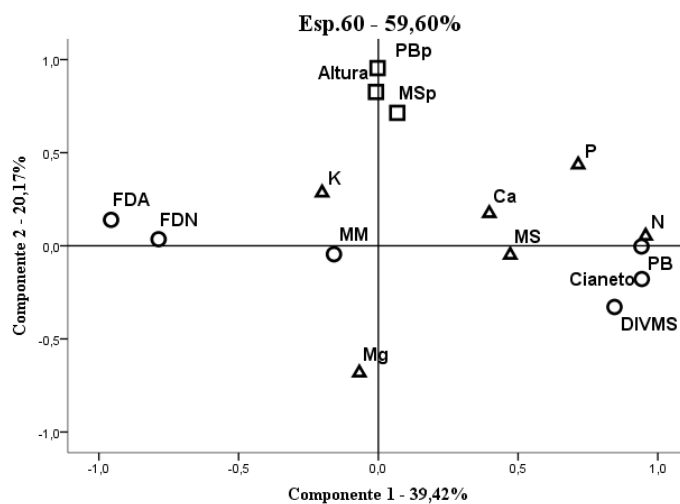
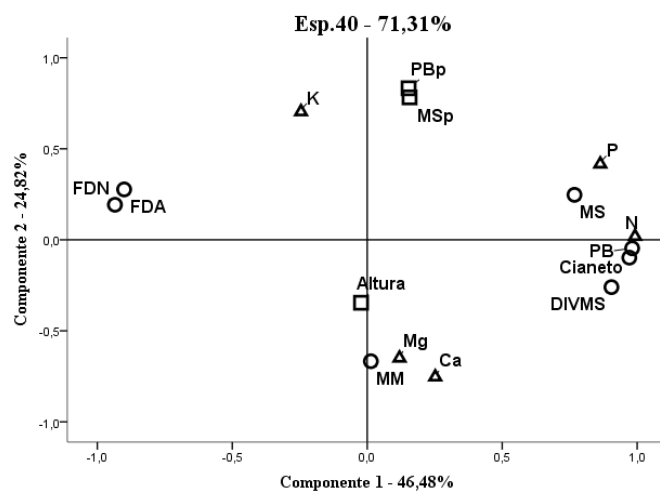
245

246 **Tabela 5.** Correlação de Pearson dos teores bromatológicos, minerais e digestibilidade
 247 *in vitro* da parte aérea de mandioca em diferentes espaçamentos de plantio

Espaçamento 40													
	N	P	K	Ca	Mg	Alt	MS	FDN	FDA	PB	DIV ^{MS}	HCN	PBp
N	1	,909**	-0,07	,547*	0,447	-0,039	-0,087	-,586*	-0,017	,989**	0,242	,967**	0,104
P	,909**	1	0,203	0,41	0,31	-0,147	-0,045	-0,455	0,109	,880**	0,082	,812**	0,333
K	-0,07	0,203	1	-0,033	0,199	-0,133	-0,299	0,22	0,419	-0,149	-0,48	-0,294	,649**
Ca	,547*	0,41	-0,033	1	,849**	0,106	-,617*	-0,045	,564*	,503*	-0,441	0,304	-0,17
Mg	0,447	0,31	0,199	,849**	1	0,214	-,690**	-0,021	,569*	0,373	-0,456	0,208	-0,106
Alt	-0,039	-0,147	-0,133	0,106	0,214	1	-0,054	0,019	-0,034	-0,022	-0,018	0,086	-0,21
MS	-0,087	-0,045	-0,299	-,617*	-,690**	-0,054	1	-0,496	-,761**	-0,012	,673**	,701*	0,243
FDN	-,586*	-0,455	0,22	-0,045	-0,021	0,019	-0,496	1	,655**	-,635**	-,707**	-,903**	-0,251
FDA	-0,017	0,109	0,419	,564*	,569*	-0,034	-,761**	,655**	1	-0,114	-,946**	-,867**	0,009
PB	,989**	,880**	-0,149	,503*	0,373	-0,022	-0,012	-,635**	-0,114	1	0,339	,963**	0,057
DIV ^{MS}	0,242	0,082	-0,48	-0,441	-0,456	-0,018	,673**	-,707**	-,946**	0,339	1	,909**	-0,094
HCN	,967**	,812**	-0,294	0,304	0,208	0,086	,701*	-,903**	-,867**	,963**	,909**	1	0,058
PBp	0,104	0,333	,649**	-0,17	-0,106	-0,21	0,243	-0,251	0,009	0,057	-0,094	0,058	1
Espaçamento 60													
N	1	,793**	-0,027	,521*	0,292	0,075	-0,007	-0,377*	-0,01	,981**	0,062	,911**	0,05
P	,793**	1	0,118	,587*	0,223	0,331	-0,127	-0,211	0,256	,743**	-0,252	,643*	0,216
K	-0,027	0,118	1	0,431	0,402	0,044	-0,099	0,02	0,308	-0,055	-0,493	-0,079	0,191
Ca	,521*	,587*	0,431	1	,625**	0,071	-0,481	-0,051	,543*	0,485	-,579*	0,356	0,06
Mg	0,292	0,223	0,402	,625**	1	-0,263	-0,339	0,149	,565*	0,25	-,529*	0,176	-0,367
Altura	0,075	0,331	0,044	0,071	-0,263	1	-0,251	0,016	0,068	0,011	-0,146	-0,128	,701**
MS	-0,007	-0,127	-0,099	-0,481	-0,339	-0,251	1	-0,41	-,593*	0,02	,568*	0,441	-0,105
FDN	-0,377	-0,211	0,02	-0,051	0,149	0,016	-0,41	1	,662**	-0,388	-,577*	-,700*	0,004
FDA	-0,01	0,256	0,308	,543*	,565*	0,068	-,593*	,662**	1	-0,082	-,949**	-,910**	0,065
PB	,981**	,743**	-0,055	0,485	0,25	0,011	0,02	-0,388	-0,082	1	0,12	,920**	0,02
DIV ^{MS}	0,062	-0,252	-0,493	-,579*	-,529*	-0,146	,568*	-,577*	-,949**	0,12	1	,806**	-0,179
HCN	,911**	,643*	-0,079	0,356	0,176	-0,128	0,441	-,700*	-,910**	,920**	,806**	1	-0,145
PBp	0,05	0,216	0,191	0,06	-0,367	,701**	-0,105	0,004	0,065	0,02	-0,179	-0,145	1
Espaçamento 80													
N	1	,874**	-0,212	,525*	0,249	0,024	-0,024	-,596*	-0,097	,987**	0,296	,916**	0,029
P	,874**	1	-0,006	0,435	0,228	0,108	-0,064	-0,265	0,174	,841**	0,022	,707*	0,141
K	-0,212	-0,006	1	0,122	0,272	0,393	-0,36	0,404	0,455	-0,296	-,544*	-0,543	0,497
Ca	,525*	0,435	0,122	1	,740**	-0,048	-,559*	-0,022	0,491	0,467	-0,275	0,455	-0,118
Mg	0,249	0,228	0,272	,740**	1	-0,044	-,721**	0,239	,665**	0,15	-,548*	-0,385	-0,062
Alt	0,024	0,108	0,393	-0,048	-0,044	1	0,117	0,082	-0,013	-0,037	-0,17	-0,151	,899**
MS	-0,024	-0,064	-0,36	-,559*	-,721**	0,117	1	-0,484	-,710**	0,043	,569*	0,446	-0,013
FDN	-,596*	-0,265	0,404	-0,022	0,239	0,082	-0,484	1	,738**	-,663**	-,770**	-,847**	0,145
FDA	-0,097	0,174	0,455	0,491	,665**	-0,013	-,710**	,738**	1	-0,195	-,901**	-,808**	-0,016
PB	,987**	,841**	-0,296	0,467	0,15	-0,037	0,043	-,663**	-0,195	1	0,397	,948**	-0,039
DIV ^{MS}	0,296	0,022	-,544*	-0,275	-,548*	-0,17	,569*	-,770**	-,901**	0,397	1	,900**	-0,147
HCN	,916**	,707*	-0,543	0,455	-0,385	-0,151	0,446	-,847**	-,808**	,948**	,900**	1	-0,132
PBp	0,029	0,141	0,497	-0,118	-0,062	,899**	-0,013	0,145	-0,016	-0,039	-0,147	-0,132	1

250 Legenda: Nitrogênio (N); Fosforo (P); Potássio (K); Cálcio (Ca); Magnésio (Mg); Altura da planta (Alt); Matéria Seca (MS);
 251 Proteína bruta (PB); Fibra em detergente neutro (FDN); Fibra em detergente ácido (FDA); digestibilidade in vitro da matéria seca
 252 (DIVMS); Cianeto (HCN); Quantidade proteína na planta em gramas (PBp). (**) A correlação é significativa no nível 0,01. (*) A
 253 correlação é significativa no nível 0,05

255 Os dados analisados por ACP indicam que o tratamento Esp.40 é explicado 71,31% da
 256 variância total, seguido do Esp. 80 e Esp 60 com 69,33% e 59,60% (Fig. 2).



260
 261

Figura 2. Gráfico de variação observada entre os componentes principais dos tratamentos experimentais

262 Na análise ACP de todos os tratamentos o componente 1 indica que a fração da fibra
263 indigestível obtida, quanto menor o valor da FDN e FDA maior é a digestibilidade do
264 alimento (Costa et al., 2005). Plantas com teores médios de proteína bruta 14,10 % de
265 possuem media de 7.728 mg de N e 799 mg de P na massa seca da parte aérea.

266 O componente 2 demonstra que o tratamento Esp.60 e Esp.80 o nível de matéria seca
267 por plantas foi influenciados diretamente pela altura explicando próximo a 20,17 e
268 24,75% da variância total do tratamento respectivamente. De maneira geral, maiores
269 espaçamentos permitem crescimentos laterais, aumentando as ramificações e altura
270 (Irolivea et al. 1998).

271 No entanto no tratamento Esp.40 revela que as planta não apresentaram a mesma
272 variação para a característica. Por outro lado, o aumento populacional estabeleceu maior
273 relação dos teores de potássio e produção de matéria seca por planta (Fig. 2). Este fato a
274 elevação da intensidade fotossintética das folhas para garantir maior interceptação da
275 luz e regulação hídrica.

276 Irolivea et al. (1998) descreveram o aumento populacional interfere na parte aérea das
277 plantas, aumentando a produção de ramas e diminuindo o diâmetro destas. Contudo a
278 produção da parte aérea é controlada pela capacidade de dreno das raízes, fertilidade do
279 sol e fatores edafoclimaticos (Barros et al.;1978; Malavolta, 1980).

280 Em termos os requerimentos de minerais, são dieteticamente essenciais para os
281 ruminantes e para o ecossistema ruminal, tendo influência direta sobre o crescimento,
282 engorda, produção de leite, reprodução e para a manutenção dos processos vitais (Teixeira,
283 1997). Os resultados evidenciam que os teores minerais e bromatológicos encontrados
284 na parte aérea são superiores às concentrações médias encontradas em forrageiras
285 tropicais (Melo et al., 2008; Herrera, 2003; Machado, 2006).

286 **CONCLUSÃO**

287 A distribuição espacial entre linhas utilizada neste estudo não afeta os parâmetros de
288 qualidade nutricionais da parte aérea da mandioca. No cultivo com 80 cm a
289 característica de altura esta relacionada a produção de matéria seca por planta. Contudo
290 o espaçamento com 40cm entre plantas revelou ser a melhor opção para aumentos de
291 produtividade por hectare.

292

293 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 294 AGUIAR, A. T. da E.; GONÇALVES, C.; PATERNIANI, M. E. A. G. Z. et al. 7.^a Ed.
295 rev. e atual. Campinas: Instituto Agrônômico, 2014. 452 p. (Boletim IAC, n.º 200)
- 296 ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L. Nutrição animal: bases e fundamentos. NBL
297 Editora, 2002.
- 298 BARROS, R.S.; MERCÊS, W.C.; ALVIM, R. Sink strength and cassava productivity.
299 *HortScience*, v.13, n.4, p.474-475, 1978.
- 300 BATISTA, H. S. M.; CAMARÃO, A. P.; FREITAS, M. C. M. Cultivares de mandioca
301 para alimentação de ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
302 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte:
303 SBZ, 1984. p.293.
- 304 BOAVENTURA, Gilson Teles et al. Avaliação da qualidade protéica de uma dieta
305 estabelecida em Quissamã, Rio de Janeiro, adicionada ou não de multimistura e de pó
306 de folha de mandioca. *Rev. nutr*, v. 13, n. 3, p. 201-209, 2000.
- 307 BRITO, O. R.; RABACOW, A. P. M.; CEREDA, M. P. Classification of nine month-
308 old cassava cultivars by cyanide levels. *Gene Conservetion*, v. 12, n. 1, p. 35-49, 2013.
- 309 CARVALHO, J. E. B. de; CALDAS, R. C.; COSTA NETO, A. de O. et al. Período
310 crítico de competição das plantas daninhas com a cultura da mandioca em um
311 ecossistema do Nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Mandioca, Cruz das Almas*, v.
312 12, n. 1/2, p. 85-93, 1993.
- 313 CARVALHO, J. L. H.; PERIM, S.; COSTA, I. R. S. Parte aérea da mandioca na
314 alimentação animal. I. Valor nutritivo e qualidade da silagem. Planaltina, Embrapa -
315 CPAC, 1983. 6p. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 29).
- 316 CARVALHO, V. D.; PAULA, M. B. de; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Efeito da época de
317 colheita no rendimento e composição química de fenos da parte aérea de dez cultivares
318 de mandioca. *Revista Brasileira de Mandioca*, , v. 4, n. 1, p. 43-59, 1985.
- 319 CASTELLANOS, R., ALTAMIRANO S.B., MORETTI, R.H. Nutritional characteristic
320 of Cassava (*Manihot esculenta*Crantz) leaf protein concentrates obtained by

- 321 ultrafiltration and acidic thermocoagulation. *Plant Foods Human Nutrition*, Dordrecht,
322 v.45, n.4, p.357-363, 1994.
- 323 COSTA, K. A. de P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P.; CUSTÓDIO, D. P.; SILVA, D. C.
324 Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca e composição bromatológica da
325 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Ciência Animal Brasileira*, v.6, n.3, p.187-193,
326 2005.
- 327 DECHEN, A. R. et al. Tolerância e adaptação de plantas aos estresses nutricionais.
328 SIQUEIRA, JO; MOREIRA, FMS; LOPES, AS; GUILHERME, LRG, p. 337-361,
329 1999.
- 330 DEVIDE, ACP; CASTRO, CM de. Mandioca: múltiplos usos na transição
331 agroecológica. *Pesquisa & Tecnologia*, vol. 7, n. 23, setembro de 2010.
- 332 EMBRAPA. Cultivo da Mandioca para a Região Semi-Árida, Coeficientes Técnicos
333 Embrapa Mandioca e Fruticultura. *Sistemas de Produção*, 12 Versão eletrônica.
334 Jan/2003. Disponível
335 em:<[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_s](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_semiarido/coeficientestecnicos.htm)
336 emiarido/coeficientestecnicos.htm> Acessado em: 10 jul. 2015.
- 337 EMBRAPA. *Mandioca no Cerrado* Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2011. 208p
- 338 FERNANDES, F. D. ; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; VIEIRA, E. A.; FIALHO, J. de F.;
339 et al. Composição química de folhas e da parte aérea de acessos de mandioca de
340 indústria aos seis meses de rebrotação. In: IX Simpósio Nacional do Cerrado. 2008,
341 Brasília, **Anais...** Brasília: II Simpósio internacional de Savanas Tropicais 12 a 17 de
342 outubro de 2008. Disponível em: <[file:///C:/Users/sony/Downloads/Composicao-](file:///C:/Users/sony/Downloads/Composicao-quimica-de-folhas-e-da-parte-aerea-de-acessos-de-mandioca-de-industria-aos-seis-meses-de-rebrotacao.pdf)
343 [quimica-de-folhas-e-da-parte-aerea-de-acessos-de-mandioca-de-industria-aos-seis-](file:///C:/Users/sony/Downloads/Composicao-quimica-de-folhas-e-da-parte-aerea-de-acessos-de-mandioca-de-industria-aos-seis-meses-de-rebrotacao.pdf)
344 [meses-de-rebrotacao.pdf](file:///C:/Users/sony/Downloads/Composicao-quimica-de-folhas-e-da-parte-aerea-de-acessos-de-mandioca-de-industria-aos-seis-meses-de-rebrotacao.pdf)> Acessado em: 10 jul. 2015.
- 345 FLORES, C. I. O. Caracterização química e avaliação da biodisponibilidade do β -
346 caroteno e da proteína da folha de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desidratada.
347 1998. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Faculdade de Ciências
348 Farmacêuticas.

- 349 HERRERA A. P. N. Eficiência produtiva e avaliação nutricional de dietas simplificadas
350 a base de forragens para coelhos em crescimento. 104 P. *Tese* (Doutorado em Ciência
351 Animal) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo
352 Horizonte, 2003.
- 353 HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten
354 feeds. *Journal of Dairy Science*, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999. [http://](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3)
355 [dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75409-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3). Acessado em: 10 dez. 2012.
- 356 HANG, D.T., PRESTON, T.R.,. The effects of simple processing methods of cassava
357 leaves on HCN content and intake by growing pigs. *Livest. Res. Rural Dev.* v.17, n.99,
358 p.1-7, 2005.
- 359 IBGE. Sistema *IBGE* de recuperação automática. Banco de dados agregados. 2015.
360 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso em: 11
361 julho. 2015.
- 362 INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em:
363 <[http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_gr](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf)
364 [af](http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf)> Acesso em 15 de outubro de 2015.
- 365 IROLIVEA, E.A.M. et al. Efeito do espaçamento entre plantas e da arquitetura varietal
366 no comportamento vegetativo e produtivo da mandioca. *Sci. Agric.*, Piracicaba, v.55,
367 n.2, maio 1998.
- 368 LEÃO, V. P. C. Feno da parte aérea de mandioca associado à mistura cana de açúcar e
369 uréia para ovinos. 2007. 72p. *Dissertação* (Mestrado em Agronomia) Programa de Pós-
370 Graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da
371 Conquista, BA, 2007.
- 372 LORENZI, J. O et al ACUMULAÇÃO DE MATÉRIA SECA E
373 MACRONUTRIENTES POR DOIS CULTIVARES DE MANDIOCA bragantina 1981
- 374 LORENZI, J. O. et al. Aspectos fitotécnicos da mandioca em Mato Grosso do Sul. In:
375 OTSUBO, A. A.; MERCADANTE, F. M.; MARTINS, C. S. (Eds.). Aspectos do

- 376 cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul. Dourados: *Embrapa Agropecuária Oeste*;
377 Campo Grande: UNIDERP, 2002. p. 77-108.
- 378 LORENZI, J.O.; NORMANHA, E.S.; CONCEIÇÃO, A.J. Sistemas de plantio e
379 produção de mandioca no Brasil. In: SEMINÁRIO DE PRÁTICAS CULTURAIS DA
380 MANDIOCA. Salvador, 1980. *Anais*. Brasília: EMBRAPA, 1984. p.61-70.
- 381 MACHADO L. C. Avaliação de dietas simplificadas a base de forragens para coelhas
382 reprodutivas e coelhos em crescimento. 2006. 60 p. *Dissertação* (Mestrado em
383 Zootecnia) Escola de Veterinária. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo
384 Horizonte, 2006.
- 385 MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, A.S. Avaliação do estado nutricional das
386 plantas, princípios e aplicações, 2 ed. Piracicaba - SP, POTAFOS. 1997,319p.
- 387 MALAVOLTA, E. Elementos de nutrição mineral de plantas. São Paulo: Agronômica
388 Ceres, 1980.
- 389 MELO, R. S.; MACHADO, L. C.; GERALDO, A. et al. Avaliação química
390 bromatológica e do conteúdo de compostos cianogênicos residual de cinco frações
391 obtidas a partir do processamento da rama de mandioca. In: I Jornada Científica e VI
392 FIPA do CEFET, Bambuí/Bambuí/MG – 2008.
- 393 MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VILELA, D.; SILVA, D.C.; et al. Caracterização
394 químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. *Acta*
395 *Scientiarum Animal Science*, v.26, n.1, p.137-146, 2004.
- 396 MOTA, Á. D. S.. Avaliação das silagens da parte aérea de quatro variedades de
397 mandioca cultivadas no norte de Minas Gerais. Montes Claros: Unimontes. 2009.
398 102 p. *Dissertação*. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido,
399 Unimontes - Universidade Estadual de Montes Claros.
- 400 MOURA, G. M.; COSTA, N. L. Efeito da frequência e altura de poda na produtividade
401 de raízes e parte aérea em mandioca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n. 8, p.
402 1053-1059, 2001.

- 403 ONWUKA, G.I. de. *Análise de Alimentos e Instrumentação: Teoria e Prática*. 1º Ed.,
404 Prints Naphthali, Surulere, Lagos-Nigéria, pp.140-160, 2005.
- 405 OYARZÁBAL, G.E. Aproveitamento Integral da mandioca no Rio Grande do Sul:
406 Rações à base de mandioca. Porto Alegre: EMATER/RS, 1995. 64p.
- 407 PHENGVICHITH, V. & LEDIN, I. Effect of feeding different levels of wilted cassava
408 foliage (*Manihot esculenta*, Crantz) on the performance of growing goats. *Small*
409 *Ruminant Research*, v. 71, n.3, p.109-116, 2007.
- 410 RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A. et al. (Ed.) Recomendações de
411 adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas: IAC, 1997. 285p.
412 (Boletim Técnico, 100)
- 413 RAVINDRAN, V. Cassava leaves as animal feed: potential and limitations. *J. Sci. Food*
414 *Agric.* v.61, p.145–150,1993.
- 415 RAVINDRAN, V. Preparation of cassava leaf products and their use as animal feeds.
416 In: EXPERT CONSULTATION ON ROOTS, TUBER, PLANTAINS AND
417 BANANAS IN ANIMAL FEEDING. Cali, Colômbia, 1991. Disponível em:
418 <\Fao_roots\ahpp95.htm> Acesso em: 15 jul. 2015.
- 419 SAS. *SAS/STAT User's Guide: version 9.1*. North Caroline, SAS Institute, 2004. 5136p
- 420 SCHONS, A. et al. Arranjos de plantas de mandioca e de milho em cultivo solteiro e
421 consorciado: Crescimento, desenvolvimento e produtividade. *Bragantia*, v.68, n.1,
422 p.155-167, 2009.
- 423 SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e*
424 *biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 235 p.
- 425 SOUZA, A. S. de; ROCHA JÚNIOR, V. R.; MOTA, A. D. S. et al. Potencial forrageiro
426 e valor nutricional do feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de
427 mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.13, n.3, p.604-618, 2012.
- 428 TEELUCK, J. P.; NICLIN, R.; HULMAN, B.; PRESTON, T. R. Apuntes sobre el uso
429 de la yuca (*Manihot esculenta*) como fuente combinada de proteína y forraje para el

- 430 crecimiento de becerros alimentados con dietas de melaza/urea. *Producción Animal*
431 *Tropical*, Santo Domingo, v. 6, n. 1, p. 90-93, 1981.
- 432 TEIXEIRA, J. C. *Nutrição de ruminantes*. - Lavras : UFLA/FAEPE, 1997. 200p
- 433 TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of
434 forage crops. *Journal of British Grassland Society*, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- 435 VAN SOEST, P.J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell
436 University, 1994. 476 p.
- 437 VAN SOEST, P.J. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility.
438 *Journal Animal Science*, v.24, n.3, p.834-844, 1965.
- 439 VELOSO, C.M.; RODRIGUEZ, N.M.; CARVALHO, G.G.P. et al. Degradabilidade
440 ruminal da matéria seca e da proteína bruta de folhas e folíolos de forrageiras
441 tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.2, p.613-617, 2006.
- 442 VILPOUX, O. F. A mandioca, uma cultura com grande potencial, ainda mal explorado.
443 *Faxjournal*, Botucatu, n. 27, p. 2, 1996.
- 444 WANAPAT, M.; PIMPA, O.; PETLUM, A. et al. Cassava hay: A new strategic feed for
445 ruminat during the dry section. *Livest. Res. Rural Dev.*, v.9, n.2, 1997.
- 446

4.2 Capítulo 2 - Composição de digestibilidade in-vitro da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) como potencial de uso para nutrição de ruminantes

1 **Composição de digestibilidade in-vitro da parte aérea da mandioca (*Manihot***
2 ***esculenta Crantz*) como potencial de uso para nutrição de ruminantes¹**

3
4 **Composition digestibility in-vitro shoots of cassava (*Manihot esculenta Crantz*) as**
5 **potential use for ruminant nutrition**

6
7 ¹Projeto parcialmente financiado pela FUNDECT-CAPES.

8 **Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição bromatológica e
9 digestibilidade *in vitro* da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em
10 diferentes formas de conservação para alimentação de ruminantes. O experimento foi
11 conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO), no município de Campo Grande-
12 MS, A mandioca utilizada para plantio foi da variedade IAC 576, realizado no dia
13 03/05/2014. Com uso da parte aérea da mandioca *in natura*, silagem e feno. Os
14 percentuais de proteína bruta na matéria seca da PAM em silagem e feno diferiram da *in*
15 *natura* apresentaram médias que variaram de 14,07 a 18,68%. Houve diferença
16 significativa para DIVMS entre as formas de fornecimento a forma *in natura* obteve
17 nível de 62,27%, demonstrando ser 8,8% e 27,17% mais digestível em relação da
18 silagem e feno respectivamente. A parte aérea da mandioca apresenta ampla
19 versatilidade quanto às formas de utilização, a forma *in natura* apresentou melhores
20 resultados nutricionais e econômicos. A forma de silagem e feno tem grande
21 importância, pois a possibilidade de armazenagem sem comprometer a composição
22 bromatológica da biomassa.

23 **Palavras chave:** Custo de produção, Conservação de alimentos; Forragem; Nutrição.

24 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the chemical composition and
25 digestibility *in vitro* shoots of cassava (*Manihot esculenta Crantz*) in different forms
26 of conservation for feeding to ruminants. The experiment was conducted at Sheep
27 Technology Centre (CTO), in the municipality of Campo Grande-MS, Cassava used for
28 planting was the variety IAC 576, held on 03.05.2014. With three treatments for use of
29 the aerial part of cassava fresh, silage and hay. The percentage of crude protein in the
30 dry matter of the WFP in silage and hay differed from *in natura* showed averages that
31 ranged from 14.07 to 18.68%. There was a significant difference between IVDMD
32 forms supply the fresh form obtained level of 62.27%, showing that 8.8% and 27.17%

33 more digestible compared silage and hay respectively. The aerial part of cassava has
34 wide versatility on ways to use the form in natura showed better nutritional and
35 economic results. The form of silage and hay is very important because the possibility
36 of storage without compromising the chemical composition of biomass.

37 Keywords: Production cost, Food Preservation; fodder; Nutrition.

38

39 **INTRODUÇÃO**

40 Um dos enfoques da agropecuária atual é sustentabilidade na atividade, uma das fontes
41 alternativas para suplementação animal é a parte aérea da mandioca (PAM), com alta
42 palatabilidade, seu uso torna-se um fator positivo, pois quando fornecida com outros
43 alimentos tem melhorado o consumo pelos animais (Leão, 2007). Com a melhora da
44 qualidade da alimentação pelos animais, associada a baixo custo de produção, tem-se
45 como consequência maior eficiência produtiva, desta forma contribuindo pela
46 permanência do homem no meio rural.

47 Estudos avaliando diferente cultivares de mandioca, concluíram que as variedades mais
48 adaptadas à produção de forragem apresentaram rendimentos médios acima de 12 t ha⁻¹
49 de matéria verde de folhas (Batista et al., 1984; Carvalho et al., 1985; Mota, 2009).
50 Outras pesquisas encontraram produção de matéria verde total entre 25 a 66 t ha⁻¹
51 (Teeluck et al., 1981; Moura e Costa, 2001, Mota, 2009).

52 Com a possibilidade do armazenamento da PAM sob a forma de feno ou silagem torna
53 viável sua utilização durante os períodos críticos de alimentação dos rebanhos, além de
54 diminuir consideravelmente os custos de produção na propriedade (Carvalho et al.,
55 1983; EMBRAPA, 2011), a parte aérea da mandioca pode ser uma excelente opção
56 forrageira.

57 Entretanto, a mandioca apresenta compostos tóxicos cianogênicos em que há variedades
58 de alto potencial e baixo potencial produtor destas substâncias (Butolo, 2002; Otsubo,
59 2004). O processo fermentativo da ensilagem reduz a concentração de HCN (Ravindran,
60 1993).

61 Contudo, a enzima rodanase, responsável pela detoxificação do HCN é aumentada no
62 organismo dos ruminantes conforme o consumo gradativo e constante da planta, o que

63 torna os animais que a consomem, tolerantes a níveis que seriam tóxicos para animais
64 não adaptados (Tokarnia et al., 2000).

65 Neste sentido, objetivou-se de avaliar a composição bromatológica e digestibilidade *in*
66 *vitro* da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) em diferentes formas de
67 conservação para alimentação de ruminantes.

68

69 METODOLOGIA

70 O experimento foi conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO) na Fazenda
71 Escola Três Barras, da Fundação Manoel de Barros, no município de Campo Grande -
72 MS, nas seguintes coordenadas geográficas: 29° 33' 51,96" S e 54° 32' 29,09"

73 A mandioca utilizada e a variedade IAC 576, plantio realizado nos dias 03/05/2014.
74 Para tanto, utilizou-se o espaçamento de um metro entre linhas 80 cm entre plantas na
75 linha, de forma a totalizar uma população final de 12.500 plantas por hectare
76 respectivamente. A parcela experimental foi constituída por seis linhas de plantio, com
77 vinte metros de comprimento cada, de maneira a compreender a área da parcela em
78 120m². Delineamento inteiramente causalizados, com quatro repetições por espaçamento
79 totalizando doze parcelas. Com três tratamentos para uso da parte aérea da mandioca *in*
80 natura, silagem e feno respeitando os princípios básicos da experimentação: repetição,
81 casualização e controle local (Pimentel Gomes, 1990). Foi realizada a adubação de
82 plantio com fontes de fósforo, potássio e adubação de cobertura com fonte de
83 nitrogênio, aos 60 dias após a emergência das plântulas de mandioca, de acordo a
84 recomendação de adubação para a cultura (Raij et al.,1996), e observada a análise
85 química do solo (Tab. 1). As parcelas foram irrigadas, uma vez por semana, desde o
86 plantio até a colheita, que aconteceu entre nos dia 05/12/2014.

87 **Tabela 1.** Análise física e química do solo na fazenda escola Três Barras 05-02-2014

Amostra	Análise Química								Análise Física			
	pH		P	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ³⁺	H ⁺⁺ Al ³⁺	Argila	Silte	Areia	MO
	H ₂ O	CaCl ₂	mg/dm ³		cmol./dm ³				g/kg			g/dm ³
0-20	6,2	5,7	8	85	3,4	1,8	0	3,8	420	91	489	32
20-40	5,5	5	3	45	2,4	0,9	0,4	4,23	460	70	470	19,3

88 Extração P e K Mehlich⁻¹

89 Extração Ca⁺⁺, Mg⁺⁺ e Al³⁺ por KCl / titulometria

90 Foi estabelecido como momento de colheita, os sete meses de idade das plantas, aquele
91 em que as raízes apresentavam aceitação por parte dos consumidores. Para a coleta dos

92 dados, foram utilizadas as quatro linhas centrais de cada parcela sendo retiradas duas
93 plantas por linha, neste momento, executado os registros da produção da parte aérea em
94 cada uma das parcelas experimentais. O corte da parte aérea da mandioca (PAM) a 20
95 cm do solo.

96 Após a colheita, o material foi processado em máquina forrageira estacionária, obtendo
97 o tamanho de partícula médio de 1 a 2 cm. Em seguida o material foi homogeneizado
98 manualmente dividindo em três partes, sendo primeira *in natura* congelada até
99 momento da pré-secagem, e as duas restantes submetidas para preparação de feno e
100 silagem.

101 Para silagem, utilizou-se de silos experimentais de policloreto de vinil “PVC”, com 50
102 cm de altura e de 10 cm de diâmetro. A compactação foi realizada manualmente com
103 um socador de madeira.

104 Após a compactação do material, os silos foram devidamente fechados e vedados com
105 fitas isolante, pesados e acondicionados em local fresco e arejado até o momento da
106 abertura, 65 dias após a ensilagem.

107 A produção de feno a PAM foi passada em picadeira estacionária e deixada secar a
108 sombra por 48 horas.

109 Foi determinado o pH do material *in natura* após a passagem na picadeira, do feno após
110 as 48h de desidratação e a na ocasião de abertura dos silos, foram coletadas amostras
111 com cuidado para descartar a fração superior do silo em cada silo, as determinações
112 foram feitas segundo metodologia (Silva e Queiroz, 2002). Para análise do pH, foram
113 coletadas subamostras de 10 g de silagem em um béquer de 250 mL e adicionado 60
114 mL de água destilada. A leitura do pH é realizada três vezes consecutivas, após um
115 repouso de 30 minutos, com agitação do béquer durante as leituras.

116 Após as coletas a biomassa, as amostras foram, separadas por data, tipo e grupo
117 experimental e conduzidas ao laboratório de Biotecnologia Aplicada à Nutrição Animal
118 da Universidade Católica Dom Bosco, para determinação dos teores de matéria seca
119 (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), segundo metodologias descritas por
120 Silva e Queiroz (2002) e para fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente
121 ácido (FDA), segundo metodologias descritas por Van Soest (1965). Para a
122 determinação da digestibilidade *in vitro* (DIV), adotou-se a técnica descrita por Tilley e
123 Terry (1963) adaptada ao Rúmen Artificial, desenvolvida pela ANKOM®, conforme

124 descrito por Holden (1999), utilizando a metodologia do fermentador ruminal
125 (incubadora anaeróbica, modelo MA443, Marconi).

126 Para medir os níveis de cianeto, as amostras de parte aérea da mandioca retiradas de
127 cada forma de conservação e acondicionadas em caixa térmica com gelo até o
128 laboratório da Fazenda Lagoa da Cruz pertencente à Universidade Católica Dom Bosco
129 (UCDB), município de Campo Grande, MS. Onde as amostras foram separadas e
130 identificadas cada fração. Os níveis residuais de cianeto da parte aérea de mandioca
131 foram determinados usando o método do Picrato alcalino (BRITO et al., 2013). O
132 resultado foi expresso em mg equivalente HCN g⁻¹ de matéria seca.

133 A metodologia para estimação do custo de produção utilizada foi a do Instituto de
134 Economia Agrícola (IEA), conforme descrição de Matsunaga et al. (1976). Os custos da
135 parte aérea da mandioca foram determinados a partir do levantamento médios de horas
136 trabalhadas para produção em forma de silagem, feno e *in natura*. Considerando os
137 custos da cultura da mandioca.

138 Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA, P<0,05) e correlação de
139 Pearson. No caso de ser observada diferença significativa nos resultados, para as
140 características mais relacionadas, procedeu-se à análise multivariada conforme Levine
141 (2000), utilizando-se o programa estatístico SAS versão 9.1. (2004). As diferenças entre
142 as médias de tratamentos foram testadas pelo teste Tukey (P<0,05%).

143

144 **RESULTADO E DISCUSSÃO**

145 Após análise estatística observou-se efeito (P<0,05) entre as formas de fornecimento da
146 parte aérea da mandioca, para matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em
147 detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) (Tab. 2).

148 **Tabela 2.** Teores médios da composição bromatológica da parte aérea da mandioca na
149 forma de silagem, feno e *in natura*

Variáveis	Silagem	Feno	In natura	CV	P
MS (%)	24,37b	88,36a	29,21b	7,27	0,01
MO (%)	93,68	92,41	92,22	0,85	0,41
PB (%)	17,15a	18,68a	14,10b	14,07	0,01
FDN (%)	63,82b	63,32b	58,63a	4,10	0,02
FDA (%)	45,33b	45,37b	40,25a	10,56	0,03

150 Matéria seca (MS); Matéria Orgânica (MO); Proteína Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutro (FDN); Fibra em Detergente Acido
151 (FDA); Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram
152 significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

153 Os valores de matéria seca obtidos de *in natura* neste estudo são similares a alguns
 154 teores encontrados na literatura, entre 236 a 357 g Kg⁻¹ de biomassa natural (Modesto et
 155 al., 2004; Faustino et. al., 2006; Ferreira et al., 2007; Fernandes et al., 2008; Mota,
 156 2009). Enquanto o teores de feno resultaram em 883 g Kg⁻¹ da biomassa desidratada ao
 157 sol, teores próximos aos observados por Nunes Irmão et al. (2008). Os valores
 158 encontrado de MS na silagem estão próximos do recomendado por McDonald et al.
 159 (1991) para uma conservação ideal, para evitar maiores perdas por efluentes.

160 Os teores médios de proteína bruta na silagem e feno foram maiores aos encontrados na
 161 forma *in natura* (Tab. 2). Outros estudos corroboram para estes valores (Valadares Filho
 162 et al., 2006; Longhi et al. 2013). Já Marques et al. (2013) observaram valores superiores
 163 entre 20,54% a 25,68%. Essa superioridade se deve, provavelmente, a quantidade de
 164 folhas, a idade, ou estágio de maturação das folhas na colheita, podem influenciar no
 165 teor de proteína extraída (Modesto et al., 2001).

166 As diferenças significativas da composição de FDN e FDA da forma *in natura* dos
 167 outros tratamentos deve-se a volatilização de água durante o processo de ensilagem e
 168 fenação, que pode ocasionar perda de carboidratos não estruturais como a temperatura
 169 ambiente, umidade do ar e tempo de exposição, aumentando as proporções de fibra
 170 (Costa et al., 2005; Velho et al., 2006; Santos et al., 2010).

171 De acordo com dados da tabela 3 a DIVMS e pH foi significativa (P<0,05) para efeito
 172 entre as formas de fornecimento.

173 **Tabela 3.** Teores médios de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) e
 174 digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) das amostras da parte
 175 aérea da mandioca na forma de silagem, feno e *in natura*

Variáveis	Silagem	Feno	In natura	CV	P
DIVMS (%)	56,79b	45,35c	62,27a	8,16	0,01
DIVMO (%)	97,02a	97,07a	95,27a	1,76	0,44
pH	3,75a	5,48c	4,97b	11,37	0,01
CIANETO (mg g ⁻¹)	0,085b	0,025b	0,442a	9,39	0,01

176 Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca (DIVMS) e Digestibilidade *in vitro* de Matéria Orgânica (DIVMO). Coeficiente de variação
 177 (CV); P1-Efeito do Tratamento; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Tukey
 178 (P<0,05).
 179

180 Portanto os efeitos negativos causados pelo aumento dos teores de FNA são observados
 181 na redução da DIVMS do feno e da silagem em relação à forma *in natura*, que
 182 demonstrou serem 8,8 e 27,17% mais digestível que silagem e feno respectivamente.

183 Verificou-se redução do pH com a ensilagem, promovendo uma silagem preservada
 184 (Mcdonald et al., 1991), inibindo o desenvolvimento de microrganismos,
 185 principalmente leveduras (Santos et al., 2010).

186 Os níveis de cianeto (HCN) foram reduzidos no feno e na silagem, essa diferença
 187 evidencia que o processo fragmentação da parede celular e secagem da biomassa, os
 188 compostos tóxicos, (glicosídicos cianogênicos) são reduzidos a níveis que não causam
 189 toxicidade (Barbosa, 1988; Ravindran, 1993; Hang e Preston, 2005).

190 A estimativa do custo da matéria seca da parte aérea de mandioca apresentou valores
 191 superiores para forma de silagem de R\$ 0,39 Kg representando acréscimo de 17,94 e
 192 28,2% em relação à forma de feno e *in natura* respectivamente (Tab. 4).

193 **Tabela 4.** Custos de produção de matéria seca da parte aérea de mandioca em diferentes
 194 formas de conservação e fornecimento

Variáveis	Silagem	Feno	<i>In natura</i>
Produção de MS Kg ha ⁻¹	5.765	6.399	7.051
Custos Operações Mecânicas MS R\$ Kg ⁻¹	0,12	0,08	0,07
Custos Operações Manuais MS R\$ Kg ⁻¹	0,10	0,09	0,09
Energia Elétrica MS R\$ Kg ⁻¹	0,14	0,13	0,12
Outros R\$ Kg ⁻¹	0,03	0,02	0,01
Custo total MS R\$ Kg ⁻¹	0,39	0,32	0,28
Custo total PB R\$ Kg ⁻¹	2,30	1,84	1,62

195 Outros custos: Manutenção da picadeira, ferramentas e custo lona plástica de 200µ.

196 Esses valores são decorrentes principalmente a custo de operações mecânicas de
 197 compactação do silo e transporte da biomassa até o local do silo, que elevaram os custos
 198 em 41,66%. Outro fator de influencia foi à redução 18,23% produção de MS por hectare
 199 da silagem quando comparada a forma *in natura*, devido à perda natural dos efluentes
 200 da biomassa no silo. Nota-se o mesmo ocorreu com o feno redução da biomassa no
 201 processo de produção.

202 Quando comparado os custos totais de proteína bruta por quilo de MS, a forma *in*
 203 *natura* que obteve menor teor (Tab. 2) apresentou custos inferiores a forma de silagem e
 204 feno, em 29,56 e 11,95% respectivamente (Tab. 4). No entanto os suplementos
 205 proteicos são normalmente os componentes mais caros da ração, os valores estimados
 206 da PB da parte aérea são mais baixos do que quando comparados as fonte vegetais
 207 tradicionais.

208 Vale ressaltar em idade avançada o ocorre o aumento da MS da planta total, no entanto,
209 ocorre um decréscimo da relação folha e planta, decorrente da maturidade (Buxton e
210 Redfearn, 1997).

211 Segundo Van Soest (1994) à medida que as forrageiras atingem a sua maturidade,
212 ocorre decréscimo nos teores de PB associado com aumentos nos teores de parede
213 celular. Portanto este resultado limita o uso da parte aérea da mandioca na forma *in*
214 *natura* há 45 dias aproximadamente.

215 Zundt et al, (2002) comentaram a concentração e a qualidade da proteína na dieta
216 podem otimizar as repostas fisiológicas dos ruminantes, melhorando a eficiência de
217 utilização e transformação da base forrageira em produto animal.

218 Neste sentido o armazenamento da parte aérea da mandioca na forma de feno ou
219 silagem torna-se uma opção estratégica para conservação da qualidade nutricional da
220 forragem por maiores períodos de tempo (Carvalho et al., 1983).

221 Assim favorecendo o uso da parte aérea da mandioca na dieta dos animais em
222 momentos de baixa disponibilidade de forragem de boa qualidade, em razão da idade
223 fisiológica das plantas forrageiras e da baixa capacidade de rebrota, decorrente da
224 inibição causada pela presença de grande quantidade de perfilhos maduros, baixa
225 umidade no solo, das temperaturas mais baixas e dos dias mais curtos devido a
226 sazonalidade (Santo et al., 2004).

227

228 **CONCLUSÃO**

229 A parte aérea da mandioca apresenta ampla versatilidade quanto às formas de utilização,
230 a forma *in natura* apresentou melhores resultados nutricionais e econômicos. A forma
231 de silagem e feno tem grande importância, pois a possibilidade de armazenagem sem
232 comprometer a composição bromatológica da biomassa.

233 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

234 BARBOSA, M. A. Teores de ácido cianídrico, carboidrato e proteína em mandioca (*M.*
235 *esculenta* Crantz), durante o segundo ciclo vegetativo. Viçosa, MG: UFV, 1988,
236 *Dissertação* (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1988.

237 BATISTA, H. S. M.; CAMARÃO, A. P.; FREITAS, M. C. M. Cultivares de mandioca
238 para alimentação de ruminantes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE

- 239 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, 1984, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte:
240 SBZ, 1984. p.293.
- 241 BUTOLO J. E. Qualidade dos ingredientes na alimentação animal. Campinas: Colégio
242 Brasileiro de Nutrição Animal, 2002. 430p.
- 243 CARVALHO, J. L. H.; PERIM, S.; COSTA, I. R. S. Parte aérea da mandioca na
244 alimentação animal. I. Valor nutritivo e qualidade da silagem. Planaltina, Embrapa -
245 CPAC, 1983. 6p. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 29).
- 246 CARVALHO, V. D.; PAULA, M. B. de; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Efeito da época de
247 colheita no rendimento e composição química de fenos da parte aérea de dez cultivares
248 de mandioca. *Revista Brasileira de Mandioca*, v. 4, n. 1, p. 43-59, 1985.
- 249 CARVALHO, V.D.; KATO, M.S.A. Potencial de utilização da parte aérea da mandioca.
250 *Informe Agropecuário*, v.13, n.145, p.23-28, 1987.
- 251 COSTA, K. A. de P.; ROSA, B.; OLIVEIRA, I. P. et al. Efeito da estacionalidade na
252 produção de matéria seca e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv.
253 Marandu. *Ciência Animal Brasileira*, v.6, n.3, p.187-193, jul.-set., 2005.
- 254 EMBRAPA. *Mandioca no Cerrado Planaltina*, DF : Embrapa Cerrados, 2011. 208p
- 255 FERREIRA, G. D. G.; OLIVEIRA, R. L.; CARDOSO, E. C. et al. Valor Nutritivo de
256 Co-produtos da Mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. v.8, n.4, p.
257 364-374, 2007.
- 258 HANG, D.T., PRESTON, T.R.,. The effects of simple processing methods of cassava
259 leaves on HCN content and intake by growing pigs. *Livest. Res. Rural Dev.* v.17,n.99,
260 p.1-7. 2005.
- 261 HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten
262 feeds. *Journal of Dairy Science*, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999. [http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75409-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3). Acessado em: 10 dez. 2012.
- 264 LEÃO, V. P. C. Feno da parte aérea de mandioca associado à mistura cana de açúcar e
265 uréia para ovinos. 2007. 72p. *Dissertação* (Mestrado em Agronomia) Programa de Pós-

- 266 Graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da
267 Conquista, BA, 2007.
- 268 LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. *Estatística Teoria e Aplicações*.
269 1ª Ed.- Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000, 811p.
- 270 LONGHI et al. Composição bromatológica e pH da silagem de diferentes frações da
271 parte aérea da mandioca tratada com doses crescentes de óxido de cálcio. *Com. Sci.*,
272 v.4, n.4, p.337-341, 2013.
- 273 LORENZI, J. O. et al. Aspectos fitotécnicos da mandioca em Mato Grosso do Sul. In:
274 OTSUBO, A. A.; MERCADANTE, F. M.; MARTINS, C. S. (Eds.). Aspectos do
275 cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste;
276 Campo Grande: UNIDERP, 2002. p. 77-108.
- 277 MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo
278 IEA. *Agricultura em São Paulo*, v. 23, t. 1, p. 123-139, 1976.
- 279 MCDONALD, P.J.; HENDERSON, A.R.; AND HERON, S.J.E. *The biochemistry of*
280 *silage*. 2ª Ed. Mallow Chalcombe Publications. 1991. 340 pp.
- 281 MENDES, C. Q.; TURINO, V, de F.; SUSIN, I.; et al. Comportamento ingestivo de
282 cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de
283 concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. *Revista Brasileira de*
284 *Zootecnia*, v.39, n.3, p. 594-600, 2010.
- 285 MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VIDIGAL FILHO, P.S. et al. Composição química
286 das folhas de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em diferentes
287 épocas de colheita. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001.
288 Piracicaba, *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001.
- 289 MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VILELA, D. et al. Caracterização
290 químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. *Acta*
291 *Scientiarum Animal Science*, v.26, n.1, p.137-146, 2004.
- 292 MOTA, Á. D. S.. Avaliação das silagens da parte aérea de quatro variedades de
293 mandioca cultivadas no norte de Minas Gerais. Montes Claros: Unimontes. 2009. 102 p.

- 294 *Dissertação*. Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal no Semiárido,
295 Unimontes - Universidade Estadual de Montes Claros.
- 296 MOURA, G. M.; COSTA, N. L. Efeito da frequência e altura de poda na produtividade
297 de raízes e parte aérea em mandioca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.36, n. 8,
298 p.1053-1059, 2001.
- 299 NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M.P.; PEREIRA, L.G.R. Composição química do
300 feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de*
301 *Saúde e Produção Animal*, v.9, n.1, p.158-169, 2008.
- 302 ONWUKA, G.I. de. *Análise de Alimentos e Instrumentação: Teoria e Prática*. 1º Ed.,
303 Prints Naphthali, Surulere, Lagos-Nigéria, p.140-160, 2005.
- 304 OTSUBO A. A. *Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil*. Dourados:
305 EMBRAPA Agropecuária Norte/ Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura
306 Tropical, 2004. 116p.
- 307 PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 13 ed. Nobel, ESALQ/USP,
308 Piracicaba, 1990, 468p.
- 309 RAIJ, B. Van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (Ed.)
310 Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. 2.ed. Campinas:
311 IAC, 1997. 285p. (Boletim Técnico, 100)
- 312 RAVINDRAN, V. Cassava leaves as animal feed: potential and limitations. *J. Sci. Food*
313 *Agric.* v.61, p.145–150,1993.
- 314 SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S. et al. Avaliação de Pastagem
315 Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características Químico-Bromatológicas da
316 Forragem Durante a Seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.1, p.203-213, 2004.
- 317 SANTOS, M.V.F., GÓMEZ CASTRO, A.G., PEREA, J.M et al. Fatores que afetam o
318 valor nutritivo da silagens de forrageiras tropicais. *Arch. Zootec.* v.59, p.25-43, 2010.
- 319 SAS. *SAS/STAT User's Guide: version 9.1*. North Caroline, SAS Institute, 2004. 5136p

- 320 SILVA et al. Avaliação nutricional e desempenho da silagem de raiz de mandioca
321 contendo ou não soja integral em dietas para suínos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*,
322 v. 32, n. 2, p. 155-161, 2010
- 323 SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e*
324 *biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 235 p.
- 325 TEELUCK, J. P.; NICLIN, R.; HULMAN, B.; PRESTON, T. R. Apuntes sobre el uso
326 de la yuca (*Manihot esculenta*) como fuente combinada de proteína y forraje para el
327 crecimiento de becerros alimentados con dietas de melaza/urea. *Producción Animal*
328 *Tropical*, v.6, n.1, p.90-93, 1981.
- 329 TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of
330 forage crops. *Journal of British Grassland Society*, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- 331 TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. *Plantas tóxicas do Brasil*.
332 Rio de Janeiro – RJ, Helianthus, 2000. p.320.
- 333 VALADARES FILHO, S. C.; MAGALHÃES K. A.; S. C.; ROCHA Jr, V. R. *Tabelas*
334 *brasileiras de composição de alimentos para bovinos*. 2.ed. - Viçosa: UFV, 2006. 239p.
- 335 VAN SOEST, P.J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell
336 University, 1994. 476 p.
- 337 VAN SOEST, P.J. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility.
338 *Journal Animal Science*, v.24, no3, p.834-844, 1965.
- 339 VELHO, J.P., MÜHLBACH, P.R.F., GENRO, T.C.M., et al. Alterações bromatológicas
340 nas frações dos carboidratos de silagens de milho "safrinha" sob diferentes tempos de
341 exposição ao ar antes da ensilagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p.1621-1628,
342 2006.
- 343 ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S.
344 M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. *Revista*
345 *Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 3, p. 1.307-1.314, 2002.

4.3 Capítulo 3 - Parte aérea da mandioca em substituição parcial a alimentos concentrados na dieta de cordeiros semi-confinados
(Artigo aceito na Revista Semina Agrarias 26-10-2016)

1 **Aerial parts of cassava as partial replacement for feed concentrates in the diet of lambs raised in semi-**
 2 **confinement**

3
 4 **Parte aérea da mandioca em substituição parcial a alimentos concentrados na dieta de cordeiros**
 5 **semi-confinados**

6
 7 Luiz Carlos Pereira^{1*}; Luís Carlos Vinhas Itavo²; Rodrigo Gonçalves Mateus³; Eduardo Souza Leal⁴; Urbano
 8 Gomes Pinto Abreu⁵; Eriklis Nogueira⁵; Marcos Barbosa-Ferreira⁶; Cristiano Marcelo Espinola Carvalho⁷

9
 10 **Abstract:** This study aimed to evaluate the performance and economic viability of including the aerial parts
 11 of cassava (PAM) in the feed of semi-confined lambs for partial reduction of food concentrates. Fifty-six
 12 sheep, including males and females of the Pantaneira genetic group weighing 18.84 ± 2.02 kg on an average
 13 were used. The experiment was conducted in a factorial randomized complete block design with four
 14 treatments, each with seven females and seven males. Each group of 14 animals received one of four
 15 treatments: control, 10% of food concentrate in diet replaced with PAM, 20% replaced with PAM, and 30%
 16 replaced with PAM. The average total gain in weight (GWT) of the male lambs was 26.89% higher than the
 17 gains observed in females. Based on the cost analysis, we observed a linear effect ($P < 0.01$), i.e., a decrease
 18 in the feed cost for male and female groups with increase in PAM content. For the study period, the
 19 expenditure for the control male group was the highest at \$ 17.60 per animal. Expenditure for the PAM 30
 20 male group was the lowest at \$ 12.74 per animal. These figures reflect the actual operating costs (COE), i.e.,
 21 the power is 75.78% and 74.77%, for male and female groups respectively. The total cost, decreased linearly
 22 ($P < 0.05$) with PAM 30 treatment costing the least at \$ 47.90, which was \$ 7.02 lower than the control.
 23 When assessing the net margin per kilogram among the female groups, we observed a quadratic effect ($P <$
 24 0.01) with a maximum gain of 23.98% when adding PAM and \$ 0.50 kg^{-1} . Our results show that the raising
 25 of lambs in semi-confinement was economically viable, and the addition of the aerial part of processed
 26 cassava in the feed presented a higher economic return. Further, the addition of aerial parts of cassava did not
 27 affect the performance of the lambs.

28 **Key words:** Fodder. Nutrition. Production cost. Sheep.

29
 30 **Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo e viabilidade econômica da inclusão da parte aérea
 31 de mandioca in natura na ração de cordeiros semi-confinados, em busca da redução parcial de alimentos
 32 concentrados. Foram utilizados 56 ovinos da raça Pantaneira, sendo 28 machos e 28 fêmeas, com idade
 33 média de 75 dias, pesos médios de $18,84\text{kg} \pm 2,02$, avaliados durante os meses de janeiro a março de 2015,
 34 totalizando 65 dias. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados com quatro
 35 tratamentos, cada um com 7 fêmeas e 7 machos, sendo que foram divididos de forma que os pesos e os
 36 animais fossem o mais homogêneos. Cada grupo de 14 animais recebeu um dos quatro tratamentos:
 37 Controle; tratamento com adição de 10% PAM em substituição ao concentrado; tratamento com adição de

¹ Pesquisador, Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Nutrição Animal, Universidade Católica Dom Bosco, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: luizcp.agro@gmail.com

² Prof., Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Mato Grosso do Sul, UFMS, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: luis.itavo@ufms.br

³ Prof., Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: rf4789@ucdb.br

⁴ Discente de Doutorado, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: eduardoleal.zoo@gmail.com

⁵ Pesquisadores, Embrapa Pantanal, EMBRAPA, Corumbá, MS, Brasil. E-mail: urbano.abreu@embrapa.br; eriklis.nogueira@embrapa.br

⁶ Prof., Programa de Pós-graduação Mestrado em Produção e Gestão Agroindustrial, Universidade Anhangüera, UNIDERP, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: marcos.barbosa@uniderp.edu.br

⁷ Prof. e Coordenador, Programa de Pós-graduação Doutorado em Biotecnologia, UCDB, Campo Grande, MS, Brasil. E-mail: cristiano@ucdb.br

* Author for correspondence

38 20% de PAM em substituição ao concentrado e tratamento com adição de 30% de PAM em substituição ao
 39 concentrado. O valor de ganho médio total (GPT) dos cordeiros machos foi 26,89% superior aos ganhos
 40 observados no grupamento de fêmeas. Com base no centro de custos foi observado efeito linear ($P < 0,01$)
 41 decrescente no valor da alimentação para os grupamentos de macho e fêmea. Sendo o tratamento controle o
 42 maior dispêndio no período com R\$ 56,86 animal⁻¹ e o tratamento PAM 30 o menor valor com R\$ 41,17
 43 animal⁻¹ no grupamento de machos. Estes valores refletiram no custo operacional efetivo (COE), ou seja, a
 44 alimentação representa 75,78% e 74,77%, do COE para os grupamentos de macho e fêmea respectivamente.
 45 O custo total apresentou efeito linear ($P < 0,05$) decrescente, o tratamento PAM 30 o menor valor apurado
 46 R\$ 154,72. Resultando em redução no custo total em R\$ 22,69 em relação ao tratamento controle (R\$
 47 177,41). Ao se avaliar a margem líquida por quilo dentro o grupamento de fêmeas observou efeito quadrático
 48 ($P < 0,01$) com ponto de máxima em 23,98% de adição de PAM e valor em R\$ 1,61 Kg ganho-1. Conclui-se
 49 a terminação de cordeiros em semi-confinamento, foi economicamente viável, tendo apresentado maior
 50 retorno econômico com a adição da parte aérea de mandioca in natura na ração, não afetando o desempenho
 51 dos cordeiros.

52 **Palavras-chave:** Forragem; custo de produção; nutrição; ovinos.

53

54 **Introduction**

55 In Brazil, the number of sheep recorded in 2014 was 17.61 million heads. The Mato Grosso do Sul
 56 State has approximately 502,678 heads, an increase by 20.44% in the last 10 years (IBGE, 2015). There has
 57 been a recovery in the demand for lamb in both the domestic and foreign markets, which has ensured good
 58 profitability. However, to ensure growth, the production sector needs to be better organized to adequately
 59 meet the demand (SORIO, 2011).

60 In this context, reducing the costs related to ruminant production has aroused interest especially in
 61 studies exploring alternative food sources to replace traditional concentrated feed, thus, providing greater
 62 competitiveness and sustainability to the sector (HOLZER et al., 1997).

63 A strategic and interesting alternative for sheep raised in the Cerrado weather conditions would be
 64 the use of the aerial parts of cassava (PAM), in view of its potential to generate income for farmers in the
 65 Midwest region where 87,997 hectare has been planted with cassava (IBGE, 2015). PAM can be supplied
 66 either raw or as hay or silage, making it possible to use it as an alternative to be included in feed formulation
 67 for ruminants (MODESTO et al., 2004; FERNANDES et al., 2011; SOUZA et al., 2012).

68 Different cassava cultivars used for forage production showed average yields of 12.1 t ha⁻¹ of green
 69 matter (CARVALHO et al., 1985). Forage derived from cassava are high in protein content, which varies
 70 throughout the year from 20 to 38.4% (MODESTO et al., 2004), and low in fiber content, when compared to
 71 other fodder crops such as Brachiaria (CARVALHO et al., 1983; MODESTO et al., 2004; MELO et al.,
 72 2008).

73 In addition, cassava is cyanogenic and has toxic compounds that vary in concentration in the
 74 different cultivars (BUTOLO, 2002; OTSUBO, 2004). Hydrocyanic acid (HCN) is extremely toxic to any
 75 animal when ingested, and concentrations greater than 2.4 mg g⁻¹ HCN kg⁻¹ live weight can cause acute
 76 poisoning leading to death (SOARES, 1989).

77 Phengvichith and Ledin (2007) reported that fresh cassava leaves contains 325 mg kg⁻¹ HCN. After
 78 1 h of drying in the shade, the HCN level decreased to 145 mg kg⁻¹. Sun drying can eliminate almost 90% of
 79 the initial HCN content (RAVINDRAN et al., 1987; RAVINDRAN, 1993; WANAPAT et al., 1997).

80 Animals that continuously consume cassava show increased serum levels of the enzyme rhodanase, which is
81 responsible for the detoxification of cyanide, conferring tolerance to HCN levels that would otherwise be
82 toxic (TOKARNIA et al., 2000).

83 Improvement of animal nutrition quality associated with low production cost and resultant
84 increased production efficiency is necessary for sustaining human life in rural areas. The present study
85 aimed at evaluating the performance and economic viability of including PAM in the diet of semi-confined
86 lambs for partial reduction of concentrated feed.

87

88 **Materials and Methods**

89 The experiment was conducted at the Sheep Technology Center (CTO) at the Farm School Três
90 Barras, Manoel de Barros Foundation located in the city of Campo Grande, Mato Grosso do Sul (29° 33'
91 51.96" S and 54° 32' 29.09" W). This research was approved by the Anhanguera Educacional Ltda
92 Committee of Ethics for the Use of Animals (CEUA/EASA), Permit No. 2062.

93 We used 56 sheep (28 males and 28 females) of the Pantaneiro genetic group, that were, on an
94 average, 75 days old at the beginning of the study. The average weight was 18.84 ± 2.02 kg. The study was
95 conducted between January and March 2015, for a total of 65 days. The animals were kept in a 2.6 ha pasture
96 where *Panicum maximum* Massai was cultivated. The pasture was divided into four paddocks of equal area,
97 and the animals were supplied with water *ad libitum* and feed twice a day (08h30 and 16h00). To avoid any
98 possible effects because of differences in availability and nutritional value of grazing between the paddocks,
99 we ensured that each treatment group was not always grazed in the same paddock, but were rotated among
100 paddocks every seven days. Before each rotation, the animals were weighed.

101 All animals were weighed at the beginning of the study, identified, and treated against worms
102 homogenizing the groups. During the experimental period, the animals were weighed fasted solid food
103 during 8 hours every seven (7) days. A randomized block design was used for the factorial experiment with
104 four treatments, each with 7 females and 7 males. The diets used in this study were control (CT), which was
105 a concentrated feed based on corn and soybean meal with minerals; treatment replacing 10% of the
106 concentrated feed with PAM (PAM 10); treatment replacing 20% of the concentrated feed with PAM (PAM
107 20); and treatment replacing 30% of the concentrated feed with PAM (PAM 30).

108 PAM, made up of leaves, stems, and branches, was minced and homogenized in a stationary
109 chopper, left for 12 h in the shade, and later provided as feed. To prevent risk of cyanide poisoning, the
110 experiment was carried out after the animals were allowed to adapt for 7 days. The cassava variety IAC 576
111 was used, which was planted on 3 and May 18, 2014. For the purpose of this experiment, we used 1 m
112 spacing between rows, and 0.40, 0.60, and 0.80 m spacing between plants in a row, giving a total of 25,000;
113 16,700; and 12,500 plants ha⁻¹, respectively. The experimental plot consisted of six rows of plants, each 20 m
114 long, covering a plot area of 120 m². Each of the spacing between the plants was represented by four
115 replications, totaling twelve such plots. As per the recommended fertilization for cassava crop (RAIJ et al.,
116 1997), nitrogen, phosphorus, and potassium (NPK 8:20:20) fertilizer was used with nitrogen (ammonium

117 sulfate) topdressing at 60 days after seedling emergence. PAM was harvested at 185 days after emergence
 118 (DAE), cutting it to 20 cm from the ground.

119 PAM, concentrated feed, and weekly samples of pasture collected were analyzed for chemical
 120 composition and digestibility. After harvesting, the biomass was made into composite samples by date, type,
 121 and experimental group. Each sample was packed in a paper bag, labeled, and dried in an oven by forced air
 122 circulation at 55 °C for 72 h. These were subsequently ground in a mill and sieved using a 1-mm-diameter
 123 sieve. The samples were then sent to the Applied Biotechnology Laboratory of Animal Nutrition at the Dom
 124 Bosco Catholic University (UCDB) for analysis. The dry matter (DM), organic matter (OM), and crude
 125 protein (CP) contents were determined according to the methods described by Silva and Queiroz (2006) and
 126 neutral detergent fiber (NDF) and acid detergent fiber (ADF) contents were determined according to the
 127 methods described by Van Soest (1965). For determination of the digestibility *in vitro* (DIV), we adopted the
 128 technique described by Tilley and Terry (1963) and adapted it for the artificial rumen developed by
 129 ANKOM® as described by Holden (1999), by using the methodology of ruminal fermenter (anaerobic
 130 incubator, MA443 model, Marconi).

131 After harvesting PAM samples were packed with ice in an insulated box and sent to the Cross Pond
 132 Farm Laboratory of UCDB, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, where each fraction was separated and
 133 identified. The residual HCN were determined using the alkaline picrate method (BRITO et al., 2013), and
 134 the result was expressed in mg equivalent of HCN g⁻¹ dry matter.

135 The diet of the control group was formulated to meet the nutritional requirements of lambs such
 136 that they gain an average daily weight of 0.20 kg (NRC, 2007). The control diet comprised 60% concentrate
 137 and 40% roughage pasture. The nutritional value of the feed was estimated at 18% CP and 70% total
 138 digestible nutrients (TDN), as shown in Table 1.

139

140 **Table 1.** Bromatological analysis of the shoot of cassava (*Manihot esculenta* Crantz), *Panicum*
 141 *maximum* ‘Massai’, and concentrated commercial sheep feed. The partial *in-vitro* digestibility and
 142 cyanide levels from the shoot of cassava are shown.

Variables	PAM	<i>Panicum maximum</i> ‘Massai’	concentrated
Dry matter	29.21	31.04	84.37
Organic matter	92.22	89.85	86.45
Crude protein	14.10	12.74	21.00
Neutral detergent fiber	58.63	74.70	17.92
Acid detergent fiber	40.25	42.45	11.08
<i>In-vitro</i> digestibility of dry matter	62.27	58.64	-
<i>In-vitro</i> digestibility of organic matter	95.27	89.71	-
Cyanide (mg g ⁻¹)	0.442	-	-

143 The shoot of the cassava (PAM); *Panicum maximum* ‘Massai’ (Massai). The centesimal composition of
 144 concentrated feed was 1.35% Calcium, 0.5% Phosphorus, 0.5% Magnesium, 0.05% Sulfur, 0.1065% Sodium,
 145 0.7% Cobalt, 0.3% Selenium, 0.081% Iodine, 0.4% Zinc, 1.8% Manganese, 5.46% Copper, 3% Ether extract,
 146 2.4% Mineral matters, and 7% *Bacillus subtilis* 1.3500 × 10 E8 UFC kg, *Bifidobacterium bifidum* 4.5000 × 10
 147 E7 UFC kg, *Enterococcus faecium* 4.5000 × 10 E7 UFC kg, *Lactobacillus acidophilus* 4.5000 × 10 E7 UFC kg⁻¹,
 148 *Lactobacillus buchneri* 9.0000 × 10 E7 UFC kg; *Lactobacillus casei* 4.5000 × 10 E7 UFC kg, *Saccharomyces*
 149 *cerevisiae* 3.0000 × 10 E7 UFC kg
 150 Commercial concentrate for sheep, Adames Animal nutrition.

151 The following performance and productivity indices were calculated: total consumption (CT) and
 152 daily consumption (CD) with PAM supplement and concentrate, average daily weight gain (GWD), average
 153 total weight gain (GWT), and feed conversion index (ICA). For comparison, historical data of animal
 154 performance for average age at weaning (in days), birth weight (in kg), and average weight at weaning (in
 155 kg) were used (Table 2).

156
 157 **Table 2.** Pantaneiros sheep performance from birth to weaning.

Variables	Males	Females
Median age when weaned (days)	79	78
Birth weight (kg)	3.83	3.66
Average weight at weaning (kg)	16.66	14.48

158
 159 To calculate production costs we used the effective operating cost (COE), total operating cost
 160 (TOC), and total cost (TC), following Hoffmann et al. (1987). The above cost classifications allowed the
 161 identification of income and profitability indicators, which were the basis for the analysis of production
 162 systems, according to the methodology defined by Martin et al. (1998). Production system analysis was done
 163 using the total revenue (RT), which included all cash inflows from the sale of cassava root in different
 164 production systems. We determined the point of breaking-even by using the equation $Q = CT/P$, where Q is
 165 the live weight (in kg) produced against the total amount invested during the experimental period, CT is the
 166 total cost, and P is the market price of the product ($\$ \text{kg}^{-1}$). The cost of PAM was determined from Table 3.

167
 168 **Table 3.** Cutting costs and providing PAM for sheep per ha^{-1} .

Indicators	Un.	Quant.	Unit price (\$)	Total (\$)
PAM cutting	Man hours	45	4.15	186.82
PAM transport	ton km^{-1}	24.10	3.69	163.13
Electric energy	kWh	90	0.11	10.58
Food Supply in the trough	time	45	4.15	186.82
Maintenance of equipment			6.19	6.19
Cost of PAM ($\$ \text{ha}^{-1}$)				553.57
Cost of PAM ($\$ \text{kg}$)				0.02

169 Costs were determined based on the cost of planting cassava and the methodology and considerations used in the
 170 experiment. Un.: Units; Quant.: Quantity. Total cost of PAM ($\$ \text{ha}^{-1}$) divided by the estimated total green
 171 biomass production per hectare of PAM (29.8 ton).
 172

173 The data were subjected to analysis of variance (ANOVA, $P < 0.05$), linear regression, and Pearson
 174 correlation, following Levine (2000), by using the SAS statistical software version 9.1 (2004).

175 176 **Results and Discussion**

177 Performance of the animals was not correlated ($P > 0.05$) with the treatments. However when
 178 comparing genders, our analysis showed significant difference ($P < 0.05$) for final weight (FW), GWT, and
 179 GWD. The average FWs of the control group, PAM 10, PAM 20, and PAM 30 for males were 31.47, 29.94,
 180 29.24, and 28.1 kg, respectively, which were higher than the average weights of the respective female
 181 groups: 26.75, 25.41, 26.72, and 27.38 kg (Table 4).

182 The average GWT in male lambs was 26.89% higher than that in females. It may be noted that the
 183 PAM 10 treatment resulted in a higher average GWT (11.64 kg) in males, while in females it resulted in a
 184 lower average GWT (6.86 kg).

185 The average GWD in this study was higher than that in other studies on lambs between 60 and 100
 186 g day⁻¹ (OLIVEIRA et al., 2013; MANERA et al., 2014). The larger weight gain by males is expected as
 187 their physiology promotes higher growth rate (WYLIE et al., 1997).

188

189 **Table 4.** Performance of semi-confined sheep after 65 days of feeding concentrated feed partially
 190 substituted with the aerial parts of cassava.

Indexes	Control	PAM 10	PAM 20	PAM 30	Equation	R2	P
Male							
Initial weight (kg)	19.95	18.30	18.99	18.63	y = 18.96	0.62	0.471
Final Weight (kg)	31.47	29.94	29.24	28.10	y = 29.68	0.98	0.155
GWT (kg)	11.51	11.64	10.24	9.46	y = 10.71	0.86	0.248
GWD (g)	177	179	157	133	y = 161.50	0.86	0.588
Female							
Initial weight (kg)	18.92	18.55	17.99	19.41	y = 18.71	0.78	0.443
Final Weight (kg)	26.75	25.41	26.72	27.38	y = 26.57	0.73	0.427
GWT (kg)	7.83	6.86	8.73	7.91	y = 7.83	0.13	0.789
GWD (g)	120	105	134	121	y = 120	0.12	0.786

191 Total weight gain averaged across all animals in a group (GWT); Average daily weight gain (GWD) in grams;
 192 P- effect (P < 0.05).

193

194 Total consumption of PAM showed a positive linear effect (P < 0.01), with maximum consumption
 195 of 13.26 kg by females and 13.18 kg by males in the PAM 30 treatment. The dry matter intake of PAM was
 196 almost the same: 58 g per animal in the PAM 30 treatment. As the percentage of PAM addition increased in
 197 the diet, the consumption of concentrated feed decreased linearly. Thus, the highest consumption of
 198 concentrated feed was observed for animals in the control group, with 643 g per animal, and the lowest was
 199 for the PAM 30 group at 407 g per animal (Table 5).

200 The consumption of total dry matter is of fundamental importance, since the ration provided
 201 influences the performance of lambs (ARAÚJO et al., 2014). Thus, the observed linear effect for total
 202 consumption of dry matter with the addition of PAM resulted in low food consumption, as the supply of feed
 203 was 649 and 609 g per animal in the male PAM 20 and PAM 30 treatment groups. This was similar to the
 204 total consumption values for dry matter reported by Souza et al. (2010). However, we noted that the female
 205 group showed a negative quadratic effect, having minimum point with the addition of 26.23% of PAM, and
 206 the total dry matter intake was 613 g per animal.

207 In males, a quadratic relationship (P < 0.01) was noted between PAM levels in the feed and CP
 208 intake, which decreased with the addition of PAM, with a minimum CP intake of 159.8 g per animal in diet
 209 with the addition of 26.41% PAM (Table 5). The decrease in dry matter consumption, and consequently the
 210 CP intake, was because of the moisture content of PAM compared to concentrated feed, corroborating the
 211 results of other studies that evaluated the use of PAM in feed (URBANO et al., 2015).

212
213**Table 5.** Nutrient consumption of semi-confined sheep that were fed concentrated feed with different levels of cassava aerial parts for 65 days

Indexes	Control	PAM 10	PAM 20	PAM 30	Equation	R ²	P
Male							
Bulk							
CM DM _{Massai} (g ⁻¹ day)	157	147	144	142	y = 147.50	0.98	0.191
CTP _{PAM} (kg per animal)	0	4.54	8.87	13.18	y = 0.4387 x + 0.0669	0.99	0.001
CM _{PAM} (g ⁻¹ day)	0	70	130	200	y = 6.600 x + 0.9998	0.99	0.001
CM DM _{PAM} (g ⁻¹ day)	0	19	38	57	y = 1.900 x + 0	0.99	0.001
Concentrated feed							
CM _{conc.} (g ⁻¹ day)	760	640	560	480	y = -9.2001 x + 748	0.98	0.001
CM DM _{conc.} (g ⁻¹ day)	642	541	471	407	y = -7.75 x + 631.5	0.98	0.001
Concentrate + bulk							
CM DM (g per animal)	799	709	635	607	y = -6.5 x + 785	0.99	0.001
CM CP (g per animal)	181	167	162	160	y = 180.7 ± 1.579 x + 0.029 x ²	0.99	0.031
CM NDF (g per animal)	231	218	213	212	y = 218.50	0.83	0.267
CM ADF (g per animal)	138	126	121	117	y = -6.9714e ⁻⁴ x + 0.1362	0.98	0.006
Cyanide mg g ⁻¹	0	0.030	0.059	0.088	y = 0.002939 x + 4.3303e ⁻⁴	0.97	0.001
ICA	7.27	6.74	7.48	8.02	y = 7.38	0.53	0.358
Female							
Bulky							
CM DM _{massai} (g ⁻¹ day)	143	133	138	143	y = 139.25	0.83	0.316
CTP _{PAM} (kg per animal)	0	4.1	8.01	13.26	y = 0.4369 x ± 0.211	0.99	0.001
CM _{PAM} (g day ⁻¹)	0	60	120	200	y = 6.6000 x ± 4.001	0.98	0.001
CM DM _{PAM} (g ⁻¹ day)	0	17	35	58	y = 1.9200 x ± 1.299	0.99	0.001
Focused							
CM _{conc.} (g ⁻¹ day)	690	580	550	480	y = -6.6001 x + 674	0.98	0.001
CM DM _{conc.} (g ⁻¹ day)	584	489	461	408	y = -5.56 x + 568.9	0.95	0.001
Concentrate + bulk							
CM DM (g per animal)	728	640	634	610	y = 723 ± 8.4004 x + 0.1601 x ²	0.93	0.001
CM CP (g per animal)	164	151	156	160	y = 157.75	0.80	0.203
CM NDF (g per animal)	211	196	205	213	y = 206.25	0.82	0.279
CM ADF (g per animal)	126	114	116	118	y = 119.00	0.82	0.163
Cyanide mg g ⁻¹	0	0.027	0.054	0.089	y = 0.0029297 x ± 0.0014459	0.95	0.001
ICA	9.74	10.33	8.46	9.62	y = 9.54	0.18	0.906

214 Total consumption of PAM in the experimental period (CTP_{PAM}); average consumption of concentrated feed
 215 (CM_{conc.}); average consumption of PAM (CM_{PAM}); average consumption of milk dry matter in the concentrated
 216 feed (CM DM_{conc.}); average consumption of crude protein in concentrate feed (CM CP_{conc.}); average
 217 consumption of PAM dry matter (CM DM_{PAM}); estimated average dry matter consumption of *Panicum maximum*
 218 'Massai' (CM DM_{massai}); average consumption of dry matter (DM), average consumption of crude protein (CP),
 219 average fiber consumption of in neutral detergent (CM NDF); average fiber consumption of acid detergent (CM
 220 ADF); feed conversion index (ICA). P- effect significant at the 0.05 level.
 221

222 NDF in the diet did not change with the addition of PAM, although there were differences in the
 223 total dry matter consumption, which was evaluated separately (Table 5).

224 The similar productive performance among male lambs is related to the linear decrease in the
 225 average consumption of ADF, which allowed adequate fermentation to potentially digest the ADF with the
 226 addition of PAM in the ration, favoring increased supply of nitrogen release for microbial protein synthesis
 227 (VAN SOEST, 1994; DETMANN et al., 2014). Further, supplementation with grains increases productivity
 228 levels when good quality roughage is provided in the diet (SOARES et al., 2013).

229 For males, the best ICA, i.e., the treatment for which feed was most efficiently converted to weight
 230 gain, was noted for the PAM 10 treatment at 6.74% compared to 7.86%, 10.98%, and 18.99% for the control,

231 PAM 20, and PAM 30 treatments, respectively. For females, the best ICA was noted for the PAM 20
232 treatment at 8.46% and the lowest ICA was for the PAM 10 treatment at 10.33% (Table 5).

233 Cyanide consumption increased significantly ($P < 0.01$) with increase in PAM level in the diet
234 (Table 5). Although a higher level of cyanide was consumed with the addition of 30% PAM (0.188 mg kg^{-1}
235 body weight), this was below the toxic levels described by Soares (1989).

236 In the course of the experiment, it was observed that the lambs showed a preferential consumption
237 behavior for PAM. This can be attributed to palatability, the animal's sensory perception of food, which
238 includes odor, texture, and sensation when chewing (HILL, 2007; CARCIOFI, 2008), and to the nutritional
239 quality of roughage, which determines performance.

240 Because Sheep, are selective in their feed (FIALHO; VIEIRA, 2011), the palatability of PAM can
241 be defined by the integrated responses of taste and internal signals of the central nervous system because of
242 previous food associations (FORBES, 1998). According to Goularte et al. (2011), the concentrated feed
243 pellets or powdered reduce rumination, while the forage tends to increase rumination time per gram of food.
244 Thus, PAM increased the effectiveness of masticatory activity of sheep, resulting in increased buffering
245 capacity (OWENS and GOETSCH, 1988; VAN SOEST, 1994), which in turn contributed to improved
246 rumination

247 Our analyses revealed that the FW is positively correlated with the initial weight (SW), total diet
248 consumption (CTD), average dry matter intake (DMI), total crude protein consumption (CCP), total neutral
249 detergent fiber consumption (CNDF), and total acid detergent fiber consumption (CADF). However, the
250 DMI was negatively correlated with cyanide levels (Table 6).

251 The negative correlation between DMI and cyanide can be explained by the lower intake of dry
252 matter in the treatments with increased PAM intake.

253 The positive correlations between the factors are associated with performance and rate of
254 consumption, the lambs that initiated the heavier experiment had higher body weight (Table 6). According to
255 Vaz et al. (2011), performance (weight and production level) of ruminants is governed by the consumption
256 of food, especially, qualitative factors such as fiber content and energy.

257

258 **Table 6.** The Pearson correlation between factors used to assess performance. This includes weight
 259 at the beginning of the study (SW), final average weight in kg (FW), total consumption of diet
 260 (CTD), total dry matter intake (DMI), total consumption of crude protein (CCP), total consumption
 261 of neutral detergent fiber (CNDF), and total consumption of acid detergent fiber (CADF).

	SW	FW	CTD	DMI	CCP	CNDF	CADF	CYANIDE
SW	1	**	**	**	**	**	**	0.063
		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.643
	0.559		0.867	0.740	0.846 *	0.866	0.836	
FW	**	1	**	**	*	**	**	-0.004
	0.001		0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.977
	0.799	0.867		0.866	0.981	0.999	0.971	
CTD	**	**	1	**	**	**	**	-0.028
	0.001	0.001		0.001	0.001	0.001	0.001	0.836
	0.652	0.740	0.866		0.947	0.843 *	0.961	
DMI	**	**	**	1	**	*	**	-0.524 **
	0.001	0.001	0.001		0.001	0.001	0.001	0.001
	0.769	0.846 *	0.981	0.947		0.971	0.999	
CCP	**	*	**	**	1	**	**	-0.222
	0.001	0.001	0.001	0.001		0.001	0.001	0.100
	0.804	0.866	0.999	0.843 *	0.971		0.959	
CNDF	**	**	**	*	**	1	**	0.017
	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		0.001	0.902
	0.757	0.836	0.971	0.961	0.999	0.959		
CADF	**	**	**	**	**	**	1	-0.267 *
	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001		0.046
				-				
CYANIDE	0.063	-0.004	-0.028	0.524**	-0.222	0.017	-0.267 *	1
	0.643	0.977	0.836	0.001	0.100	0.902	0.046	

262 **The correlation is significant at the 0.01 level; *The correlation is significant at the 0.05 level. All values
 263 from the four experimental groups have been used.
 264

265 We observed a significant linear relationship ($P < 0.01$) where increase of PAM in the diet decreased
 266 the production cost for both males and females (Table 7). The control treatment showed the highest
 267 expenditure, with \$ 17.60 per animal for males, and the PAM 30 treatment showed the lowest expenditure at
 268 \$ 12.74 per animal. The effective operating cost in relation to gender was 75.78% for males and 74.77% for
 269 females.

270 On assessing the total cost of the semi-confinement, we noted that, for males, it decreased linearly
 271 ($P < 0.05$), with the addition of PAM in the feed and was the lowest at \$ 47.90 for the PAM 30 treatment. The
 272 total cost reduced by \$ 7.02 when compared to the control group (Table 8).

273 Considering that the different diet treatments resulted in an even performance, we did not record a
 274 relationship between the total revenue and the level of PAM in the diet. However, between the sexes there
 275 was considerable difference. Male groups recorded a mean gross revenue gain of \$ 5.84 higher than that by
 276 the female groups (Table 8). This is attributed to the greater FW of the animals, which translates to higher
 277 gross income, confirming the observations of Paim et al. (2011).

278 Among the female groups, the economic return per animal was observed to increase linearly
 279 ($P < 0.05$) with increasing substitution of PAM in the food. These results are associated with different
 280 performances of the animals and price of the supplied feed (CARVALHO et al., 2015). The treatment

281 without addition of PAM had the lowest amount of 0.31 per animal and replacing 30% of PAM in the diet
 282 had the highest economic return (\$ 4.14 per animal). This value was lower than that for the male control
 283 group (\$ 6.45 per animal), PAM 10 (\$ 8.46 per animal), PAM 20 (\$ 7.49 per animal), and PAM 30 (\$ 6.91
 284 per animal).

285

286 **Table 7.** Costs involved in the raising of sheep for 65 days in semi-confinement on diets in which the
 287 concentrated feed was replaced with different levels of the aerial parts of cassava .

Indicators	Control	PAM 10	PAM 20	PAM 30	Equation	R2	P
Male							
Price of the concentrate (kg \$)	0,29	0,29	0,29	0,29			
PAM price (kg \$)	0,02	0,02	0,02	0,02			
Price of 1 kg Lamb (R\$)	1,95	1,95	1,95	1,95			
Labor (\$)	1,62	1,62	1,62	1,62			
Power Supply (\$)	17,60	15,27	13,81	12,75	$y = -0,1603x + 17,261$	0.96	0.001
Sanitation (\$)	1,42	1,42	1,42	1,42			
Other Costs (\$)	1,71	1,71	1,71	1,71			
Depreciation (\$)	0,65	0,65	0,65	0,65			
Investment	31,14	28,55	29,64	29,07	$y = 95.62$	0.61	0.472
Interest on Capital (\$)	0,45	0,41	0,43	0,42	$y = 1.39$	0.62	0.471
Interest on Working Capital (\$)	0,32	0,29	0,27	0,25	$y = -0,0023x + 0,318$	0.97	0.001
Female							
Price of the concentrate (\$ kg)	0,29	0,29	0,29	0,29			
PAM price (kg \$)	0,02	0,02	0,02	0,02			
Price of kg Lamb (\$)	1,95	1,95	1,95	1,95			
Labor (\$)	1,62	1,62	1,62	1,62			
Power Supply (\$)	16,21	13,98	13,39	12,78	$y = -0,1088x + 15,723$	0.88	0.001
Sanitation (\$)	1,42	1,42	1,42	1,42			
Other Costs (\$)	1,71	1,71	1,71	1,71			
Depreciation (\$)	0,65	0,65	0,65	0,65			
Investment	29,53	28,94	28,29	30,38	$y = 94.60$	0.83	0.517
Interest on Capital (\$)	0,43	0,42	0,41	0,44	$y = 1.37$	0.84	0.519
Interest on Working Capital (\$)	0,30	0,27	0,26	0,25	$y = -0,0015x + 0,2957$	0.85	0.001

288 P- effect significant at the 0.05 level.

289

290 For the production costs and revenue to break even for male sheep, a decreasing linear equation
 291 revealed that when PAM is added to the food, a less outlay is needed. However, lower weights were
 292 observed for the PAM 30 treatment (24.91 kg). This result corresponds to the 2.48 kg body weight gain that
 293 translates to a cost of production of \$ 4.82 more for the control than for the PAM 30 treatment.

294 Further, even with the lowest supply of crude protein day⁻¹ (Table 5), the PAM-treated male groups
 295 did not show lower profitability than the control group, which was provided higher dry matter during the
 296 study period (Table 5). However among the group of females were observed positive quadratic equations to
 297 profitability and profitability, with maximum point at 10.09 and 11.68% respectively, obtained in the PAM
 298 20 group (Table 8).

299

Table 8. Indicators of economic viability of raising sheep for 65 days in semi-confinement on a diet where the feed concentrate has been replaced with different levels of the aerial parts of cassava.

Indicators	Control	PAM 10	PAM 20	PAM 30	Equation	R2	P
Male							
Effective Operating Cost (\$)	22.36	20.01	18.56	17.50	$y = -0.1603x + 22.011$	0.99	0.001
Total Operating Cost (\$)	23.80	21.37	19.91	18.83	$y = -0.1637x + 23,433$	0.97	0.001
Total Cost (\$)	54.93	49.93	49.56	47.90	$y = -0.2145x + 53.796$	0.84	0.024
Operating Income (\$)	22.46	22.71	19.98	18.46	$y = 67.51$	0.87	0.248
Total Revenue (\$)	61.38	58.40	57.04	54.81	$y = 187.04$	0.98	0.155
Gross Margin (\$)	38.93	35.69	37.05	36.34	$y = 119.52$	0.35	0.471
Net Margin (\$)	37.60	37.02	37.12	35.98	$y = 119.28$	0.81	0.847
Economic Return (\$)	6.46	8.47	7.48	6.91	$y = 23.66$	0.03	0.754
Break-even point (kg)	28.16	25.61	25.40	24.55	$y = -0,11039 x + 27,586$	0.93	0.024
Leveling price (\$)	1.75	1.68	1.70	1.71	$y = 5.52$	0.15	0.712
Profitability (%)	3.18	4.31	3.94	3.76	$y = 12.26$	0.14	0.711
Profitability (%)	3.89	5.33	4.93	4.54	$y = 15.09$	0.10	0.677
Liquid kg ^{Gain} margin (\$)	0.49	0.67	0.60	0.68	$y = 1.96$	0.67	0.704
Female							
Effective Operating Cost (\$)	20.96	18.73	18.14	17.53	$y = -0.1088 x + 20.472$	0.98	0.001
Total Operating Cost (\$)	22.35	20.07	19.46	18.76	$y = -0.1138 x + 21.869$	0.89	0.001
Total Cost (\$)	51.88	49.02	47.74	49.27	$y = 159.81$	0.46	0.188
Operating Income (\$)	15.27	13.39	17.66	15.44	$y = 49.87$	0.12	0.721
Total Revenue (\$)	52.19	49.57	53.08	53.41	$y = 168.16$	0.28	0.487
Gross Margin (\$)	36.90	36.18	35.34	37.98	$y = 118.22$	0.08	0.517
Net Margin (\$)	29.84	29.50	33.61	34.53	$y = 102.94$	0.83	0.180
Economic Return (\$)	0.30	0.55	5.34	4.15	$y = 0.1632 x + 0.1378$	0.67	0.015
Break-even point (kg)	26.60	25.13	24.47	25.26	$y = 25.36$	0.99	0.188
Leveling price (\$)	1.94	1.93	1.75	1.80	$y = -0.0059 x + 1.9452$	0.67	0.018
Profitability (%)	0.11	0.33	3.12	2.34	$y = 0.0948 x + 0.0545$	0.68	0.018
Profitability (%)	0.19	0.49	3.62	2.73	$y = 0.1076 x + 0.1427$	0.69	0.019
Liquid kg ^{Gain} margin (\$)	0.02	0.02	0.56	0.45	$y = -0.0003 x^2 + 0.0271 x - 0.045$	0.73	0.017

P- effect significant at the 0.05 level.

302
303

304 Similarly, there was a positive quadratic effect for net cost margin per kg for female groups (Table
305 8), where we recorded a gain of \$0.50 kg⁻¹ with a maximum of 23.98% PAM substitution. When comparing
306 the sexes, the male group averaged a net cost margin gain of \$0.61 kg⁻¹ and the female group averaged \$0.26
307 kg⁻¹. These results suggest that the best economic efficiency is achieved with the addition of PAM in the feed
308 of lambs raised in semi-confinement.

309 One of the major factors in the production of lambs in a semi-confinement system is defining
310 appropriate supplementation goals. Consequently, supplementation strategies should enable satisfactory
311 weight gain, as well as evaluate the influence of feed costs (concentrated feed) on the profitability of the
312 adopted production system (MACEDO, 2000; MATEUS et al., 2011; PAIM et al., 2011). In this study, we
313 evaluated an unorthodox replacement (roughage for feed) with the aim of reducing production costs and
314 showed a profitable production system, revealing that such substitution may be advantageous when a
315 nutritionally balanced diet is ensured.

316
317

318 **Conclusions**

319 Raising lambs in semi-confinement was economically viable and presented higher economic return
320 when the aerial part of cassava was included in the feed.

321 The inclusion of the aerial parts of cassava does not affect the performance of lambs.

322 Replacing up to 30% of concentrated feed with the aerial parts of cassava can be recommended.

323

324 **References**

325 ARAÚJO, F. E.; SILVA FILHO, A. S.; MOUSQUER, C. J.; OLIVEIRA, DE. M. A.; MEXIA, A. A.;
326 GERON, L. J. V. Qualitative characteristics of carcasses of crossbred lambs Santa Inês × pantaneiro finished
327 in pasture receiving supplementation Health. *Journal of Hygiene and Animal RBHSA*, Fortaleza, v. 8, n. 2, p.
328 263-278, 2014.

329 BRITO, O. R.; RABACOW, A. P. M.; CEREDA, M. P. Classification of nine month-old cassava cultivars
330 by cyanide levels. *Gene Conservetion*, Brasilia, v. 12, n. 1, p. 35-49, 2013.

331 BUTOLO, J. E. *Quality of ingredients in animal feed*. Campinas: Brazilian Animal Nutrition College, 2002.
332 430 p.

333 CARCIOFI, A. C. *Theoretical course on practical nutrition cats and dogs*. Jaboticabal: An industrial FCAV
334 Unesp, 2008. 80 p.

335 CARVALHO; D. M. G.; SILVA CABRAL, L.; SILVA, J. J.; ABREU, J. G.; GALATTI, R. L.; DE PAULA
336 GENTILE, G. G.; JUNIOR, J. R. Suplementos para terminação de ovinos em pastos de Brachiaria brizantha
337 cv. Marandu. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.36, n.1, p.313-326, 2015.

338 CARVALHO, J. L. H.; PERIM, S.; COSTA, I. R. S. *Part Air cassava in animal feed. I. Nutritive value and*
339 *quality of silage*. Planaltina: EMBRAPA, CPAC, 1983. 6 p. (Embrapa, CPAC Technical Communication,
340 29).

341 CARVALHO, V. D.; PAULA, M. B. de; JUSTE JÚNIOR, E. S. G. Efeito da época de colheita no
342 rendimento e composição química de fenos da parte aérea de dez cultivares de mandioca. *Revista Brasileira*
343 *de Mandioca*, Cruz das Almas, v. 4, n. 1, p. 43-59, 1985.

344 DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; HUHTANEN, P. Nutritional aspects
345 applied to grazing cattle in the tropics: a review based on Brazilian results. *Semina: Agricultural Sciences*,
346 Londrina, v. 35, n. 4, p. 2829-2854, 2014.

347 FIALHO, J. de F.; VIEIRA, E. A. *Cassava in the cerrado: technical guidelines*. Mandioca no Cerrado:
348 orientações técnicas. Planaltina, DF: Embrapa Cerrado, 2011. 208 p.

349 FERNANDES, A. R. M.; ORRICO JUNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; VARGAS JUNIOR, F. M.;
350 OLIVEIRA, A. B. M. Performance and qualitative characteristics of carcass and meat of feedlot lambs fed
351 diets containing soybean or protected fat. *Journal of Animal Science*, Viçosa, v. 40, n. 8, p. 1822-1829, 2011.

352 FORBES, J. M. Dietary awareness. *Applied Animal Behavior Science*, Atlanta, v. 57, n. 5, p. 287-297, 1998.

353 GOULARTE, S. R.; ÍTAVO, L. C. V.; ÍTAVO, C. C. B. F.; DIAS, A. M.; MORAIS, M. G.; SANTOS, G.
354 T.; OLIVEIRA, L. C. S. Ingestive behavior and nutrient digestibility in cows fed different levels of
355 concentrate. *Brazilian Archives of Veterinary Medicine and Animal Science*, Belo Horizonte, v. 63, n. 2, p.
356 414-422, 2011.

357 HILL, J. Impacts of technology on nutritional feeds offered to horses. *Animal Feed Science and Technology*,
358 Atlanta, v. 138, n. 2, p. 92-117, 2007.

- 359 HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. C.; SERRANO, O.; THAME, A. C. M.; NEVES, I. N. *Management*
360 *agricultural company*. 7th ed. São Paulo: Pioneer, 1987. v. 1, 325 p.
- 361 HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. *Journal of Dairy*
362 *Science*, Atlanta, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
- 363 HOLZER, Z.; AHARONI, Y., LUBIMOV, V. The feasibility of replacement of grain by tapioca in diets for
364 growing-fattening cattle. *Animal Feed Science and Technology*, Atlanta, v. 64, n. 2-4, p. 133-141, 1997.
- 365 INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. System *IBGE* of automatic
366 recovery. Bank of aggregated data. 2015. Available at:
367 <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Accessed at: 11 dec. 2015.
- 368 LEVINE, M. D.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. *Statistical theory and applications*. Rio de Janeiro:
369 LTC, 2000. 811 p.
- 370 MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R. D.; MARTINS, E. N. Análise econômica da produção de carne de
371 cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 30, n. 4,
372 p. 677-680. 2000.
- 373 MANERA, D. B.; VOLTOLINI, T. V.; YAMAMOTO, S. M.; ARAUJO, G. G. L.; SOUZA, R. A.
374 Performance of sheep in grazing supplemented with concentrates containing co-products of fruit. *Semina*.
375 *Agricultural Sciences*, Londrina, v. 35, n. 2, p. 1013-1022, 2014.
- 376 MARTIN, N. B. SERRA, R.; OLIVEIRA, M. D. M.; ÂNGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de
377 custos agropecuários - CUSTAGRI. *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.
- 378 MATEUS, R. G.; SILVA, F. F.; ÍTAVO, L. C. V.; PIRES, A. J. V.; SIVA, R. R.; SCHIO, A. R.
379 Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos
380 nutrientes. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, Maringá, v. 33, n. 1, p. 87-94, 2011.
- 381 MELO R. S.; MACHADO L. C.; GERALDO A.; OLIVEIRA L. A.; FERREIRA M.; DUTRA R. M.;
382 SILVA L. M. Avaliação químico bromatológica e do conteúdo de compostos cianogênicos residual de cinco
383 frações obtidas a partir do processamento da rama de mandioca. In: JORNADA CIENTÍFICA E VI FIPA
384 DO CEFET, 1., Bambuí, 2008. *Anais... Bambuí: CEFET*, 2008. p. 1-4.
- 385 MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; SILVA, D. C.; FAUSTINO, J. O.; JOBIM, C. C.;
386 DETMANN, E.; ZAMBOM, M. A; MARQUES, J. A Caracterização químico-bromatológica da silagem do
387 terço superior da rama de mandioca. *Acta Scientiarum Animal Science*, Maringá, v. 26, n. 1, p. 137-146,
388 2004.
- 389 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of small ruminants*. Washington, DC:
390 National Academy Press, 2007. 384 p.
- 391 OLIVEIRA, M. V.; FERREIRA, I. C.; MACEDO JÚNIOR, G. de L.; ROSALINSKI-MORAES, F.;
392 ANTUNES, M. M.; FRANÇA, A. M. S.; NAVES, J. G.; RODRIGUES, V. J. C. *Benefícios* do uso da
393 monensina sódica na nutrição de cordeiros semi-confinados. *Biosci. J.*, Uberlândia, v. 29, p. 1961-1970,
394 2013.
- 395 OTSUBO, A. A. *Cultivo da mandioca na região centro sul do Brasil*. Dourados: EMBRAPA Agropecuária
396 Norte/Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2004. 116 p.
- 397 OWENS, F. N.; GOETSCH, A. L. Ruminant fermentation. In: CHURCH, D. C. *The ruminant animal*
398 *digestive physiology and nutrition*. Englewood Cliffs: O. & Books Inc., 1988. p. 146-171.

- 399 PAIM, T. P.; CARDOSO, M. T. M.; BORGES, B. O.; GOMES, E. F.; LOUVANDINI, H.; MCMANUS, C.
400 Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. *Ciência*
401 *Animal Brasileira*, Goiania, v. 12, n. 1, p. 48-57, 2011.
- 402 PHENGVICHITH, V.; LEDIN, I. Effect of feeding different levels of wilted cassava foliage
403 (Manihotesculenta, Crantz) on the performance of growing goats. *Small Ruminant Research*, Atlanta, v. 71,
404 n. 1-3, p. 109-116, 2007.
- 405 RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). *Recomendações de*
406 *adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. 2ed. Campinas: IAC, 1997. 285 p.
- 407 RAVINDRAN, V. Cassava leaves as animal feed: potential and limitations. *Journal of the Science of Food*
408 *and Agriculture*, v. 61, n. 1, p. 145-150, 1993.
- 409 RAVINDRAN, V.; KORNEGAY, E. T.; RAJAGURU, A. S. B. Influence of processing methods and storage
410 time on the cyanide potential of cassava leaf meal. *Animal Feed Science and Technology*, Atlanta, v. 17, n. 4,
411 p. 227-234, 1987.
- 412 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS.SAS/STAT User's Guide: version 9.1. North
413 Caroline, SAS Institute, 2004. 5136 p.
- 414 SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3. ed. Viçosa:
415 UFV, 2006. 235 p.
- 416 SOARES, D. C. de P.; NOBRE, I. de S.; SOUZA, B. B. de; MARQUES, B. A. de A.; BATISTA, N. L.
417 Efeito de diferentes níveis de concentrado e inclusão de gordura protegida na dieta sobre o desempenho
418 produtivo e termorregulação de ovinos. *Agropecuária Científica no Semiárido*, Campina Grande, v. 9, n. 2,
419 p. 14-20, 2013.
- 420 SOARES, J. G. G. Utilização e produção de forragem de maniçoba. In: ENCONTRO NORDESTINO DE
421 MANIÇOBA, 1., 1989, Carpina. *Anais...* Carpina: IPA, 1989. p. 20-28.
- 422 SORIO, A. Integração lavoura pastagem favorece ovinocultura. *Órgão Informativo da Associação Brasileira*
423 *de Criadores de Ovinos/ARCO*, Bagé, ano 5, n. 22, jul./ago. 2011, p. 15.
- 424 SOUZA, A. S. de; ROCHA JÚNIOR, V. R.; MOTA, A. D. S.; ROCHA, W. J. B.; OLIVEIRA, C. R.;
425 AGUIAR, A. C. R. de; SANTOS, C. C. R. dos; MENDES, G. A. Potencial forrageiro e valor nutricional do
426 feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e*
427 *Produção Animal*, Fortaleza, v. 13, n. 3, p. 604-618, 2012.
- 428 SOUZA, R. A.; VOLTOLINI, T. V.; PEREIRA, L. G. R.; MORAES, S. A.; MANERA, D. B.; ARAÚJO, G.
429 G. L. Desempenho produtivo de ovinos mantidos em pastagens de Tifton 85 recebendo doses crescentes de
430 suplemento concentrado. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, Maringá, v. 32, n. 3, p. 323-329, 2010.
- 431 TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal*
432 *of British Grassland Society*, Oxford, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- 433 TOKARNIA, C. H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P. V. *Plantastóxicas do Brasil*. Rio de Janeiro:
434 Helianthus, 2000. 320 p.
- 435 URBANO, S. A.; ANDRADE FERREIRA, M. de; LIBERAL VÉRAS, R. M.; AZEVEDO, P. S. de;
436 SANTOS FILHO, H. B. dos; VASCONCELOS, G. A. de; OLIVEIRA, J. P. F. de. Características de carcaça
437 e composição tecidual de ovinos Santa Inês alimentados com manipueira. *Brazilian Journal of Agricultural*
438 *Sciences*, Recife, v.1 0, n. 3, p. 466-472, 2015.
- 439 VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476 p.

- 440 VAN SOEST, P. J. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. *Journal Animal*
441 *Science*, Champaign, v. 24, n. 3, p. 834-844, 1965.
- 442 VAZ, R. Z.; LOBATO, J. F. P.; PASCOAL, L. L. Desenvolvimento de bezerros de corte desmamados aos 80
443 e 152 dias até os 15-16 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.40, n. 1, p.221-229, 2011.
- 444 WANAPAT, M.; PIMPA, O.; PETLUM, A.; BOONTAO, U. Cassava hay: a new strategic feed for ruminant
445 during the dry section. *Livestock Research and Rural Development*, Cali, v. 9, n. 2, p. 1-5, 1997.
- 446 WYLIE, A. R. G.; CHESTNUTT, D. M. B.; KILPATRICK, D. J. Growth and carcass characteristics of
447 heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex lamb and relationships to serum metabolites and
448 IGF-1. *Journal of Animal Science*, Cambridge, v. 64, n. 2, p. 309-318, 1997.

4.4 Capítulo 4 - Análise de fatores de produção na terminação de cordeiros em confinamento a pasto

1 **Análise de fatores de produção na terminação de cordeiros em confinamento a**
2 **pasto¹**

3 Analysis of factors of production in the termination of feedlot lambs to pasture

4 ¹Este trabalho é parte da Tese de doutorado do primeiro autor, projeto financiado pela
5 FUNDECT, CAPES e Fundação Manoel de Barros.

6
7 RESUMO: Objetivo do trabalho foi analisar a influência dos níveis de substituição de
8 concentrado por PAM na dieta de cordeiros em confinamento a pasto e sua influência nos
9 níveis de hematócritos. O experimento foi conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos
10 (CTO), no município de Campo Grande - MS. Foram utilizados 56 ovinos da raça
11 Pantaneira, sendo 28 machos e 28 fêmeas, com idade média de 75 dias, pesos médios de
12 18,84kg \pm 2,02. Os cordeiros machos apresentaram ganho peso médio de 3,02 kg
13 superior as fêmeas dentre os tratamentos analisados. Os níveis de hematócritos dos
14 tratamentos PAM 30 foram de 34,85 diferiu dos demais tratamentos revelando
15 melhorias no nível médio de Famacha[®]. O aumento dos níveis de inclusão da parte
16 aérea na dieta revelou efeito linear quadrático ($P < 0,02$) para o cianeto, com ponto de
17 máximo consumo de 88 mg kg⁻¹ de parte aérea in natura. Conclui-se consumo médio de
18 proteína bruta corresponde a equivalente a 94% da formação do peso final dos
19 cordeiros, o aumento da inclusão da parte aérea da mandioca estimula a resposta imune
20 dos cordeiros.

21 Palavras-chaves: Cordeiros, nutrição, Famacha, hematócritos.

22
23 ABSTRACT: Work objective was to analyze the influence of PAM concentrate
24 replacement levels in lambs diet feedlot pasture and their influence on levels of
25 hematocrit. The experiment was conducted at Sheep Technology Centre (CTO), in
26 Campo Grande - MS. 56 sheep were used in the Pantaneira race, 28 males and 28
27 females, mean age of 75 days, average weights of 18,84kg \pm 2.02. The lambs had
28 average weight gain of 3.02 kg higher than females among the analyzed treatments.
29 hematocrit levels of PAM 30 treatments were 34.85 differed from other treatments
30 showing improvements in the average level of Famacha. The increasing inclusion levels
31 of shoot in the diet revealed linear quadratic effect ($P < 0.02$) for cyanide, with point of
32 maximum intake of 88 mg kg⁻¹ of air in nature. It follows average of crude protein

33 corresponds to represent 94% of the formation of the final weight of lambs increased
34 shoot inclusion of cassava stimulates the immune response of lambs.

35 **Keywords:** Lambs, nutrition, Famacha, hematocrit.

36

37 **INTRODUÇÃO GERAL**

38 A produção de ovinos em pastagens tropicais é um desafio devido à baixa
39 disponibilidade de forragem de boa qualidade durante o ano, em razão da sazonalidade
40 da produção forrageira (Santo et al., 2004). No Brasil vários estudos vêm sendo
41 descritos sobre dieta para terminação de cordeiros a campo, para assegurar a
42 sustentabilidade da atividade e aumentar a produção de carne (Voltolini et al., 2011;
43 Oliveira et al., 2011; Manera, et al., 2014).

44 A mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) é uma planta heliófita, perene, arbustiva,
45 pertencente à família das euforbiáceas que possui tolerância à seca e adaptação á
46 condições de clima e solo (Lorenzi et al., 2002). A parte aérea da mandioca por ser rica
47 em nutrientes é uma alternativa estratégia interessante para substituição parcial dos
48 grãos componentes da dieta dos ovinos, que consequentemente reduz custos de
49 produção (Carvalho et al., 1983; Carvalho e Kato, 1987 Modesto et al., 2004; Mota,
50 2009). Podendo ser fornecida in natura ou conservada na forma de feno e silagem, na
51 formulação de dietas para cordeiros em confinamento a pasto (Agraer, 2010; Souza et
52 al., 2012).

53 No entanto os ovinos quando acometidos por parasitismo gastrointestinal gera grande
54 parte das perdas observadas em criações de ovinos, reduzindo o potencial produtivo
55 destes animais por anemias, podendo levar a morte de animais, causando perdas
56 econômicas significativas (Tirabassi et al., 2013).

57 Decorrente do insuficiente repasse de tecnologia ou mesmo de informações inadequadas
58 referentes à frequência de tratamento e a utilização correta das drogas antiparasitárias
59 em ovinos, houve um redução da eficácia destes produtos nas principais regiões
60 produtoras brasileiras (Vieira e Cavalcante, 1999, Molento, 2004, Sczesny-Moraes et
61 al., 2010), originando a resistência anti-helmíntica múltipla.

62 Poucas avaliações relacionando a suplementação da parte aérea da mandioca em relação
63 ao ganho de peso e controle de verminose em ovinos foram realizadas. Segundo Cano
64 (2009) que ovinos tratados com a parte aérea da mandioca apresentaram redução na

65 carga parasitária em ovinos. Fato relatado por outros autores relacionados ao cianeto
66 que em pequenas quantidades diárias possui ação fitoterápica sobre parasitas
67 gastrointestinal (Cano, 2009).

68 Embora existam vários métodos laboratoriais e clínicos para diagnóstico parasitário, o
69 teste Famacha[®] de fácil aplicação a campo associado o valor do hematócrito auxilia no
70 controle de infestações agudas de incidência do parasita hematófago, *Haemonchus*
71 *contortus*. (Van Wyk et al., 1997). Estas observações vêm estimulando pesquisadores a
72 desenvolver alternativas na busca redução dos custos com medicamento e perdas de
73 produtividade.

74 Neste contexto o objetivo do trabalho foi analisar a influência dos níveis de substituição
75 de concentrado por parte aérea de mandioca na dieta de cordeiros em confinamento a
76 pasto e sua influência nos níveis de hematócritos.

77

78 **METODOLOGIA**

79 O experimento foi conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO) na Fazenda Escola
80 Três Barras, da Fundação Manoel de Barros, no município de Campo Grande -MS, nas
81 seguintes coordenadas geográficas: 29° 33' 51,96" S e 54° 32' 29,09". Pesquisa autorizada pela
82 Comissão de Ética no Uso de Animais da Anhanguera Educacional Ltda., CEUA/AESA,
83 parecer número 2062.

84 Foram utilizados 56 ovinos da raça Pantaneira, sendo 28 machos e 28 fêmeas, com idade média
85 de 75 dias, pesos médios de 18,84kg \pm 2,02, avaliados entre janeiro e março de 2015,
86 totalizando 65 dias. Os animais foram mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv. Massai
87 com área 2,6 hectares, subdividido quatro piquetes, com fornecimento de água ad libitum e as
88 dietas sendo fornecidas duas vezes ao dia (às 8:30 horas e às 16:00 horas).

89 Todos os animais foram previamente pesados, identificados, vermífugos e submetidos ao
90 controle de ectoparasitos. Para acompanhar o desempenho os animais foram pesados a cada sete
91 (7) dias. O delineamento experimental foi em inteiramente casualizados no método fatorial 4x2,
92 com quatro tratamentos, cada um com 7 fêmeas e 7 machos, avaliando dois fatores, sendo que
93 os animais foram divididos e homogeneizados. As dietas recebidas foram;

- 94 • Tratamento 1 – Controle;
- 95 • Tratamento 2 - com 10% PAM em substituição ao concentrado;
- 96 • Tratamento 3 - com 20% de PAM em substituição ao concentrado;
- 97 • Tratamento 4 - com 30% de PAM em substituição ao concentrado

98 A dieta composta 60% alimento concentrado e 40% alimento volumoso (pastagem de *Panicum*
 99 *maximum* cv. Massai) formulada para suprir as exigências nutricionais dos cordeiros para um
 100 ganho de peso médio diário de 0,250 kg (NRC, 2007), em semi-confinamento, o valor
 101 nutricional da dieta foi estimado em 18% de proteína bruta (PB) e 70% de nutrientes digestíveis
 102 totais (NDT) A composição centesimal dos ingredientes da dieta está na Tabela 1.

103 **Tabela 1.** Teores bromatológicos, digestibilidade *in-vitro* e cianeto da parte aérea da mandioca
 104 (*Manihot Esculenta Crantz*), *Panicum maximum* cv. Massai e concentrado comercial
 105 para ovinos

Variáveis	PAM <i>In natura</i>	<i>Panicum M.</i> cv. Massai	Concentrado
MS (%)	29,21	31,04	84,37
MO (%)	92,22	89,85	86,45
PB (%)	14,10	12,74	21,00
FDN (%)	58,63	74,70	17,92
FDA (%)	40,25	42,45	11,08
DIVMS (%)	62,27	58,64	-
DIVMO (%)	95,27	89,71	-
Cianeto (mg g ⁻¹)	0,442	-	-

106 Parte aérea da mandioca (PAM); *Panicum maximum* cv. Massai (P. Massai); Matéria seca (MS); Matéria Orgânica (MO); Proteína
 107 Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutro (FDN); Fibra em Detergente Acido (FDA); Digestibilidade *in-vitro* da Matéria
 108 Seca (DIVMS) e Digestibilidade *in-vitro* da Matéria Orgânica (DIVMO). A composição centesimal do concentrado foi (Cálcio
 109 1,35% Fósforo: 0,5%, Magnésio: 0,05; Enxofre: 0,1065%; Sódio: 0,7%; Cobalto: 0,3%; Selenio: 0,081%; Iodo: 0,4%; Zinco: 1,8%;
 110 Manganês: 5,46%; Cobre: 3%; Extrato Etéreo: 2,4%; Matéria Mineral: 7%; *Bacillus subtilis* 1,3500x10⁸ UFC/kg; *Bifidobacterium*
 111 *bifidum* 4,5000X10⁷ UFC/kg; *Enterococcus faecium* 4,5000X10⁷ UFC/kg; *Lactobacillus acidophilus* 4,5000X10⁷ UFC/kg;
 112 *Lactobacillus buchneri* 9,0000X10⁷ UFC/kg; *Lactobacillus casei* 4,5000X10⁷ UFC/kg; *Saccharomyces cerevisiae* 3,0000x10⁷
 113 UFC/kg; Concentrado comercial para ovinos – Adames Nutrição Animal.

114
 115 Foram calculados os índices zootécnicos: Peso final (PF) e ganho de peso médio diário
 116 (GPMD). Após a avaliação de desempenho dos animais, foram estimados os consumos médios
 117 de matéria seca, FDN, FDA, proteína e Cianeto a partir da avaliação de consumo de dietas
 118 contendo diferentes níveis de substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca
 119 de acordo com os teores bromatológicos da tabela 1.

120 Foram observados parâmetros de volume globular (VG) e FAMACHA[®] para a
 121 averiguação de mucosas com o intuito de identificação de animais com anemia. O
 122 exame foi realizado através da comparação de diferentes tonalidades, de vermelho-
 123 rosado até o branco pálido da conjuntiva, representada com os números de 1 a 5 e
 124 comparados com o cartão guia desenvolvido para utilização no campo. O sangue foi
 125 colhido em tubos contendo anticoagulante EDTA e os valores de VG (%) foram
 126 determinados pela técnica do micro-hematócrito por centrifugação, coletadas em três
 127 períodos.

128 Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA, $P < 0,05$), análise de
 129 regressão linear, regressão logística binária e análise multivariada de componente
 130 principal. Utilizou-se o programa estatístico SAS versão 9.1 (2004). As diferenças entre
 131 as médias de tratamentos foram testadas pelo teste Tukey ($P < 0,05\%$).

132

133 RESULTADO E DISCUSSÃO

134 Pela análise estatística observa-se que houve efeito para sexo ($P < 0,05$) para peso final
 135 (PF) e ganho médio diário (Tab.2). Os efeitos fixos de tratamento e as interações
 136 tratamento*sexo não foram significativos ($P > 0,05$) para as variáveis analisadas (Tab. 2).
 137 Os cordeiros machos apresentaram ganho peso médio de 3,02 kg superior as fêmeas
 138 dentre os tratamentos analisados (Tab.2). As fêmeas obtiveram GMD de 25,69%
 139 inferior dentre os grupos experimentais (Tab.2). Resultados de GMD para os machos
 140 foram similares aos encontrados por outros autores com 169 a 173 g. (CATTO et al.,
 141 2011).

142 **Tabela 2.** Avaliação desempenho de ovinos semi-confinados com diferentes níveis de
 143 substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca durante 65
 144 dias

Índices	Macho				Fêmea				CV	P1	P2
	CT	PAM 10	PAM 20	PAM 30	CT	PAM 10	PAM 20	PAM 30			
PF	31,47a	29,94a	29,24a	28,1a	26,75b	25,41b	26,72b	27,38ab	10,03	0,512	0,001
GMD	177a	179a	157a	133a	120b	105b	134b	121b	20,99	0,278	0,001

145 Grupo controle (CT); Peso médio final em kg (PF); Ganho peso médio diário em grama (GMD); Coeficiente de variação (CV); P1-
 146 Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa para efeito
 147 sexo pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

148 $PF = 29,04 \pm 0,12 * x + 2,68e-3 * x^2 - R^2$ quadrático = 0,028

149 $GMD = 0,13 + 1,82e-4 * x + 2,64e-6 * x^2 - R^2$ quadrático = 0,008

150

151 Houve efeito de tratamento ($P < 0,05$) para os níveis de hematócritos (volume globular) e
 152 valores de Famacha[®] (Tab. 3).

153

154 **Tabela 3.** Níveis médios de exames de Volume Globular e Famacha® de cordeiros
 155 semi-confinados recebendo dietas contendo substituição parcial do
 156 concentrado por parte aérea de mandioca *in natura* durante 65 dia

Índices	Macho				Fêmea				CV	P1	P2
	CT	PAM 10	PAM 20	PAM 30	CT	PAM 10	PAM 20	PAM 30			
FCH	2,09b	2,14ab	2,23a	2,33a	1,85b	2,11ab	2,08ab	2,33a	11,65	0,05	0,12
VG	33,5b	34,4b	33,1b	34,9a	33,1b	31,9b	33,2b	34,8a	7,48	0,05	0,16

157 Famacha (FCH); Volume globular (VG); Coeficiente de variação (CV); P1 - Efeito do Tratamento; P2 - Efeito do Sexo; Médias da
 158 mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa para efeito de tratamento pelo teste Tukey (P<0,05).

159 Famacha = $1,99+8,62e-3*x+7,92e-5*x^2$ - R² quadrático = 0,202

160 VG = $35,98+-026*x+7,09e-3*x^2$ - R² quadrático = 0,097

161

162 Os níveis de hematócritos dos tratamentos PAM 30 foram de 34,85 diferiu dos demais
 163 tratamentos, apresentando um aumento de 4,85% no volume globular em relação ao
 164 grupo controle. Quando acrescentado a parte aérea da mandioca na dieta dos cordeiros
 165 os níveis observa-se aumentos nos níveis médios de leitura da Famacha®, ou seja,
 166 quanto maior os níveis de inclusão de parte aérea de mandioca maior consumo de
 167 cianeto na dieta (Tab. 4) denotando uma melhora no sistema imunológico dos cordeiros.
 168 As estimativas de consumo médio de matéria seca, proteína bruta demonstraram efeito
 169 (P<0,05) para tratamento e sexo (Tab. 4).

170 **Tabela 4.** Estimativas de consumo matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente
 171 neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e cianeto por cordeiros semi-
 172 confinados recebendo dietas contendo substituição parcial do concentrado por parte
 173 aérea de mandioca *in natura* durante 65 dias

Índices	Macho				Fêmea				CV	P1	P2
	CT	PAM 10	PAM 20	PAM 30	CT	PAM 10	PAM 20	PAM 30			
CMMS (g dia ⁻¹)	799Aa	709Aa	653Aa	607Ab	728Ba	645Ba	634Bb	612Bb	0,32	0,03	0,01
CMPB (g dia ⁻¹)	199Aa	183Aa	175Aa	170Ab	181Ba	165Bb	169Bb	171Bb	0,19	0,03	0,02
CMFDN (g dia ⁻¹)	232	219	214	213	212	197	206	214	0,03	0,32	0,35
CMFDA (g dia ⁻¹)	138Aa	126a	121a	116b	126a	114b	116b	117b	1,02	0,03	0,43
CIANETO mg g ⁻¹	0c	0,030b	0,059b	0,088a	0c	0,027b	0,054b	0,088a	0,01	0,01	0,31

174 Número de animais (N); Consumo médio de matéria seca (CMMS); Consumo médio de proteína bruta (CMPB); Consumo médio de
 175 FDN (CMFDN); Consumo médio de FDA (CMFDA); Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo;
 176 Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

177 CMMS = $0,76+8,87e-3*x+1,29e-4*x^2$ - R² quadrático = 0,423

178 CMPB = $0,19+1,66e-3*x+3,32e-5*x^2$ - R² quadrático = 0,154

179 CMFDN = $0,22+1,46e-3*x+4,05e-5*x^2$ - R² quadrático = 0,051

180 CMFDA = $0,13+1,18e-3*x+2,33e-5*x^2$ - R² quadrático = 0,189

181 CIANETO = $3,29e-4+2,68e-3*x+8,32e-6*x^2$ - R² quadrático = 0,956

182

183 O consumo de MS possui correlação direta ao concentrado que representa os maiores
 184 teores na composição da dieta (Tab. 1), o tratamento controle com maior consumo
 185 médio diário 799g e PAM 30 com menor consumo 607g. Embora observado maior

186 consumo dos machos em relação as fêmeas devido a dieta ser ajusta ao desempenho
187 (Tab. 2).

188 O consumo médio de proteína bruta o tratamento controle diferiu dos demais (Tab. 4), o
189 ponto de máximo consumo médio foi 190 g dia⁻¹ para o tratamento controle e menor
190 consumo 176 g dia⁻¹ tratamento PAM 30.

191 Os valores de consumo de FDA apresentou efeito linear quadrático (P<0,01) dentre os
192 tratamentos, sendo o tratamento PAM20 e PAM30 foram similares, obtendo o menor
193 consumo 118 g dia⁻¹.

194 O aumento dos níveis de inclusão da parte aérea na dieta revelou efeito linear quadrático
195 (P<0,02) para o cianeto, com ponto de máximo consumo de 88 mg kg⁻¹ de parte aérea *in*
196 *natura*.

197 Pela análise estatística observa-se que não houve efeito (P>0,05) dos tratamentos sobre
198 o consumo de FDN (Tab. 4).

199 Os dados analisados pela matriz de correlação indicam que o primeiro componente
200 principal explica entorno de 58,67 %, o segundo componente principal explica próximo
201 de 25,64 % da variância total. Os autovalores indicam que dois componentes fornecem
202 um bom resumo dos dados, dois componentes que explicam 84,31% da variância. Os
203 demais componentes contribuem com menos de 9% cada um (Tab. 5).

204 **Tabela 5.** Variância total explicada da metodologia ACP de fatores correlacionados no
205 desempenho de ovinos Pantaneiros em confinamento a pasto durante 65 dias

Componente	Valores próprios iniciais			Somos de extração de carregamentos ao quadrado			Somos rotativas de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	5,867	58,674	58,674	5,867	58,674	58,674	5,526	55,259	55,259
2	2,564	25,641	84,315	2,564	25,641	84,315	2,906	29,056	84,315

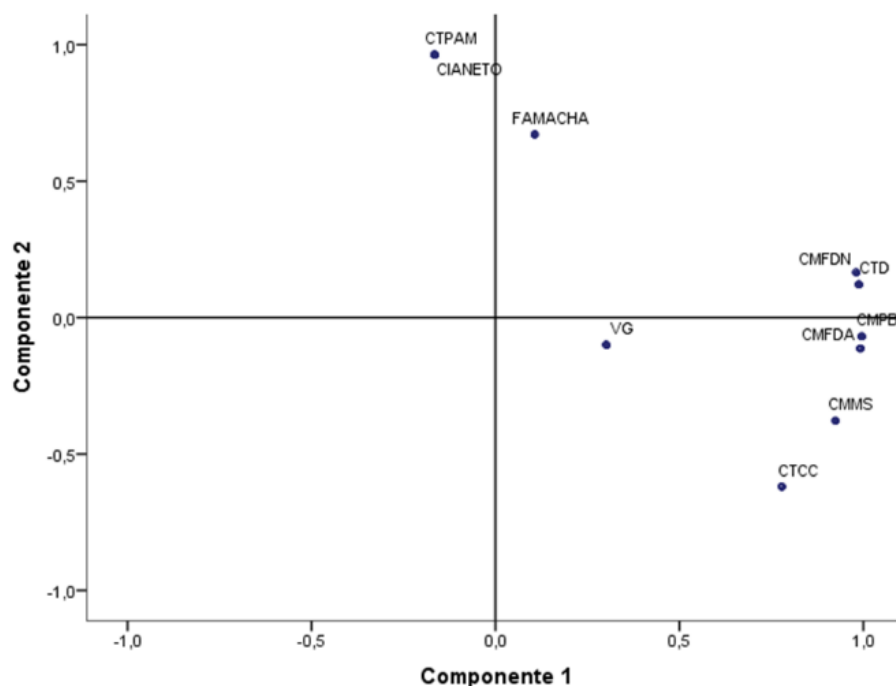
206 Método de Extração: Análise de Componente Principal; Total (T); Variância (δ^2); Cumulativa (CUM)

207

208 O agrupamento 1, que explica 58,67% da variação observada entre as características,
209 revela que os animais com melhor desempenho estão relacionados com o consumo de
210 proteína e matéria seca. Nota-se que o agrupamento 2 caracteriza pelos consumo de
211 PAM, correlacionados diretamente ao consumo de cianeto e a influência direta na
212 Famacha[®] (Fig. 1).

213 Por outro lado os níveis de proteína da PAM representada pela associação da sua
214 composição bromatológica, digestibilidade estão relacionados aos níveis de cianeto já o

215 mesmo e composto por moléculas de nitrogênio base para síntese proteica. Embora haja
216 maior consumo de matéria seca pelo grupo controle (Tab. 5) o desempenho dos
217 cordeiros com inclusão da parte aérea não foi prejudicado. Já que o aumento dos níveis
218 de proteína bruta na dieta pode aumentar o desempenho (Silva et al., 2002).

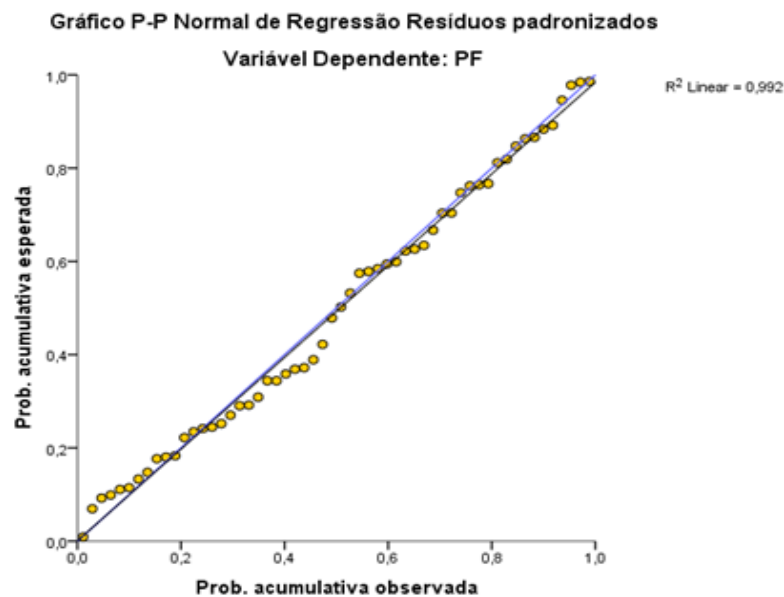


219

220 **Figura 1.** Gráfico de variação observada entre os componentes principais

221

222 Na figura 2 representa os dados observados na análise de componente principal
223 aplicando uma regressão logística para identificar o fator com maior importância dentro
224 do modelo e que houve efeito significativo ($P < 0,05$) quando os fatores foram
225 correlacionados com o peso final dos cordeiros.

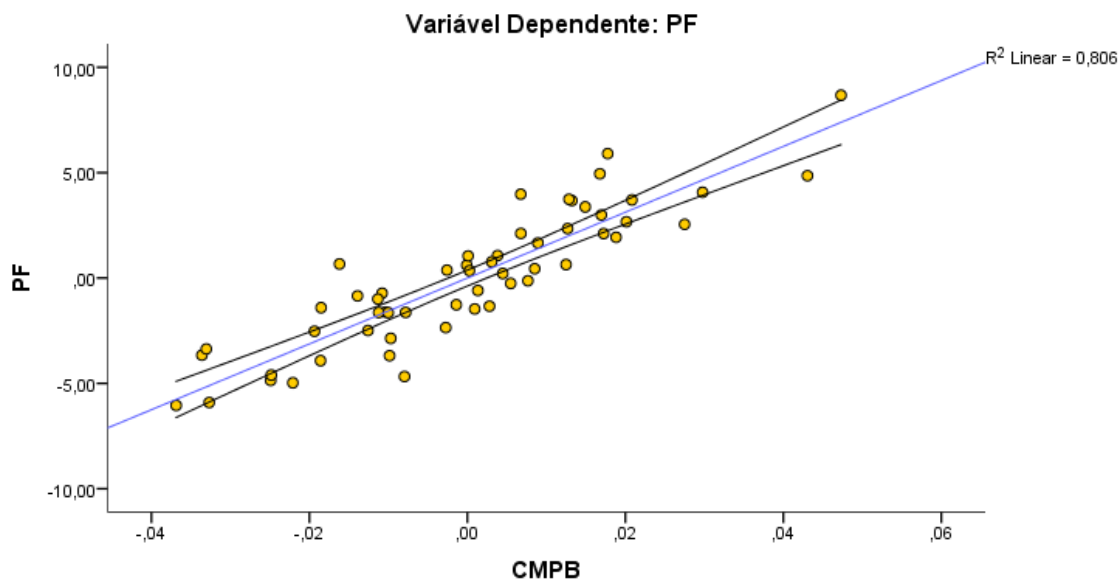


226

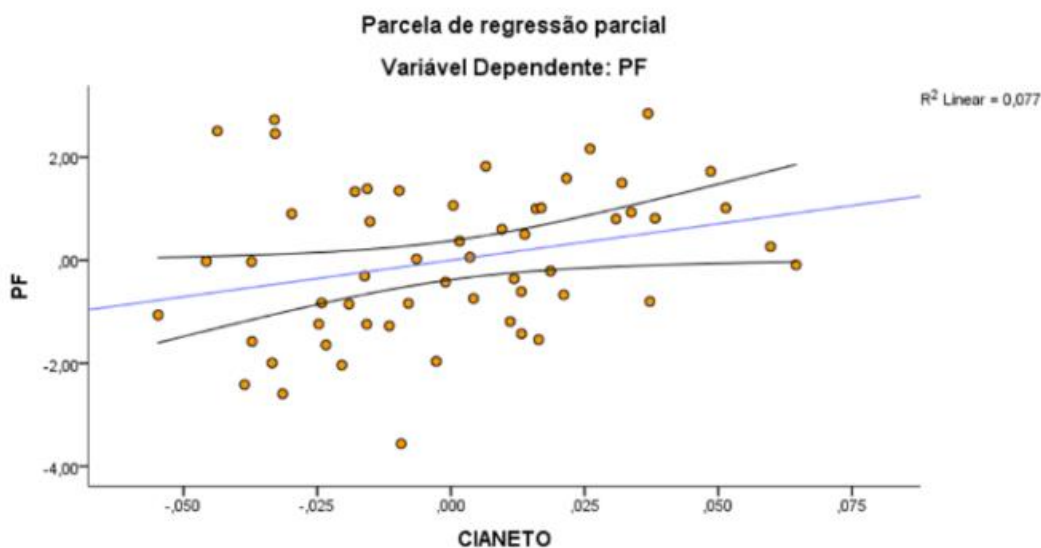
227 **Figura 2.** Relação entre os valores de peso final de cordeiros em confinamento a pasto
228 e fatores de consumo médios de matéria seca, proteína bruta, FDN, FDA, cianeto, níveis
229 dos teste de Famacha[®] e valores de volume globular.

230 Segundo Hosmer e Lemeshow (2000), valores de R^2 de modelos de regressão logística
231 são usualmente baixos quando comparados aos de modelos de regressão linear, de modo
232 que esta estatística deve ser utilizada para a comparação de modelos. No entanto os
233 valores para R^2 consumo médio de proteína bruta foi de 0,806 (Fig. 3). Portanto, não há
234 evidência de falta de ajuste desse modelo que o R^2 foi 0,992 (Fig. 2).

235



236



237

238 **Figura 3.** Relação entre os valores de proteína bruta e peso final a esquerda e relação de
 239 cianeto e peso final dos cordeiros em confinamento a pasto durante o período
 240 experimental.

241

242 O consumo de proteína, cianeto, Famacha[®] e VG obtiveram efeito quadrático ($P < 0,05$)
 243 (Fig. 3), os demais fatores foram não apresentaram efeito de colinearidade. A equação
 244 de regressão do modelo para composição do peso final dos cordeiros está abaixo:

$$245 \text{ PF} = 8,68 + 156,2 * \text{CMPB} + 14,17 * \text{CIANETO} + 0,519 * \text{Famacha} - 0,288 * \text{VG}.$$

246 O efeito quadrático observado para o consumo médio de proteína bruta, em função do
 247 peso final, foi estimado o equivalente a 94% da formação do peso final dos cordeiros. O

248 consumo de cianeto também apresentou comportamento quadrático com o peso final
249 dos cordeiros que receberam a PAM, sendo que seu nível de 14,9% (Figura 3).

250 Entretanto Modesto et al. (2001) relataram os elevados níveis de PB na PAM varia ao
251 longo do ano de 20 a 38,4%. Estes valores são considerados de valor nutricional,
252 superiores ao do feno de alfafa, leguminosa de alto valor nutritivo para os animais
253 (Melo et al., 2008). Portanto, o comportamento ingestivo e o consumo da PAM está
254 diretamente correlacionado ao desempenho dos animais demonstrado no modelo
255 proposto.

256 O fornecimento direto da parte aérea in natura aos animais após ela ser picada em
257 picadeiras de forragem é a forma econômica de fornecer PB aos cordeiros. A
258 suplementação de animais em pastejo constitui o ato de fornecer uma fonte de nutrientes
259 adicionais para o sistema, e isto seria refletido em mudanças no consumo de forragens,
260 concentrações de nutrientes, disponibilidade de energia dietética, magnitude dos pools
261 de precursores bioquímicos do metabolismo e desempenho animal (Paulino et al.,
262 2004).

263 Os valores observados para comportamento quadrático de Famacha[®] e VG foram 0,45%
264 e 0,238% respectivamente. Já os valores correspondentes ao teste de Famacha[®] e VG
265 estão relacionados ao estado fisiológico dos animais que durante o período experimental
266 aumentaram sua resistência devido a dieta fornecida.

267 A resposta produtiva à suplementação é relacionados ao animal, ao pasto o estado
268 fisiológico, a sanidade e o desempenho desejado (Paulino et al, 2004).

269 Segundo Chagas et al. (2007) é importante ressaltar que a utilização do método
270 Famacha[®] deve estar sempre associada a uma dieta adequada dos animais. Outros
271 autores relataram que animais alimentados com dietas de altos níveis de proteína bruta
272 apresentam maior capacidade imunológica para reagir às infecções por nematoides
273 gastrintestinais (Molento et al., 2004).

274

275 **CONCLUSÃO**

276 Após identificação dos componentes principais a análise demonstrou no modelo
277 proposto que o consumo médio de proteína bruta o fator com maior correlação com o
278 peso final. Quando acrescentado 30% de inclusão de parte aérea de mandioca houve
279 aumento no nível de hematócritos.

280 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

281 AGRAER, *Balde Cheio MS incentiva a produção leiteira do agricultor familiar no*
282 *Estado.* In:

283 http://www.agraer.ms.gov.br/index.php?templat=vis&site=167&id_comp=1759&id_reg=102936&voltar=home&site_reg=167&id_comp_orig=1759 Acessado em 22 de maio
284 de 2015.
285

286 CANO, M.A.S. Efeito da suplementação com Manihot esculenta crantz, sobre o
287 desempenho animal e carga parasitária em ovinos em crescimento. 2009. 113p.
288 *Dissertação* (Mestrado em Zootecnia) –Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
289 Faculdade de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

290 CARVALHO, J. L. H.; PERIM, S.; COSTA, I. R. S. Parte aérea da mandioca na
291 alimentação animal. I. Valor nutritivo e qualidade da silagem. Planaltina, Embrapa -
292 CPAC, 1983. 6p. (Embrapa-CPAC. Comunicado Técnico, 29).

293 CARVALHO, V.D.; KATO, M.S.A. Potencial de utilização da parte aérea da mandioca.
294 Informe Agropecuário, v.13, n.145, p.23-28, 1987.

295 CATTO, J.B.; REIS, F.A.; FERNANDES, L.H.; COSTA, J.A.A.; FEIJÓ, G.L.D. Ganho
296 de peso e parasitismo por nematódeos gastrintestinais em cordeiros terminados em
297 confinamento ou em pastagem diferida: estudo piloto. In: Simpósio Internacional sobre
298 Caprinos e Ovinos de Corte, 5. João Pessoa: PB. *Anais...* 2011.

299 CHAGAS, A. C. de S.; OLIVEIRA, M. C. de S.; FERNANDES, L. B.; MACHADO,
300 R.; ESTEVES, S. N.; SALES, R. L.; BARIONI JUNIOR, W. Controle da verminose,
301 mineralização, reprodução e cruzamentos de ovinos na Embrapa Pecuária Sudeste -
302 *Embrapa Pecuária Sudeste*, v.1, n.1, p.44, 2007.

303 HOSMER, D.W.; LEMESHOW, S. *Applied logistic regression*. 2. ed. New York: John
304 Wiley & Sons, 2000. 375p.

305 LORENZI, J. O. et al. Aspectos fitotécnicos da mandioca em Mato Grosso do Sul. In:
306 OTSUBO, A. A.; MERCADANTE, F. M.; MARTINS, C. S. (Eds.). Aspectos do

- 307 cultivo da mandioca em Mato Grosso do Sul. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste;
308 Campo Grande: UNIDERP, 2002. p. 77-108.
- 309 MANERA, D. B. et al. Desempenho produtivo de ovinos em pastejo suplementados
310 com concentrados contendo coprodutos do processamento de frutas. *Semina: Ciências*
311 *Agrárias*, . 35, n. 2, p. 1013-1022, 2014.
- 312 MELO R. S.; MACHADO L. C.; GERALDO A. et al.. Avaliação químico
313 bromatológica e do conteúdo de compostos cianogênicos residual de cinco frações
314 obtidas a partir do processamento da rama de mandioca. In: I Jornada Científica e VI
315 FIPA do CEFET, Bambuí Bambuí/MG – 2008.
- 316 MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VIDIGAL FILHO, P.S. et al. Composição química
317 das folhas de cinco cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) em diferentes
318 épocas de colheita. In: Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 38, 2001.
319 Piracicaba, *Anais...* Piracicaba: SBZ, 2001.
- 320 MODESTO, E.C.; SANTOS, G.T.; VILELA, D. et al. Caracterização químico-
321 bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. *Acta Scientiarum*
322 *Animal Science*, v.26, n.1, p.137-146, 2004.
- 323 MOLENTO, M. B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. *Revista Brasileira*
324 *de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. 1, p. 82-87, 2004.
- 325 MOLENTO, M.B.; VERÍSSIMO, C.J.; AMARANTE, A.T. et al. Alternativas para o
326 controle de nematoides gastrintestinais de pequenos ruminantes. *Arquivos do Instituto*
327 *Biológico*, v.80, n.2, p.253-263, 2013.
- 328 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of small*
329 *ruminants*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007.
- 330 OLIVEIRA, M. V.; FERREIRA, I. C.; MACEDO JÚNIOR, G. de L. et al. Benefícios
331 do uso da monensina sódica na nutrição de cordeiros semi-confinados. *Biosci. J.*, v. 29,
332 n. 6, p. 1961-1970, 2013.

- 333 Pablo Teixeira Leal de Oliveira *et al.* Respostas fisiológicas e desempenho produtivo de
334 ovinos em pasto suplementados com diferentes fontes proteicas1 *Rev. Ceres*, Viçosa, v.
335 58, n.2, p. 185-192, 2011.
- 336 SANTOS, E. D. G.; PAULINO, M. F.; QUEIROZ, D. S. et al. Avaliação de Pastagem
337 Diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf: 1. Características Químico-Bromatológicas da
338 Forragem Durante a Seca. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.1, p.203-213, 2004.
- 339 SAS. *SAS/STAT User's Guide: version 9.1. North Caroline*, SAS Institute, 2004. 5136p.
- 340 SCZESNY-MORAES, E. A. et al. Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes
341 in sheep, Mato Grosso do Sul, Brazil. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 30, n. 3, p.
342 229-236, 2010.
- 343 SILVA, F. F.; VALADARES FILHO, S. C.; ÍTAVO, L. C. V. et al. Consumo,
344 desempenho, características de carcaça e biometria do trato gastrintestinal e dos órgãos
345 internos de novilhos nelore recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado e
346 proteína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.4, p.1849-1864, 2002.
- 347 SOUZA, A.S.de; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MOTA, A.D.S. et al. Potencial forrageiro e
348 valor nutricional do feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de
349 mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.13, n.3, p.604-618, 2012.
- 350 TIRABASSI, Adriane Holtz et al. Manejo integrado de parasitos como alternativa
351 sustentável na produção de pequenos ruminantes. *Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient*, v.
352 11, n. 3, p. 322-338, 2013.
- 353 VAN WYK, J. A.; MALAN, F. S.; RANGLES, J. L. How long before resistance makes
354 it impossible to control some field strains of *Haemonchus contortus* in South Africa
355 with any of the modern anthelmintics. *Veterinary parasitology*, v. 70, n. 1, p. 111-122,
356 1997.
- 357 VIEIRA, L.S.; CAVALCANTE, A.C.R. Anthelmintic resistance in goat herds in the
358 State of Ceará. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.19, p.99-103, 1999.
- 359 VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A. de; ARAUJO, G. G. L.; PEREIRA, L. G. R.;
360 SANTOS, R. D. dos; NEVES, A. L. A. Carcass traits and meat cuts of lambs receiving

361 increasing levels of concentrate. *Revista Ciência Agronômica*, v.42, n.2, p.526-533,
362 2011.

4.5 Capítulo 5 - Análise econômica da alimentação de cordeiros confinados pela substituição parcial de concentrado pela parte aérea da mandioca

(Artigo Publicado na Revista Acta Veterinaria Brasilica)

ANÁLISE ECONÔMICA DA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS PELA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE CONCENTRADO PELA PARTE AÉREA DA MANDIOCA⁸

[Economic analysis of feeding lambs confined by partial replacement of the concentrated by air part of cassava]

Luiz Carlos Pereira^{*2}, Luís Carlos Vinhas Ítavo³, Rodrigo Gonçalves Mateus⁴, Diogo Cesar Gomes da Silva⁴, Marcos Barbosa Ferreira⁵, Cristiano Marcelo Espínola Carvalho⁶

¹Projeto financiado pela FUNDECT, CAPES e Fundação Manoel de Barros.

²Doutorando, bolsista CAPES/ FUNDECT, Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco

³Docente, Programa de Pós graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Mato Grosso do Sul - UFMS, Campo Grande - MS.

⁴Docente, Curso de Zootecnia e Medicina Veterinária, Universidade Católica Dom Bosco- UCDB, Campo Grande – MS.

⁵Docente, Programa de Pós graduação Mestrado em Produção e Gestão Agroindustrial e Coordenador CTO – Centro Tecnológico de Ovinos, Universidade Anhanguera - UNIDERP, Campo Grande - MS.

⁶Docente e Coordenador, Programa de Pós graduação Doutorado em Biotecnologia, Universidade Católica Dom Bosco - UCDB, Campo Grande - MS.

RESUMO – Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da inclusão da rama de mandioca na dieta de cordeiros confinados, substituindo-se parcialmente de alimentos concentrados, a fim de reduzir custos de produção. O experimento foi conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO), no município de Campo Grande - MS. Foram utilizados 28 ovinos da raça Pantaneira, sendo 14 machos e 14 fêmeas, com idade média de 75 dias, pesos médios de 18,84 kg ± 2,02 durante 65 dias. O delineamento experimental utilizado foi em blocos inteiramente casualizados em método fatorial (2x2), com dois fatores, distribuídos em 7 fêmeas e 7 machos. As dietas recebidas foram: tratamento 1 – Controle e tratamento 2 - 10% Parte Aérea da Mandioca (PAM 10) em substituição ao concentrado, compondo dois fatores. A análise econômica do desempenho dos animais demonstrou os menores custos de alimentação, menores juros sobre o capital de giro e maior margem líquida para o tratamento PAM 10. Esse resultado permite concluir que inclusão da rama de mandioca na dieta de cordeiros confinados, em substituição parcial de alimentos concentrados pode resultar em maior lucratividade.

Palavra-Chave: custo de produção; forrageira; nutrição; ovinocultura.

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the influence of inclusion of cassava raw in the diet of lambs, partially replacing concentrate food in order to reduce production costs. The experiment was conducted at Sheep Technology Centre, in Campo Grande - MS. 28 sheep were used in the Pantaneira race, 14 males and 14 females, mean age of 75 days, average weight 18.84 kg ± 2.02 for 65 days. The experimental design were in randomized blocks in a factorial method (2x2) with two factors, distributed in 7 females and 7 males. Received diets were: treatment 1 - control and treatment 2 - 10% Air Part of Cassava (PAM 10) replacing concentrate, comprising two factors. The economic analysis of animal performance demonstrated the lowest feeding costs, lower interest on working capital and higher net margin for the treatment PAM 10. These results allow us to conclude that inclusion of raw cassava in the diet of lambs in partial replacement of concentrate can result in higher profitability.

Keywords: cost of production; forage; nutrition; sheep breeding.

* Autor para correspondência. E-mail: carlos.lcp@hotmail.com

Recebido: 03 de maio de 2016.

Aceito para publicação: 07 de junho de 2016.

INTRODUÇÃO

Na região Centro Oeste a ovinocultura é uma atividade em expansão, particularmente defasada pela carência de políticas adequadas e enfrentando, ainda, problemas de ordem nutricional e sanitária, o que impedem o maior usufruto destes rebanhos comerciais (Sorio & Fagundes, 2008). Mesmo diante de um cenário não ideal, a procura pela carne ovina tem sofrido aumento substancial a cada ano (Simplício, 2001), entretanto o consumidor brasileiro ainda possui pouca escolha por esta fonte de proteína, aproximadamente 0,7 kg ao ano, valores muito abaixo do consumo internacional (Faostat, 2009). Assim, devido à insuficiência da carne ovina no mercado nacional, e do aumento da demanda, está ocorrendo no Mato Grosso do Sul, como em outras regiões do Brasil, um forte interesse pela criação de ovinos para produção de carne.

Uma grande vantagem para o aumento da produção de carne de cordeiro reside na possibilidade da atividade poder ser rentável mesmo quando se utilizam pequenas áreas de produção, se comparado com a pecuária bovina de corte. Nardon, (2007) demonstrou que a intensificação da produção promove incremento nos índices produtivos existentes, garantindo ao consumidor um produto de alta qualidade.

O confinamento de cordeiros apresenta uma série de benefícios, como redução na mortalidade dos animais devido à menor incidência de verminoses e maior controle da parte nutricional (Siqueira et al., 1993). Além disso, o confinamento de cordeiros acelera o retorno do capital aplicado, permitindo a produção de carne durante todo o ano e a padronização de carcaças, bem como, reduzindo a idade ao abate e disponibilizando forragem nas pastagens para as demais categorias do rebanho (Pires et al., 2000).

No Brasil, dietas para ovinos em confinamento, tradicionalmente, são balanceadas com altas proporções de volumosos, devido aos altos custos dos grãos e dos concentrados proteicos (Cirne et al., 2013), embora o fornecimento de dietas com elevados teores de concentrado apresente boas respostas, permitindo a terminação de animais com acabamento e peso adequado de forma mais acelerada.

O uso da parte aérea da mandioca demonstrou ser alternativa estratégica interessante, podendo ser fornecida *in natura* ou conservada na forma de feno e silagem, sendo possível incluí-la na dieta de ruminantes (Modesto et al., 2004; Souza et al., 2012). Carvalho & Kato (1987) relataram que a parte aérea da mandioca contém de 16 a 18% de

proteína bruta (PB), enquanto que somente a folha pode atingir teores proteicos de 28 a 32%. Outros autores relatam que a PB varia ao longo do ano de 20 a 38,4% (Modesto et al., 2004).

Neste contexto objetiva-se avaliar a influência da inclusão da rama de mandioca na dieta de cordeiros confinados, em substituição parcial de alimentos concentrados, como forma de redução de custos de produção.

MATERIAL E MÉTODOS

Pesquisa autorizada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Anhanguera Educacional Ltda., CEUA/AESA, parecer número 2062/2011.

O experimento foi realizado no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO) na Fazenda Escola Três Barras, da Fundação Manoel de Barros, no município de Campo Grande - MS, nas seguintes coordenadas geográficas: 29° 33' 51,96" S e 54° 32' 29,09". Foram utilizados 28 ovinos da raça Pantaneira, sendo 14 machos e 14 fêmeas, com idade média de 75 dias, peso médio de 18,84kg ± 2,02, avaliados entre janeiro e março de 2015, totalizando 65 dias. Os animais foram divididos de acordo com o tratamento e o sexo, alojados em quatro baias coletivas num galpão com piso de solo-cimento, em cama de maravalha, com fornecimento de água *ad libitum*, as dietas foram fornecidas duas vezes ao dia (às 8:30 horas e às 16:00 horas). Todos os animais foram previamente pesados, identificados, desverminados e submetidos ao controle de ectoparasitos anteriormente ao início do experimento.

O delineamento experimental utilizado em blocos inteiramente casualizados foi composto por método fatorial (Pimentel Gomes, 1990), com dois fatores para sexo, cada um com 7 fêmeas e 7 machos, e dois fatores para os efeitos de dieta. As dietas recebidas foram: Tratamento 1 – controle (concentrado à base de milho e farelo de soja com minerais) e Tratamento 2 - com 10% PAM em substituição ao concentrado.

A parte aérea da mandioca (PAM) constituída de folhas, pecíolo e rama, foi homogeneizada em picadeira estacionária, deixada por 6 horas à sombra e posteriormente fornecida *in natura*, objetivando impedir o risco de intoxicação por cianeto. Foi feita adaptação por 7 dias antes de iniciar o experimento.

A parte aérea da mandioca utilizada na alimentação foi a variedade IAC 576, cujo plantio foi realizado no dia 18/05/2014. Para tanto, utilizou-se o espaçamento de um metro entre linhas e 0,40 metros entre plantas na linha, de forma a totalizar

uma população final de 25.000 plantas por hectare. Foi realizada a adubação de acordo com a recomendação da cultura (Nogueira & Gomes et al., 1999).

A fração da parte aérea da mandioca (PAM) com planta inteira foi determinada pelo corte da parte aérea total da planta a 20 cm do solo para posterior condução para determinação dos teores bromatológicos. A composição bromatológica foi realizada no laboratório de Biotecnologia Aplicada à Nutrição Animal da Universidade Católica Dom Bosco (UCDB), segundo metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002), para fibra em detergente neutro (FDN), e para fibra em detergente ácido (FDA), segundo metodologias descritas por

Van Soest (1965). Para a determinação da digestibilidade *in vitro* (DIV), adotou-se a técnica descrita por Tilley & Terry (1963) adaptada ao Rúmen Artificial, desenvolvida pela ANKOM®, conforme descrito por Holden (1999), utilizando a metodologia do fermentador ruminal (incubadora anaeróbica, modelo MA443, Marconi). Todas as análises foram feitas em triplicata.

A dieta foi composta com base em 6% do peso vivo dos animais, com 100% para alimentos concentrados, formulada para suprir as exigências nutricionais de cordeiros para ganho de peso médio diário de 0,200 kg em confinamento (NRC, 2007). A composição centesimal dos ingredientes da dieta encontra-se na Tabela 1 abaixo.

Tabela 1. Teores bromatológicos, digestibilidade *in-vitro* e cianeto da parte aérea da mandioca (*Manihot esculenta crantz*) e de concentrado comercial para ovinos.

Variáveis	Concentrado	PAM <i>In natura</i>
Matéria Seca (%)	84,37	29,21
Matéria Orgânica (% da MS)	86,45	92,22
Proteína Bruta (% da MS)	18,00	14,10
FDN(% da MS)	17,92	58,63
FDA (% da MS)	11,08	40,25
DIVMS (%)	-	62,27
DIVMO (%)	-	95,27
Cianeto (mg g ⁻¹)	-	0,442

Parte aérea da mandioca (PAM); Fibra em Detergente Neutro (FDN); Fibra em Detergente Ácido (FDA); Digestibilidade *in-vitro* da Matéria Seca(DIVMS) e Digestibilidade *in-vitro* da Matéria Orgânica (DIVMO). A composição centesimal do concentrado foi (Cálcio 1,35% Fósforo: 0,5%, Magnésio: 0,05; Enxofre: 0,1065%; Sódio: 0,7%; Cobalto: 0,3%; Selênio: 0,081%; Iodo: 0,4%; Zinco: 1,8%; Manganês: 5,46%; Cobre: 3%; Extrato Etéreo: 2,4%; Matéria Mineral: 7%; *Bacillus subtilis* 1,3500x10⁸ UFC/kg; *Bifido bacterium bifidum* 4,5000X10⁷ UFC/kg; *Enterococcus faecium* 4,5000X10⁷ UFC/kg; *Lactobacillus acidophilus* 4,5000X10⁷ UFC/kg; *Lactobacillus buchneri* 9,0000X10⁷ UFC/kg; *Lactobacillus casei* 4,5000X10⁷ UFC/kg; *Saccharomyces cerevisiae* 3,0000x10⁷ UFC/kg; Concentrado comercial para ovinos – Adames Nutrição Animal.

Foram calculados índices de desempenho e produtividade, tais como consumo total e diário de suplemento com PAM e concentrado, ganho de peso médio diário (GMD), ganho de peso médio total (GPT); Índice de Conversão Alimentar = consumo médio de mistura mineral em um período de tempo / ganho de peso médio; Índice de Eficiência Alimentar = ganho de peso médio / consumo médio de mistura mineral. Os índices de conversão alimentar (ICA) e de eficiência alimentar (IEA) que são utilizados para a identificação da relação do custo/benefício de um determinado alimento.

O cálculo dos custos de produção foi realizado através da quantificação de custo operacional efetivo (COE), do custo operacional total (COT) e custo total (CT), conforme Hoffmann et al., (1987). A classificação dos custos, apresentados anteriormente, permitiu identificar indicadores de

resultado e rentabilidade, no qual serviram de base para a análise do sistema de produção, de acordo com a metodologias definidas por Martin et al. (1998) e Lazzarini Neto (1995), de Receita Total (RT).

A RT é composta por todas as entradas monetárias provenientes da venda de raiz nos diferentes sistemas de produção. Custo Total (CT): valor total de suplemento gasto; Margem bruta (MB); Lucro operacional (LO): (RT – COT), Determinação do Ponto de Equilíbrio, pela seguinte equação: $Q = CF/P-CV_u$. Em que: Q é a quantidade de raiz produzida, em kg, CF é o custo fixo total, Cvu é o custo variável unitário, P é o preço de mercado do produto (R\$/kg).

Os custos da PAM determinados apresentam-se na Tabela 2.

Tabela 2. Custos de corte e fornecimento da PAM para ovinos por ha⁻¹.

Indicadores	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Media
Corte da PAM	hora	45	13,41	603,45
Transporte da PAM	t	24,1	21,83	526,94
Energia elétrica	kwh	90	0,38	34,20
Fornecimento no cocho	hora	45	13,41	603,45
Manutenção equipamento			20	20,00
Custo da PAM (R\$/ha ⁻¹)				1.788,04
Custo da PAM (R\$/kg)				0,06

*Custos determinados pelo custo de plantio e produção da mandioca segunda a metodologia e considerações utilizadas no experimento.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA, $P < 0,05$), correlação de Pearson ($P < 0,05$) e análise multivariada em componente principal. No caso de ser observada diferença significativa nos resultados, para as características mais relacionadas, procedeu-se à análise multivariada conforme Levine (2000), utilizando-se o programa estatístico SAS versão 9.1 (2004). As diferenças entre as médias de tratamentos foram testadas pelo teste Tukey ($P < 0,05\%$).

RESULTADO E DISCUSSÃO

A análise de desempenho dos animais não demonstrou efeito significativo para a substituição do concentrado por PAM à 10% sobre o PF, GPT e GMD na fase de terminação dos cordeiros. Todavia houve efeito para sexo ($P < 0,05$) em PF, GPT e GMD, onde o desempenho nos machos apresentou superioridade em relação às fêmeas (Tabela 3).

Tabela 3. Avaliação de desempenho de ovinos confinados com substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias

Índices	Macho		Fêmea		CV	P1	P2	P3
	CT	PAM 10	CT	PAM 10				
N	7	7	7	7				
PI (Kg)	19,35	19,46	18,29	18,67	10,40	0,929	0,230	0,836
PF (Kg)	33,14a	33,00a	28,45b	29,91b	11,00	0,629	0,008	0,557
GPT (Kg)	13,79a	13,53a	10,22b	11,24ab	22,87	0,733	0,010	0,567
GMD (g dia ⁻¹)	212a	208a	157b	173b	17,16	0,988	0,014	0,266

Grupo controle (CT); Substituição em 10% do concentrado por parte aérea de mandioca (PAM10); Numero de animais por tratamento (N); Peso inicial em kg (PI); Peso médio final em kg (PF); Ganho peso médio total em kg (GPT); Ganho peso médio diário em grama (GMD); Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo; P3- Efeito da Interação Tratamento*Sexo; Médias com letras minúsculas diferentes na linha indicam diferença significativa pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

O ganho de peso médio final dos grupos experimentais (controle e PAM 10) não apresentou diferença significativa entre os sexos. Para os machos os desempenhos médios foram de 33,14 e 33,00 Kg, respectivamente, e fêmeas apresentaram médias de 28,45 e 29,91 Kg, respectivamente. Não houve efeito significativo para interação tratamento x sexo (Tabela 3). A superioridade dos machos em relação às fêmeas pode ser explicada devido às diferenças fisiológicas nos machos verifica-se distintas relações metabólicas em função da taxa de crescimento mais elevada e maior alongamento ósseo quanto comparados às fêmeas.

Os ganhos médios diários nos cordeiros machos foram superiores em relação às fêmeas (Tabela 3), sendo estes desempenhos semelhantes aos relatados por Botinni (2012), com ganhos de 210,0 a 230,0 g dia⁻¹, para cordeiros machos. Rocha et al. (2004) relatam ganho de peso médio diário de 0,227 Kg dia⁻¹, em cordeiros em confinamento, alimentados

com dietas contendo 80% de concentrado, o que sugere que dietas exclusivas de concentrado sejam uma alternativa na terminação de cordeiros em confinamento. Segundo Cirne et al. (2013), em cordeiros alimentados exclusivamente com concentrado e diferentes teores de proteína o GMD observado foi de 0,301 Kg dia⁻¹, valor superior os apresentados neste estudo e por outros autores, o que descreve como os fatores associados à composição das dietas, grupos tais como genéticos, gênero, efeitos de manejo e condições ambientais e sanitária são notadamente conhecidos como impactantes nos desempenhos de cordeiros confinados.

Para o consumo total e médio da dieta, não houve efeito significativo para tratamento, sexo e interação ($P > 0,05$). Os grupos de dieta controle obtiveram consumo total da dieta de 78,61 Kg e os grupos PAM 10 um consumo total de 79,57 Kg (Tabela 4). O consumo total e médio de

concentrado foi significativo para efeito de tratamento dentro de gênero ($P < 0,05$), sendo que os animais controle foram os que consumiram maior quantidade de ração (78,61 Kg), em relação ao grupo PAM 10, cujo consumo foi de 69,21 Kg. Em relação ao consumo da dieta diária, não houve diferença significativa para tratamento, sexo e

interação ($P > 0,05$). No entanto, houve diferenças significativas para consumo diário de concentrado dentro de gênero, sendo o consumo de concentrado no grupo controle de 1,19 Kg dia⁻¹ e de 1,05 Kg dia⁻¹ para o grupo PAM 10, evidenciando um consumo 3,88% superior do grupo controle.

Tabela 4. Avaliação de consumo de dietas contendo substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias com ovinos confinados.

Índices	Consumo de alimentos							
	Macho		Fêmea		CV	P1	P2	P3
	CT	PAM 10	CT	PAM 10				
C. Total da dieta (kg animal ⁻¹)	82,01a	81,56a	75,20a	77,57a	15,51	0,641	0,621	0,331
C. Médio (kg dia ⁻¹)	1,24a	1,23a	1,13a	1,17a	15,51	0,641	0,621	0,331
C. Total de concentrado (kg animal ⁻¹)	82,01a	70,95b	75,20a	67,46b	15,22	0,007	0,576	0,298
C. Médio concentrado (kg dia ⁻¹)	1,24a	1,07b	1,13a	1,02b	15,22	0,007	0,576	0,298
C. Total PAM (kg animal ⁻¹)	0,00b	7,88a	0,00b	7,49a	27,85	0,001	0,769	0,636
C. Médio de PAM (kg dia ⁻¹)	0,00b	0,11a	0,00b	0,11a	27,85	0,001	0,769	0,636
ICA	5,94a	6,02a	7,35b	6,89a	15,87	0,001	0,865	0,345
Consumo de nutrientes								
C. Médio MS (kg animal ⁻¹)	1,048a	0,867b	0,961a	0,867b	15,36	0,038	0,592	0,306
C. Médio MO (kg animal ⁻¹)	1,074a	0,958a	0,985a	0,988a	15,66	0,351	0,625	0,323
C. Médio PB (kg animal ⁻¹)	0,223a	0,193a	0,205a	0,199a	15,53	0,142	0,611	0,316
C. Médio FDN (kg animal ⁻¹)	0,223b	0,242a	0,204b	0,249a	16,52	0,032	0,712	0,372
C. Médio FDA (kg animal ⁻¹)	0,137a	0,121a	0,126a	0,125a	15,65	0,297	0,622	0,322
C. Médio EE (kg animal ⁻¹)	0,029a	0,028a	0,027a	0,028a	15,82	0,789	0,642	0,332

Grupo controle (CT); Substituição em 10% do concentrado por parte aérea de mandioca (PAM10); Consumo (C.); Índice de conversão alimentar (ICA). Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo; P3- Efeito da Interação Tratamento*Sexo; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

Analisando o Índice de Conversão Alimentar (ICA), houve diferença significativa entre tratamentos dentro de gênero ($P < 0,05$). Nos machos as médias de ICA foram menores para a dieta controle em relação ao tratamento PAM 10. Resultado distinto para fêmeas (Tabela 4), que apresentaram menores médias de PAM 10 para ICA. Outros autores observaram níveis de conversão alimentar inferiores ao observados neste estudo, com médias de 3,35 a 3,59 para cordeiros em confinamento tanto para machos como fêmeas (Jacques et al., 2011; Cirne et al., 2013).

De acordo com Mendes et al. (2010), em dietas com alta proporção de ingredientes concentrados, é mais seguro o uso de um teor mínimo de fibra capaz de estimular a mastigação e permitir ambiente ruminal adequado para não prejudicar o desempenho animal.

O melhor desempenho das fêmeas PAM 10 em relação ao controle pode ser atribuído à ingestão da parte aérea da mandioca, mesmo consumindo menor quantidade de MS, diante de uma preferência de consumo devido à palatabilidade do alimento. O comportamento alimentar de ovinos é

bastante seletivo, ao ponto da palatabilidade da PAM 10, influenciando na resposta integrada de sinais internos do sistema nervoso central decorrentes das associações prévias do alimento (Forbes, 1998), efeito não visível neste estudo para os machos.

Em relação ao consumo médio de MO, PB, FDA e EE nas dietas, não houve diferenças significativas para tratamentos, sexo e interação (Tabela 4). Para o consumo médio de MS e o % de FDN, houve diferenças significativas para tratamentos dentro de gênero, evidenciando maiores consumos de MS da dieta controle em relação ao PAM 10. As médias de FDN, menores para o grupo controle em relação ao tratamento PAM 10, explicam a ingestão mais elevada de MS, demonstrando os efeitos da digestibilidade do alimento em função dos conteúdos de celulose, hemicelulose e lignina das dietas.

A avaliação entre valores de fatores de desempenho dos cordeiros, após o cálculo do coeficiente de correlação de Pearson, revelou que o GPT está correlacionado positivamente com PF, GMD e CTD (Tabela 5).

Tabela 5. Correlação de Pearson entre valor de fatores de ganho peso médio total em kg (GPT), Ganho peso médio diário em grama (GMD), Peso médio final em Kg (PF) e o consumo total da dieta Kg animal⁻¹ (CTD) entre grupos experimentais de níveis de substituição parcial de concentrado por parte aérea de mandioca.

	GPT	GMD	PF	CTD
GPT	1,000	0,933** <0,0001	0,865** <0,0001	0,662** <0,0001
GMD	0,933** <0,0001	1,000	0,864** <0,0001	0,661** <0,0001
PF	0,865** <0,0001	0,864** <0,0001	1,000	0,911** <0,0001
CTD	0,662** <0,0001	0,661** <0,0001	0,911** <0,0001	1,000

** A correlação é significativa no nível 0,01.

* A correlação é significativa no nível 0,05.

A correlação demonstrou que o aumento de peso dos animais no período experimental está associado à ingestão de alimentos em quantidade suficiente para atender a demanda de nutrientes do animal (Bortolo et al., 2001). Portanto o aumento do consumo durante o período experimental e os ganhos de peso equivalentes foram determinantes para cada regime alimentar.

A análise dos custos de alimentação do confinamento apresentou diferença significativa ($P < 0,05$) para as diferentes dietas (controle e PAM, 10). Os resultados da Tabela 6, demonstram que para a dieta controle o custo médio foi de R\$ 80,39,

representando um custo 16,4% maior em relação ao do tratamento PAM 10 para ambos os sexos. Houve diferença significativa em relação aos juros sobre o capital investido, demonstrando maiores juros para o tratamento controle em relação ao PAM 10. O capital de giro representa um recurso de rápida renovação que representa a liquidez da operação disponível para a empresa rural. É uma ferramenta fundamental para tomada de decisões, pois se refere ao ciclo operacional, englobando desde a aquisição de matéria-prima até a venda e o recebimento dos produtos vendidos. Os maiores juros para as dietas controle representam menores margens de lucro para a empresa em relação ao tratamento PAM 10.

Tabela 6. Centro de custo de ovinos confinados com dieta com substituição parcial de concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias.

Indicadores	Macho		Fêmea		CV	P1	P2	P3
	Controle	PAM10	Controle	PAM10				
Preço do Concentrado (kg R\$)	0,93	0,93	0,93	0,93				
Preço da PAM (kg R\$)	0,00	0,06	0,00	0,06				
Preço do kg Cordeiro (R\$)	6,30	6,30	6,30	6,30				
Mão-de-obra (R\$)	5,23	5,23	5,23	5,23				
Alimentação (R\$)	83,79b	68,02a	76,99b	70,11a	15,01	0,001	0,583	0,305
Sanidade (R\$)	4,59	4,59	4,59	4,59				
Outros Custos (R\$)	9,56	9,56	9,56	9,56				
Depreciação (R\$)	3,31	3,31	3,31	3,31				
Investimento	97,52	96,26	92,18	94,11	10,41	0,928	0,326	0,672
Juros de Capital (R\$)	1,41	1,39	1,34	1,36	10,41	0,928	0,326	0,672
Juros sobre Capital de Giro (R\$)	1,49b	1,27a	1,41b	1,30a	11,91	0,013	0,583	0,305

Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo; P3- Efeito da Interação Tratamento*Sexo; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

A substituição em 10% do concentrado, reduziu o custo operacional efetivo em R\$ 11,34 por animal em relação ao controle apresentando efeito significativo ($P < 0,05$). No entanto o custo total não apresentou diferenças ($P > 0,05$) pelo teste Tukey.

Para o custo operacional total houve diferença significativa para tratamento (Tabela 7). Para os machos o grupo controle o custo foi R\$ 1,03/animal, representando um custo 12,98% maior em relação ao grupo PAM 10 para cada quilo de ganho durante o período. Em relação às fêmeas, a

diferença do custo operacional total foi 15,27% maior para o grupo controle em relação ao PAM 10. Outros autores corroboram que os custos das dietas, em reais por Kg, elevaram-se à medida que se aumentaram as porcentagens de concentrado por tratamento, influenciando os resultados do quilo produzido (Paim et al., 2011; Cirne et al., 2013).

Tabela 7. Indicadores de viabilidade econômica de ovinos confinados com dieta com substituição parcial de concentrado por parte aérea de mandioca durante 65 dias.

Indicadores	Macho		Fêmea		CV	P1	P2	P3
	Controle	PAM10	Controle	PAM10				
Custo Operacional Efetivo (R\$)	103,17b	87,40a	96,37b	89,49a	11,91	0,013	0,583	0,305
Custo Operacional Total (R\$)	109,40b	93,38a	102,42b	95,47a	11,45	0,014	0,577	0,307
Custo Total (R\$)	206,92	189,65	194,61	189,58	10,07	0,146	0,412	0,417
Receita Operacional (R\$)	86,89a	83,53a	66,80b	70,81b	22,48	0,961	0,019	0,578
Receita Total (R\$)	208,80a	204,94a	182,94b	188,46b	11,01	0,919	0,016	0,571
Margem Bruta (R\$)	121,90	121,40	116,13	117,64	10,22	0,913	0,311	0,829
Margem Líquida (R\$)	99,39aB	111,55aA	80,51bB	92,98aB	15,36	0,037	0,002	0,977
Retorno Econômico (R\$)	1,87	8,58	-11,66	-1,12				
Ponto de Equilíbrio (kg)	32,84	30,10	30,89	30,09	10,07	0,146	0,412	0,417
Preço de Nivelamento (R\$)	6,28aA	5,84aA	6,72bB	6,34abB	7,73	0,037	0,017	0,871
Lucratividade (%)	0,31	7,22	-6,68	-0,71				
Rentabilidade (%)	0,65	9,12	-5,91	-0,38				
Margem Líquida kg Ganho (R\$)	0,03	1,01	-1,39	-0,25				

Coefficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo; P3- Efeito da Interação Tratamento*Sexo; Receita (R\$/animal) = Ganho de Carcaça (kg/animal) x preço kg vivo; Margem Líquida (R\$/animal) = Receita (R\$/animal) - Custo total com suplemento (R\$/animal); Margem Líquida (R\$/kg ganho) = Margem Líquida (R\$/animal)/65dias/Ganho diário (kg/dia).

A receita total apresentou diferença significância conforme o peso final. Machos apresentaram receita de R\$ 208,80 e R\$ 204,94, respectivamente para dietas controle e PAM 10. Nas fêmeas, as receitas foram de R\$ 182,94 e R\$ 188,46, respectivamente para tratamentos controle e PAM 10 (Tabela 7). Isso pode ser explicado pelo fato de que o pagamento realizado no mercado financeiro ser pelo peso vivo (PV), ou seja, animais com maior peso representam maior receita total (Paim et al., 2011), descrevendo as diferenças entre os sexos avaliados.

Ao se avaliar a margem líquida por animal, há diferenças significativas dentro de gênero para fêmeas, com margens líquidas maiores para o tratamento PAM 10 em relação ao controle. Em relação aos sexos, em consequência da receita em relação aos custos, houve efeito para os machos do grupo PAM 10 que apresentaram valores superiores em relação à margem líquida com R\$ 111,55 em relação ao das fêmeas com R\$ 92,98 por animal. (Tabela 7).

A redução no valor de alimentação (Tabela 6) com o uso da PAM 10, permitiu uma diferença significativa no preço de nivelamento (Tabela 7), sendo que o tratamento controle apresentou R\$ 6,50 enquanto que o tratamento PAM 10 apresentou R\$ 6,09. Embora o resultado quando observado o fator sexo demonstre que os machos apresentaram valor médio de R\$ 6,05 deixando 3,96% de lucratividade e as fêmeas com lucratividade negativa 3,71%.

A rentabilidade dos machos foi positiva, o grupo PAM 10 obteve a maior media (9,12%) seguido do grupo de macho controle (0,65%). As fêmeas do grupo controle não atingiram o ganho de peso necessário para pagar o custo operacional,

impetrando um prejuízo de R\$ 81,62 no lote durante o período experimental com uma rentabilidade negativa de -5,91% (Tabela 7).

Observa-se que dentre os tratamentos utilizados para o confinamento, para a categoria de machos, a melhor margem líquida por quilo ganho foi para o grupo PAM 10 com R\$ 1,01 (Tabela 7). Já para as fêmeas, estas apresentaram margem líquida por quilo ganho negativa com R\$ -1,39 e R\$ -0,25 para o grupo controle e PAM 10 respectivamente. Contudo, considerando o impacto econômico, pode-se justificar o investimento na terminação em confinamento o resultado positivo para rentabilidade e margem líquida por quilo ganho estão ligadas ao maior desempenho dos machos em relação às fêmeas, ou seja, os custos relacionados à alimentação estão ligados ao desempenho do animal. Outros autores ressaltam que o consumo é o maior determinante do desempenho animal (Homem Junior et al., 2010). Dessa forma, a definição dos objetivos da suplementação, consiste em estratégias de suplementação, que devem possibilitar ganho de peso satisfatório (Mateus et al., 2011; Cirne et al., 2013).

CONCLUSÃO

A substituição parcial de concentrado em 10% por parte aérea da mandioca para cordeiros em confinamento demonstra-se como estratégia nutricional viável em relação à análise econômica de investimento. Os menores juros sobre o capital investido para o tratamento PAM 10 constitui um importante fator de decisão na adoção da estratégia, em função principalmente dos menores custos da alimentação para ambos os sexos. Consequentemente a margem líquida apresentou

valores superiores para a substituição em 10% do concentrado pela parte aérea da mandioca.

REFERÊNCIAS

- BORTOLO, M. *et al.* Desempenho de ovelhas, composição química e digestibilidade in vitro em uma pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 636-643, 2001.
- CARVALHO, V. D.; KATO, M. S. A. Potencial de utilização da parte aérea da mandioca. **Informe Agropecuário**, v. 13, p. 23-28, 1987.
- CIRNE, L. G. A. *et al.* Desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado com diferentes porcentagens de proteína. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 65, p. 262-266, 2013.
- FAOSTAT- Food and Agriculture Organization of the United Nations. For a world without hunger. 2015. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acessado em: 15 abr. 2015.
- FORBES, J. M. Dietary awareness. **Applied Animal Behavior Science**, v. 57, p. 287-297, 1998.
- HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
- HOFFMANN, R. *et al.* **Administração da empresa agrícola**. 7. Ed. São Paulo: Pioneira, 1987. 325p.
- HOMEM JUNIOR, A. C. Grãos de girassol ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 563-571, 2010.
- JACQUES, J.; BERTHIAUME, R.; CINQ-MARS, D. Growth performance and carcass characteristics of Dorset lambs fed different concentrates: Forage ratios or fresh grass, **Small Ruminant**, v. 95, p. 113-119, 2011.
- LAZZARINI NETO, S. **Controle da produção e custos**. São Paulo: SDF Editores, 1995. (Coleção Lucrando com a Pecuária, v.9).
- LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. **Estatística Teoria e Aplicações**. 1. Ed. Rio de Janeiro: LTC, 2000. 811p.
- MARTIN, N. B. *et al.* Sistema integrado de custos agropecuários (CUSTAGRI). **Informações Econômicas**, v. 28, p. 7-28, 1998.
- MATEUS, R. G. *et al.* Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, p. 87-94, 2011.
- MENDES, C. Q. *et al.* Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 3, p. 594-600, 2010.
- MODESTO, E. C. *et al.* Caracterização química bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 26, p. 137-146, 2004.
- NARDON, R. F. Pesquisa avalia feno da rama de mandioca na alimentação de ovinos e obtém ótima engorda. **Agro Agenda Revista Eletrônica**, p. 1-3, 2007.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007.
- NOGUEIRA, F. D.; GOMES, J. C. Mandioca. In: RIBEIRO, A. C. *et al.* Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Ed. Viçosa: UFV, 1999. 312-313 p.
- PAIM, T. P. *et al.* Estudo econômico da produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, p. 48-57, 2011.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental. ESALQ/USP**. 13. Ed. Piracicaba: Nobel, 1990, 468p.
- PIRES, C. C. *et al.* Cria e terminação de cordeiros confinados. **Ciência Rural**, v. 30, p. 875-880, 2000.
- ROCHA, M. H. M. *et al.* Performance of Santa Inês lambs fed diets of variable crude protein levels. **Scientia Agricola**, v. 61, p. 141-145, 2004.
- SAS. SAS/STAT User's Guide: version 9.1. 2004. North Caroline, SAS Institute, 5136p.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. Ed. Viçosa: UFV, 2006. 235p.
- SIMPLÍCIO, A. A. A caprino-ovinocultura na visão do agronegócio. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v. 24, p. 15-18, 2001.
- SIQUEIRA, E. R. de; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da Carcaça, Pesos dos Cortes, Composição Tecidual e Componentes Não Constituintes da Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 1299-1307, 2001.
- SORIO, A.; FAGUNDES, M. B. B. Análise da política fiscal sobre a competitividade da carne ovina em Mato Grosso do Sul. **Revista de Política Agrícola**, v. 28, n. 3, 2008.
- SOUZA, A. S. *et al.* Potencial forrageiro e valor nutricional do feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 604-618, 2012.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stagetechnique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v. 18, p. 104-111, 1963.
- VAN SOEST, P. J. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal Animal Science**, v. 24, p. 834-844, 1965.

4.6 Capítulo 6 - Avaliação de cordeiros e borregas suplementadas com feno de rama de mandioca

1 Avaliação de cordeiros e borregas suplementadas com feno de rama de mandioca

2 Evaluation of lambs and ewe lambs supplemented with raw cassava hay

3
4 **Resumo:** O presente trabalho teve como finalidade avaliar percentuais de substituição
5 da dieta concentrada por feno de rama de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) como
6 alternativa na alimentação de cordeiros confinados sobre as características de
7 desempenho e econômico. O ensaio foi realizado no Centro de Tecnologia de Ovinos
8 (CTO), no município de Campo Grande - MS. Foram utilizados vinte 20 borregas e 20
9 cordeiros com idade média de 3 meses, avaliados entre outubro e dezembro de 2011,
10 totalizando 55 dias. Os tratamentos constaram com duas dietas com 80% e 50% de rama
11 de mandioca respectivamente, em substituição ao concentrado. O ganho de peso total
12 (GPT) para o tratamento com inclusão de 50% feno de rama de mandioca (RM50) foi
13 de 2,33 Kg e para o tratamento com 80% de inclusão (RM80) de 1,36 Kg, ou seja, os
14 valores de peso médio diário (GPMD) para o tratamento (RM50) foram 73,53% em
15 relação ao tratamento com 80% de inclusão (RM80) que apresentou 24,5 g dia-1. Estes
16 resultados revelaram um acréscimo de 45,63% nos custos de alimentação do tratamento
17 RM50 em relação ao tratamento RM80 no período experimental. Quando comparados
18 os resultados os sexos as fêmeas obtiveram custo de alimentação de R\$ 19,65 sendo a
19 categoria com menores valores. Conclui-se que o uso da rama de mandioca em altas
20 níveis de utilização na dieta de cordeiros confinados não é eficiente, não apresenta
21 vantagem econômica.

22 **Palavras-chave:** Alimentos; confinamento; nutrição; ovinocultura; resíduos.

23 **Abstract:** This study was to evaluate percentage replacement of the concentrated diet
24 for raw cassava hay (*Manihot esculenta* Crantz) as an alternative to feeding lambs on
25 the performance characteristics and economic. The test was conducted at Sheep
26 Technology Centre (CTO), in the municipality of Campo Grande-MS. Twenty were
27 used 20 lambs and 20 lambs with an average age of 3 months, evaluated between
28 October and December 2011, totaling 55 days. Treatments consisted with two diets with
29 80% and 50% of raw cassava respectively, replacing the concentrate. The total weight
30 gain (TWG) for the treatment including 50% cassava raw hay (RM50) was 2.33 kg and
31 the treatment with 80% inclusion (RM80) to 1.36 kg, ie the values of average daily
32 weight (ADG) for the treatment (RM50) was 73.53% as compared to treatment with

33 80% inclusion (RM80) which presented 24.5 g day⁻¹. These results showed an increase
34 of 45.63% RM50 in treating feeding costs compared to RM80 treatment during the trial
35 period. When comparing the results sexes females obtained meal cost R \$ 19.65 being
36 the category with lower values. It is concluded that the use of cassava foliage at high
37 utilization levels in the diet of lambs is not efficient, has no economic advantage.

38 **Keywords:** Food; confinement; nutrition; sheep production; residues.

39

40 INTRODUÇÃO

41 Os ovinos possui potencial estratégico para diversificação da produção de propriedades
42 familiares, principalmente na existência de uma alimentação de baixo custo, com
43 matérias-primas presentes, como é o caso dos subprodutos da mandioca (AGRAER,
44 2014).

45 A rama da mandioca como forma de alimento aos animais ainda é pouco difundida, pois
46 após a colheita da raiz, a parte aérea na maioria às vezes é deixada no campo, gerando
47 um grande desperdício alimentar, considerando que somente 10% das ramas são
48 utilizadas para replantio (Carvalho, 1998; Nunes Irmão et al.,2008).

49 Na nutrição de ovinos, o uso de alimentos alternativos é uma ferramenta interessante
50 para obtenção de respostas positivas de eficiência alimentar e econômica na terminação
51 dos animais com aumento na rentabilidade e sustentabilidade da atividade (Modesto et
52 al., 2004; Faria et al., 2011).

53 Em virtude da adaptação mandioca às condições de diversas regiões brasileiras, onde a
54 incidem chuvas irregulares tem se intensificado nos últimos anos, a possibilidade de
55 preservação da rama de mandioca na forma de feno torna-se interessante (Nunes Irmão
56 et al.,2008).

57 Trabalhos realizados utilizando rama de mandioca comprovam que este material tem
58 boa conservação e aceitação sem prejuízo do desempenho animal (Modesto et al., 2004;
59 Azevedo et al., 2006; Nardon *et al.*, 2009).

60 O presente trabalho teve como finalidade avaliar percentuais de substituição da dieta
61 concentrada por feno de rama de mandioca como alternativa na alimentação de
62 cordeiros confinados sobre as características de desempenho e econômico.

63

64 MATERIAL E MÉTODOS

65 O ensaio foi realizado no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO) na Fazenda Escola
66 Três Barras, da Universidade Anhanguera-Uniderp, no município de Campo Grande -
67 MS. Pesquisa autorizada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Anhanguera
68 Educacional Ltda. CEUA/AESA - parecer: 2107.

69 Foram utilizados vinte 20 borregas e 20 cordeiros com idade média de 3 meses,
70 avaliados entre outubro e dezembro de 2011, totalizando 55 dias. Os animais foram
71 mantidos baias coletivas com fornecimento de água e as dietas *ad libitum*, sendo a dieta
72 fornecida, duas vezes ao dia (às 8:00 horas e às 16:00 horas). Todos os animais foram
73 previamente pesados, identificados, vermifugados e submetidos ao controle de
74 ectoparasitos e endoparasitos.

75 O delineamento inteiramente causalizado em fatorial 2x2, com dois tratamentos e dois
76 fatores por tratamento, sendo que os animais foram divididos em oito lotes, com 5
77 animais em cada lote, totalizando 40 animais em 8 baias, respeitando os princípios
78 básicos da experimentação: repetição, casualização e controle local (Pimentel Gomes,
79 1990).

80 As pesagens dos animais foram realizadas a cada 7 dias. Os tratamentos constaram com
81 duas dietas com 50% (RM 50) e 80% (RM80) de rama de mandioca respectivamente,
82 em substituição ao concentrado, equivalente a 60% da matéria seca da dieta total, sendo
83 40% restantes constituindo de silagem de milho. A composição centesimal dos
84 ingredientes da dieta consta na Tabela 1.

85 **Tabela 1.** Teores médios bromatológicos e digestibilidade in vitro de alimentos
86 fornecidos para cordeiros em confinamento

Frações do alimento	Silagem (%)	Feno de Rama (%)	Concentrado (%)
MS	38,3	88,25	83,21
MO	96,7	99,5	93,8
PB	5,87	10,5	18,1
FDN	69,13	72,7	17,87
FDA	38,15	57,27	11,69
DVIMS	63,6	41,81	-
DVIFDN	53,46	22,52	-
DVIFDA	49,52	38,12	-

87 Composição do concentrado: Milho moído, Farelo de soja, Farelo de trigo, Aditivo Probiótico (Biossaf®), Mistura mineral,
88 Carbonato de cálcio, Vitaminas ADE.

89 A dieta foi formulada para suprir as exigências nutricionais dos cordeiros para um
90 ganho de peso médio diário de 0,200 kg (NRC, 2007), em confinamento, o valor
91 nutricional da dieta foi estimado em 14% de proteína bruta (PB) e 70% de nutrientes
92 digestíveis totais (NDT).

93 A rama da mandioca foi picada e homogeneizada em picadeira estacionária e secadas a
94 sombra por 2 dias, objetivando impedir o risco de intoxicação por cianeto, após o
95 fornecimento aos animais, no início dos tratamentos foi feita adaptação por 7 dias. E tal
96 procedimento também faz parte do processo de fenação.

97 Foram coletadas amostras semanais da rama de mandioca picada. Após as coletas da
98 biomassa, as amostras formarão amostras compostas, separadas por data, tipo e grupo
99 experimental, cada amostra foi acondicionada em saco de papel, identificada e
100 posteriormente colocada em estufa com circulação de ar forçado a 60° C por 48 horas
101 para secagem e posteriormente triturada em moinho com peneira dotada de crivos de 1
102 mm para a análise da composição química. As amostras foram conduzidas ao
103 laboratório de Biotecnologia Aplicada à Nutrição Animal da Universidade Católica
104 Dom Bosco, foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica
105 (MO), proteína bruta (PB), segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002) e
106 para fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), segundo
107 metodologias descritas por Van Soest (1965). Para a determinação da digestibilidade in
108 vitro (DIV), adotou-se a técnica descrita por Tilley e Terry (1963) adaptada ao Rúmen
109 Artificial, desenvolvida pela ANKOM[®], conforme descrito por Holden (1999),
110 utilizando a metodologia do fermentador ruminal (incubadora anaeróbica, modelo
111 MA443, Marconi). Pesaram-se as amostra em triplicata.

112 Ao final da pesquisa foram calculados os índices desempenho e produtividade:
113 Consumo total e diário de suplemento, ganho de peso médio diário (GPMD), ganho de
114 peso médio total (GPMT).

115 O abate foi realizado em condições humanitárias, por insensibilização e sangria pelo
116 corte das artérias carótidas e veias jugulares, seguido de esfolia e evisceração, de acordo
117 com as boas práticas de abate. As carcaças foram mantidas em câmara fria durante um
118 período de 24 horas à temperatura de 5 °C. Após esse período, realizaram-se as pesagens
119 e as determinações das medidas lineares da carcaça e, em seguida, foram efetuados os
120 cortes para cálculo dos rendimentos.

121 Para as mensurações na carcaça e determinação dos rendimentos, foram considerados os
122 parâmetros descritos por Silva et al. (2008) e Osório et al. (1998): peso de abate (PA) =
123 peso após jejum de sólidos de 16 horas; peso de carcaça quente (PCQ) = peso da carcaça
124 logo após o abate; peso de carcaça fria (PCF) = peso da carcaça após 24 horas em
125 câmara fria; rendimento de carcaça quente (RCQ) = $(PCQ / PA) \times 100$; rendimento de
126 carcaça fria (RCF) = $(PCF / PA) \times 100$; índice de perdas por resfriamento (IQR) = $100 -$
127 $(PCF / PCQ) \times 100$; comprimento de carcaça (CC) = medida com fita métrica metálica,
128 desde o bordo anterior do osso púbis até o bordo cranial da primeira costela;
129 profundidade do tórax (PT) = medida com o auxílio de um compasso de pontas
130 metálicas, colocadas entre o dorso e o osso esterno, na região das cruces em sua
131 distância máxima; largura da garupa (LG) = largura máxima entre os trocânteres de
132 ambos os fêmures; perímetro da garupa (PG) = medida com fita métrica tomando-se
133 como referência os trocânteres de ambos os fêmures; largura da perna (LP) = medida
134 obtida com auxílio de um compasso e correspondente à distância entre as faces lateral e
135 medial da porção superior da perna; comprimento de perna (CP) = medida
136 correspondente entre o bordo anterior do osso do púbis e no ponto médio dos ossos da
137 articulação do tarso; espessura de gordura subcutânea (EGS) = tomada na face externa
138 sobre o músculo longissimus dorsi entre a 12a e 13a costelas, utilizando-se um
139 paquímetro; área do músculo longissimus dorsi (AOL) = obtida por exposição do
140 músculo após corte transversal na carcaça, entre a 12a e 13a costelas, por meio do
141 traçado do contorno do músculo. A área de olho-de-lombo foi determinada com uso de
142 uma régua plástica transparente quadriculada, em que cada quadrado apresentava 1 cm².
143 A metodologia utilizada neste estudo para cálculo de custos de produção foi realizada
144 por meio da divisão de custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT)
145 e custo total (CT), conforme Hoffmann et al. (1987). A classificação dos custos permite
146 identificar os seguintes indicadores de resultado: receita total (RT), Custo total (CT),
147 lucro operacional (LO) e margem líquida (ML). A lucratividade resulta da ML dividida
148 pela RT. A rentabilidade resulta da ML dividida pelo investimento total (Lazzarini
149 Neto, 1995; Martin et al. 1998).

150 Os dados foram submetidos à análise estatística segundo o procedimento PROC GLM
151 do pacote estatístico SAS versão 9.1. (2004). Para a comparação de médias as variáveis
152 foram submetidas ao teste de Tukey ($P < 0,05$).

153 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

154 Houve efeito significativo ($P < 0,05$) para ganho de peso total (GPT) e peso médio diário
 155 (GPMD) dentre os tratamentos apresentados (Tab. 2). Não apresentando interação
 156 ($P > 0,05$) entre os fatores (Tratamento e Sexo) analisados.

157 **Tabela 2.** Avaliação de desempenho de cordeiros em confinamento alimentados com
 158 feno de rama de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) com dois níveis de
 159 inclusão na suplementação durante 55 dias

Variáveis	RM50		RM80		CV	P1	P2
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho			
N	10	10	10	10			
Peso Inicial (kg animal ⁻¹)	14,85B	18,16A	14,13B	18,71A	20,95	0,95	0,08
Peso Final (kg animal ⁻¹)	16,74B	20,95A	15,27B	20,31A	20,46	0,52	0,08
GPT (kg animal ⁻¹)	1,89a	2,78a	1,14b	1,58b	27,38	0,05	0,18
GPMD (g animal ⁻¹)	34a	51a	21b	28b	27,38	0,05	0,18

160 (*) Médias seguidas por letra minúscula na mesma linha diferem entre si pelo teste Tukey ($P < 0,05$), GPT (kg/animal)- Ganho de
 161 peso total no período, GPMD (gramas/animal)- Ganho de peso médio diário; Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do
 162 Tratamento; P2- Efeito do Sexo; Médias da mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa para efeito de
 163 Tratamento pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Médias da mesma linha com letras maiúsculas diferentes foram significativa para efeito de
 164 Sexo pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

166 O ganho de peso total (GPT) para o tratamento com inclusão de 50% feno de rama de
 167 mandioca (RM50) foi de 2,33 Kg e para o tratamento com 80% de inclusão (RM80) de
 168 1,36 Kg, ou seja, os valores de peso médio diário (GPMD) para o tratamento (RM50)
 169 foram 73,53% em relação ao tratamento com 80% de inclusão (RM80) que apresentou
 170 24,5 g dia⁻¹. Valores abaixo ao relatos por outros autores 74 a 168 g dia⁻¹ (Faria et al.,
 171 2011; Carvalho et al., 2015).

172 Para peso final houve efeito para sexo ($P < 0,05$), os machos obtiveram 20,63 Kg e
 173 fêmeas 16,01 Kg. Este resultado é reflexo da fisiologia do macho promover taxa de
 174 crescimento mais elevada (Wylie et al., 1997), e conseqüentemente, maior alongamento
 175 ósseo em relação às fêmeas (Tab. 4). Outros autores corroboram para efeito de sexo
 176 entre cordeiros (Siqueira et al., 2001; Pinto et al., 2013).

177 Dung et al. (2005) relatam que ao substituir um concentrado com feno de mandioca, o
 178 aumento dos níveis de feno nas dietas reduzem o consumo de matéria seca e taxa de
 179 crescimento.

180 O consumo médio de matéria seca e proteína bruta apresentou efeito para sexo
 181 ($P < 0,05$). Dentre os cordeiros machos consumiram 752 g e as fêmeas 586 g (Tab. 3). Os

182 maiores valores de consumo médio de proteína bruta foram observados para os machos
 183 com 109 g dia⁻¹, devido ao maior nível de matéria seca do concentrado (Tab. 1).
 184 Contudo a redução de proteína bruta digestível contida no concentrado influenciou na
 185 conversão alimentar, o grupo RM50 obteve índice de 15.64, sendo 56,43% mais
 186 eficientes do que o grupo RM80. Resultados encontrados de ingestão de proteína pelo
 187 grupo RM80 foram 2,6% menores que o grupo RM50, acarretando redução na digestão
 188 da fibra (Roseler et al., 1993) e, conseqüentemente, alterando tanto o mecanismo físico,
 189 como o fisiológico dos animais do grupo RM80 (Zundt et al, 2002). O efeito da adição
 190 de proteína sobre o consumo se faz sentir mais nitidamente, quando ela se encontra em
 191 níveis muito baixos, uma vez que a deficiência de proteína degradável na dieta limitaria
 192 a atividade microbiana, afetando assim, a ingestão e a digestibilidade dos nutrientes
 193 (Orskov e Robinson, 1981; Samanta et al., 2003).

194 **Tabela 3.** Valores fornecidos de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em
 195 detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) para cordeiros
 196 em confinamento durante o período experimental

Variáveis	RM50		RM80		CV	P1	P2
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho			
<i>Total de matéria seca</i>							
Silagem (kg)	7,31B	9,40A	7,53B	9,62A	29,42	0,803	0,014
Rama (kg)	12,48bB	16,06bA	20,57aB	26,23aA	29,88	0,001	0,015
Concentrado (kg)	11,71aB	15,12aA	4,78bB	6,16bA	29,98	0,001	0,025
<i>Nutrientes diários</i>							
Consumo matéria seca (g)	574B	739A	599B	765A	29,41	0,692	0,013
Consumo proteína bruta (g)	91B	117A	79B	101A	29,55	0,164	0,014
Consumo FDN (g)	265aB	341aA	369bB	471bA	29,64	0,001	0,018
Consumo FDA (g)	207aB	266aA	277bB	354bA	29,57	0,004	0,013
ICA	16,67	14,60	28,84	26,59	-	-	-

197 Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo; P3- Efeito da Interação Tratamento*Sexo; Médias da
 198 mesma linha com letras minúsculas diferentes foram significativa para efeito de Tratamento pelo teste Tukey (P<0,05). Médias da
 199 mesma linha com letras maiúsculas diferentes foram significativa para efeito de Sexo pelo teste Tukey (P<0,05).

200

201 Já o consumo médio de FDN, os cordeiros do grupo RM50 obtiveram 303 g dia⁻¹,
 202 diferindo do grupo RM80 com 420 g dia⁻¹ (Tab. 4). Portanto as dietas experimentais,
 203 entretanto, não foram suficientes para promover desempenho satisfatório para
 204 terminação dos cordeiros. Resultado associado aos níveis de FDA que revela o quanto
 205 de fibras insolúveis no rúmen (lignina, sílica e cutina) estão presentes na alimentação
 206 (Van Soest, 1994), e baixa digestibilidade do feno de rama de mandioca (Tab. 1).

207 Nunes Irmão et al. (2008) concluíram que a idade da rama de mandioca interfere na sua
 208 qualidade, sendo que maiores valores nutricionais foram encontradas quando a rama foi
 209 cortada aos 8 meses após o plantio.

210 Já Phengvichith e Ledin, (2006) descrevem que a inclusão de rama de mandioca pode
 211 ser de até 40% ou 22% matéria seca da dieta de baixa qualidade que irá resultar em
 212 aumento de ganho de peso. Entretanto, resultados de dietas com rama de mandioca são
 213 conflitantes. Há estudos de que dietas com menor qualidade proporcionam menor
 214 velocidade no desenvolvimento na carcaça ovina, ou seja, afetada pelo aumento da
 215 inclusão de rama de mandioca na alimentação imposta aos cordeiros (Araújo Filho et
 216 al., 2010).

217 Dessa forma, observou-se a influência da largura e perímetro de perna que apresentaram
 218 efeito para sexo ($P < 0,05$). Os machos apresentaram 47,81 cm e fêmeas 45,33 cm para
 219 perímetro de perna.

220 **Tabela 4.** Medidas biométricas e características de carcaça de cordeiros em
 221 confinamento alimentados com feno de rama de mandioca (*Manihot*
 222 *esculenta Crantz*) com dois níveis de inclusão na suplementação durante
 223 55 dias

Variáveis	RM50		RM80		CV	P1	P2
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho			
Peso quente (kg)	14,34	17,48	13,30	16,41	24,91	0,647	0,194
Peso frio (kg)	14,06	17,16	12,71	16,15	24,87	0,604	0,164
Perda resfriamento (%)	1,89b	1,87b	1,51a	1,50a	29,11	0,018	0,331
Rendimento (%)	31,57	31,26	31,82	36,34	15,94	0,382	0,482
Perímetro Tórax (cm)	58,05	62,21	57,33	61,51	6,46	0,999	0,087
Comprimento de Perna (cm)	35,52	36,85	36,01	38,37	10,46	0,643	0,708
Perímetro da Perna (cm)	42,16B	49,88A	48,50B	45,75A	15,30	0,784	0,046
Largura da Perna (cm)	14,61B	16,22A	15,06B	14,87A	11,15	0,642	0,043
Comprimento interno carcaça (cm)	52,00	55,92	53,25	55,65	6,26	0,806	0,136
Comprimento externo carcaça (cm)	59,16B	64,25A	57,34B	63,76A	6,22	0,837	0,029
Área de olho de lombo (cm ²)	7,16	7,76	6,25	5,37	29,64	0,182	0,916
Conformação	4,12	3,63	3,51	3,53	43,07	0,370	0,732
PH	5,45	5,34	5,37	5,59	4,54	0,544	0,692
Cor	2,66	3,41	4,05	3,08	19,34	0,214	0,712
Textura	3,34	3,01	2,52	3,51	17,65	0,290	0,135
Marmoreio	2,35	2,00	2,00	2,00	12,46	0,281	0,281
Espessura de gordura (mm)	3,79	3,80	4,00	4,00	23,63	0,374	0,459

224 Coeficiente de variação (CV); P1-Efeito do Tratamento; P2- Efeito do Sexo; Médias da mesma linha com letras minúsculas
 225 diferentes foram significativa para efeito de Tratamento pelo teste Tukey ($P < 0,05$). Médias da mesma linha com letras maiúsculas
 226 diferentes foram significativa para efeito de Sexo pelo teste Tukey ($P < 0,05$).

227 Já a largura foi de 14,83 cm e 15,54 cm para fêmeas e machos respectivamente (Tab. 4).
 228 Em outro estudo, Cézar e Sousa (2010) relataram que a biometria da perna é de grande
 229 importância na avaliação da carcaça, pois apresenta altos índices de correlação, quanto
 230 às suas proporções de músculo, osso e gordura, com a carcaça inteira de ovinos.
 231 A avaliação de comprimento externo de carcaça dos machos com 60,79 cm diferiram
 232 ($P < 0,05$) das fêmeas que apresentaram 58,25 cm. Outro parâmetro avaliado que
 233 demonstrou o desenvolvimento do macho foi o perímetro tórax com maior
 234 circunferência 61,86 cm e as fêmeas com 57,68 cm, fato que denota maior capacidade
 235 de respiração e alimentação.
 236 Não houve diferença ($P > 0,05$) rendimentos rendimento de carcaça quente e fria.
 237 Entretanto houve diferença ($P < 0,05$) de perdas por resfriamento entre os tratamentos,
 238 1,88% e 1,51% para o tratamento RM50 e RM80 respectivamente. Embora os valores
 239 encontrados sejam menores do aos encontrados por outros autores (Faria et al., 2011).
 240 Pela análise do centro de custos observa-se efeito para tratamento e sexo ($P < 0,05$) para
 241 alimentação (Tab. 5). Por este resultado, verifica-se um acréscimo de 45,63% nos custos
 242 de alimentação do tratamento RM50 em relação ao tratamento RM80 no período
 243 experimental. Quando comparados os resultados os sexos as fêmeas obtiveram custo de
 244 alimentação de R\$ 19,65 sendo a categoria com menores valores.

245 **Tabela 5.** Centro de custo de produção para cordeiros em confinamento alimentados
 246 com feno de rama de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) com dois níveis
 247 de inclusão na suplementação durante 55 dias

Indicadores (R\$)	RM50		RM80		CV	P1	P2	P3
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea				
Concentrado (kg)	0,93	0,93	0,93	0,93	-	-	-	-
PAM (kg)	0,06	0,06	0,06	0,06	-	-	-	-
Cordeiro (kg)	6,3	6,3	6,3	6,3	-	-	-	-
Mão-de-obra	5,23	5,23	5,23	5,23	-	-	-	-
Alimentação	28,98Bb	23,62Ab	20,45Ba	15,67Aa	30,1	0,02	0,01	0,62
Sanidade	4,59	4,59	4,59	4,59	-	-	-	-
Outros Custos	5,47	5,47	5,47	5,47	-	-	-	-
Depreciação	2,05	2,05	2,05	2,05	-	-	-	-
Investimento	91,56B	77,22A	95,68B	71,08A	26,5	0,95	0,01	0,66
Juros de Capital	1,33B	1,12A	1,39B	1,03A	26,5	0,95	0,01	0,66
Juros K giro	0,64bB	0,56bA	0,52aB	0,45aA	17,6	0,02	0,01	0,62

248 Juros sobre Capital de Giro (Juros K giro); Outros custos - (Material de expediente, assistência técnica, energia elétrica);
 249 Alimentação (aluguel do pasto, concentrado e parte aérea de mandioca para o tratamento PAM10); Sanidade (vacinas e anti-
 250 helmínticos), Valores relativos a cotação Dolar comercial R\$ 3,23 BMF&BOVESPA (julho, 2015).

251 O aumento dos custos de alimentação dos cordeiros machos está correlacionado ao
 252 maior peso (Tab. 2) e suas exigências nutricionais serem superiores. Fato que promoveu
 253 maior investimento sobre na aquisição inicial dos cordeiros machos, representando um
 254 acréscimo de 26,51% dos juros sobre capital (Tab. 5).

255 O COT apresentou diferença ($P < 0,05$) entre os tratamentos, com ocasionando aumento
 256 de R\$ 8,38 nos custos do tratamento RM50 em relação ao tratamento RM80 (Tab. 6). A
 257 implicação deste resultado entre os tratamentos proporcionou o aumento do CT em 7,82
 258 % para o tratamento RM50.

259 **Tabela 6.** Indicadores de viabilidade econômica para cordeiros em confinamento
 260 alimentados com feno de rama de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*)
 261 com dois níveis de inclusão na suplementação durante 55 dias

Indicadores	RM50		RM80		CV	P1	P2	P3
	Macho	Fêmea	Macho	Fêmea				
COE (R\$)	44,32bB	38,96bA	35,79aB	31,01aA	17,61	0,01	0,01	0,62
COT (R\$)	48,31bB	42,66bA	39,71aB	34,51aA	16,96	0,01	0,01	0,64
Custo Total (R\$)	139,86bB	119,89bA	135,42aB	105,51aA	23,14	0,03	0,01	0,82
Receita Op. (R\$)	17,64A	14,84B	11,61A	8,33B	23,40	0,18	0,01	0,79
Receita Total	132,02A	111,37B	131,22A	97,09B	27,71	0,52	0,01	0,80
M. Bruta (R\$)	114,38	96,53	119,61	88,76	10,30	0,99	0,28	0,38
M.L.(R\$)	83,71A	68,71B	91,52A	62,58B	34,10	0,86	0,01	0,66
RE (R\$)	-7,85	-8,52	-4,18	-8,42				
PE (kg)	22,20A	19,03B	21,49A	16,74B	23,14	0,36	0,01	0,82
PN (R\$)	6,74	6,84	6,56	6,88	7,47	0,07	0,54	0,99
Lucratividade	-7,1%	-8,7%	-4,2%	-9,3%				
Rentabilidade (%)	-6,5%	-7,7%	-3,9%	-8,6%				

262 Custo Operacional Efetivo (COE); Custo Operacional Total (COT); Receita Operacional (Receita Op.); Margem Bruta (M. Bruta);
 263 Margem Líquida (M.L.); Retorno Econômico (RE); Ponto de Equilíbrio (PE); Preço de Nivelamento (PN); O preço de nivelamento
 264 referiu-se ao preço mínimo de venda para cobrir o custo total de produção quando se realiza também a venda de animais. Margem
 265 Líquida kg Ganho (MLKG). Valores relativos a cotação Dolar comercial R\$ 3,23 BMF&BOVESPA (julho, 2015).

266

267 Todas as diferenças de efeito do sexo ($P < 0,05$) foram devido ao menor desempenho das
 268 fêmeas (Tab. 6) devido a superioridade dos machos, que possui taxa de crescimento
 269 mais elevada em razão da fisiologia (Wylie et al., 1997) e, conseqüentemente, maior
 270 alongamento ósseo em relação às fêmeas (Tab. 4). Outro fator importante desta relação
 271 econômica, e o pagamento ser feito pelo peso vivo, ou seja, animais com maior peso
 272 representam maior receita (Paim et al., 2011). Esses resultados indicam que, embora os
 273 machos apresentarem MB de R\$ 117,00 e a lucratividade que aumentou com a inclusão
 274 da rama na dieta, os cordeiros, de uma forma geral, não obtiveram desempenho

275 satisfatório, o que acarretando rentabilidade final negativa para os tratamentos
276 avaliados. Reflexo do menor aporte nutricional dos animais que receberam dietas com
277 subprodutos de baixa digestibilidade em maiores níveis de substituição ao concentrado.
278 A economicidade do sistema de terminação de cordeiros está relacionada a utilização de
279 volumosos e concentrados, que dietas de baixa qualidade nutritiva reflete diretamente
280 nos custos de produção (Brondani et al., 2000; Tripathi et al., 2007; Cândido et al.,
281 2015).

282

283 **CONCLUSÃO**

284 O uso da rama de mandioca em altas níveis de utilização na dieta de cordeiros
285 confinados não apresentou resultado satisfatório, não apresenta vantagem econômica
286 como substituto de parte de concentrado.

287

288 **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

289 AGRAER, Balde Cheio MS incentiva a produção leiteira do agricultor familiar no
290 Estado. *In* <:http://www.agraer.ms.gov.br/index.php?templat=vis&site=167&id_comp=1
291 759&id_reg=102936&voltar=home&site_reg=167&id_comp_orig=1759>. Acesso em:
292 22 mai. 2014.

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

296 AZEVEDO, E. B.; NÖRNBERG, J. L.; KESSLER, J. D. et al. Silagem da parte aérea
297 de cultivares de mandioca. *Ciência Rural*, v. 36, n. 6, p. 1902-1908, 2006.

298 BRONDANI, I.L. et al. Silagem de alta qualidade para bovinos. In: RESTLE, J. (Ed.).
299 *Eficiência na produção de bovinos de corte*. Santa Maria: UFSM, 2000. p.185-204.

300 CÂNDIDO et al. Resposta econômica do confinamento de ovinos alimentados com
301 silagens de diferentes cultivares de sorgo. *Ciência Rural*, v.45, n.1, 2015.

302 CARVALHO, M. P. Substituição parcial do milho por subprodutos energéticos em
303 dietas de novilhas, com base em bagaço de cana tratado à pressão e vapor:

- 304 digestibilidade, parâmetros ruminais e degradação *in situ*. *Revista Brasileira de*
305 *Zootecnia*, v.27, n.6, p. 1182-1192, 1998.
- 306 CÉZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Proposta de avaliação e classificação de carcaças de
307 ovinos deslanados e caprinos. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*. v.4, n.4, p.41-51,
308 dez., 2010.
- 309 DE CARVALHO, Daniel Marino Guedes et al. Suplementos para terminação de ovinos
310 em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 1,
311 p. 313-326, 2015.
- 312 DUNG, N.T., MUI, N.T.N., LEDIN, I.,. Effect of replacing a commercial concentrate
313 with cassava hay (*Manihot esculenta* Crantz) on the performance of growing goats.
314 *Anim. Feed Sci. Technol.* v.119, p.271–281, 2005.
- 315 FARIA, Peter Bitencourt et al. Processamento da casca de mandioca na alimentação de
316 ovinos: desempenho, características de carcaça, morfologia ruminal e eficiência
317 econômica. *Rev. Bras. Zootecn*, v. 40, p. 2929-2937, 2011.
- 318 HOFFMANN, R.; ENGLER, J. J. C.; SERRANO, O.; THAME, A.C.M.; NEVES, E.M.
319 *Administração da empresa agrícola*. 7. ed. São Paulo, SP: Pioneira, 1987. v1, 325p.
- 320 HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten
321 feeds. *Journal of Dairy Science*, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999. [http://](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3)
322 [dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75409-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3). Acessado em: 10 dez. 2012.
- 323 LAZZARINI NETO, S. *Controle da produção e custos*. São Paulo: SDF Editores, 1995.
324 (Coleção Lucrando com a Pecuária, v.9).
- 325 LEVINE, D. M.; BERENSON, M. L.; STEPHAN, D. *Estatística Teoria e Aplicações*.
326 1ª Ed.- Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2000, 811p
- 327 MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI.
328 *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.

- 329 MODESTO, E. C.; SANTOS, G. T.; VILELA, D.; SILVA, D. C. et al. Caracterização
330 químico-bromatológica da silagem do terço superior da rama de mandioca. *Acta*
331 *Scientiarum*, v.26, n.1, p.137-146, 2004.
- 332 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of small*
333 *ruminants*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007.
- 334 NUNES IRMÃO, J.; FIGUEIREDO, M.P.; PEREIRA, L.G.R et al. Composição
335 química do feno da parte aérea da mandioca em diferentes idades de corte. *Revista*
336 *Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.9, n.1, p.158-169, 2008.
- 337 ORSKOV, E.R.; ROBINSON, J.J. The application of modern concepts of ruminant
338 protein nutrition to sheep production systems. *Livestock Production Science*, v.8, n.4,
339 p.339-350, 1981.
- 340 OSÓRIO, J. C. S.; OSÓRIO, M. T. M.; JARDIM, P. O. *Métodos para avaliação da*
341 *produção da carne ovina: in vivo na carcaça e na carne*. Pelotas: UFPEL, 1998. 99 p
- 342 PAIM, T.P.; CARDOSO, M.T.M.; BORGES, B.O. et al. Estudo econômico da
343 produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. *Ciência*
344 *Animal Brasileira*, v.12, p.48-57, 2011.
- 345 PHENGVICHITH, V. & LEDIN, I. Effect of feeding different levels of wilted cassava
346 foliage (*Manihot esculenta*, Crantz) on the performance of growing goats. *Small*
347 *Ruminant Research*, v.71, n.3, p.109-116, 2007.
- 348 PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 13 ed. Nobel, ESALQ/USP,
349 Piracicaba, 1990, 468p.
- 350 PINTO, L. F. B; JUCÁ, A. de F.; COSTEIROS, J.C F. Análise descritiva e efeito de
351 sexo para avaliações zootécnicas em ovinos Santa Inês. Artigo em 2013 - X Simpósio
352 Brasileiro de Melhoramento Animal. Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013.
353 Disponível em: <<http://sbmaonline.org.br/anais/ix/trabalhos/pdf/4SZP.pdf>>. Acesso em:
354 11 jul. 2015.

- 355 ROSELER, D.K.; FERGUSON, J.D.; SNIFFEN, C.J. et al. Dietary protein
356 degradability effects on plasma and milk urea nitrogen and milk nonprotein nitrogen in
357 Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, v.76, n.2, p.525-534, 1993.
- 358 SAS. *SAS/STAT User's Guide: version 9.1*. North Caroline, SAS Institute, 2004. 5136p.
- 359 SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e*
360 *biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 235 p.
- 361 SILVA, N.V.; SILVA, J.H.V.; COELHO, M.S. et al. Características de carcaça e carne
362 ovina: Uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influencia. *Acta*
363 *Veterinaria Brasilica*, v.2, n.4, p.103-110, 2008.
- 364 SIQUEIRA, E. R. de; SIMÕES, C. D.; FERNANDES, S. Efeito do Sexo e do Peso ao
365 Abate sobre a Produção de Carne de Cordeiro. Morfometria da Carcaça, Pesos dos
366 Cortes, Composição Tecidual e Componentes Não Constituintes da Carcaça . *Revista*
367 *Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.4, p.1299-1307, 2001.
- 368 TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of
369 forage crops. *Journal of British Grassland Society*, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- 370 TRIPATHI, M.K.; CHATURVEDI, O.H.; KARIM, S.A.; SINGH, V.K.; SISODIYA
371 S.L. Effect of different levels of concentrate allowances on rumen fluid pH, nutrient
372 digestion, nitrogen retention and growth performance of weaner lambs. *Small Ruminant*
373 *Research*. 2007; v.72, n.3, p.178- 186.2006.
- 374 Van SOEST, P.J. *Nutritional Ecology of the Ruminant*. 2. ed. Ithaca: Cornell University,
375 1994. 476 p.
- 376 VAN SOEST, P.J. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility.
377 *Journal Animal Science*, v.24, no3, p.834-844, 1965.
- 378 WYLIE, A.R.G., CHESTNUTT, D.M.B., KILPATRICK, D.J. Growth and carcass
379 characteristics of heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex lamb and
380 relationships to serum metabolites and IGF-1. *J. Anim. Sci.*, v.64, p.309-318, 1997.

381 ZUNDT, M.; MACEDO, F. A. F.; MARTINS, E. N.; MEXIA, A. A.; YAMAMOTO, S.
382 M. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis proteicos. *Revista*
383 *Brasileira de Zootecnia*, v. 31, n. 3, p. 1.307-1.314, 2002.

384 SAMANTA, A. K.; SINGH, K. K.; DAS, M.M.; MAITY, S. B.; KUNDU, S. S. Effect
385 of complete feed block on nutrient utilisation and rumen fermentation in Barbari goats.
386 *Small Ruminant Research*, Amsterdam, v.48, no 2, p.95–102, maio 2003.

387

388

389

4.7 CAPÍTULO 7 - Aspectos econômicos do uso da parte aérea in natura de mandioca (*Manihot esculenta Crantz*) para nutrição de cordeiros confinados e semiconfinados

(Artigo aceito na Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia 05-12-2106)

1 **Aspectos econômicos do uso da parte aérea *in natura* de mandioca (*Manihot***
2 ***esculenta* Crantz) para nutrição de cordeiros confinados e semiconfinados¹**

3 **Economic aspects of the aerial part of *in natura* cassava (*Manihot esculenta***
4 **Crantz) for the nutrition of confined and semi-confined lambs**

5
6 *Luiz Carlos Pereira^{2*}; Luís Carlos Vinhas Ítavo³; Rodrigo Gonçalves Mateus⁴;*
7 *Marcelo de Oliveira Rosa⁵; Ivan Macena⁶; Jose Francisco dos Reis Neto⁷; Marcos*
8 *Barbosa-Ferreira⁷; Cristiano Marcelo Espínola Carvalho⁸*

9
10 ¹Este trabalho é parte da Tese de doutorado do primeiro autor, projeto financiado pela
11 FUNDECT, CAPES e Fundação Manoel de Barros.

12 ²Doutorando do Programa de Pós graduação em Ciências Ambientais e Sustentabilidade
13 Agropecuária, UCDB – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande MS,
14 bolsista CAPES/ FUNDECT, e-mail: luizcp.agro@gmail.com;

15 ³Docente do Programa de Pós graduação em Ciência Animal – Universidade Federal
16 Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande MS. e-mail: luis.itavo@ufms.br

17 ⁴Docente do Curso de Zootecnia e Medicina Veterinária, Universidade Católica Dom
18 Bosco, Campo Grande MS. e-mail: rf4789@ucdb.br

19 ⁵Medico Veterinário CTO – Centro Tecnológico de Ovinos. Universidade Anhanguera
20 – UNIDERP, Campo Grande MS. e-mail: marcelo_oliv5@hotmail.com

21 ⁶Coordenador de Extensão, Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural
22 (AGRAER), Campo Grande MS. e-mail: ivansgo@msn.com

23 ⁷Docente Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Produção e Gestão
24 Agroindustrial, Universidade Anhanguera – UNIDERP, Campo Grande MS. e-mail:
25 jfrn@terra.com.br; marbosaf@gmail.com

26 ⁸Docente e Coordenador Programa de Pós-graduação Doutorado em Biotecnologia,
27 UCDB – Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande MS. e-mail:
28 cristiano@ucdb.br

29 *Autor para correspondência: luizcp.agro@gmail.com

30
31 **Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da inclusão da rama de
32 mandioca na dieta de cordeiros confinados e semiconfinados em substituição parcial de

33 alimentos concentrados, como forma de redução de custos de produção. O experimento
34 foi conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO), município de Campo Grande,
35 MS. Foram utilizados 56 cordeiros do grupo genético Pantaneiro, sendo 28 machos e 28
36 fêmeas, com pesos médios de $18,84 \text{ kg} \pm 2,02 \text{ kg}$. As dietas recebidas foram: tratamento
37 controle com ração comercial e tratamentos contendo a parte aérea de mandioca (PAM)
38 em substituição de 10% desta ração. Os machos confinados obtiveram ganho de peso
39 médio diário de 210g e os semiconfinados, de 178g. No semiconfinamento, as fêmeas
40 controle tiveram GMD de 120g e menor desempenho entre os grupos experimentais. A
41 inclusão PAM acarretou uma redução de 31,29% para a mesma categoria animal.
42 Dentre os sistemas de produção o semiconfinamento apresentou maior lucratividade
43 média 6,4% e uma rentabilidade de 7,99%, em relação ao sistema de confinamento, que
44 obteve 0,04% de lucratividade e 0,87% de rentabilidade. Conclui-se que a inclusão da
45 parte aérea da mandioca aumenta a eficiência econômica dos sistemas produtivos sem
46 afetar o desenvolvimento dos animais em terminação.

47 Palavras chave: Custo de produção; Forragem; Ovinos; Nutrição.

48 **Abstract:** The scope of this study was to evaluate the inclusion of raw cassava aerial
49 parts in the diet of lambs in partial substitution of rations, in order to reduce production
50 costs. The experiment was conducted at Sheep Technology Centre (CTO) in Campo
51 Grande City, MS. It were used 56 lambs from Pantaneiro genetic group beeing 28
52 males and 28 females, averaged weight of $18.84 \text{ kg} \pm 2.02 \text{ kg}$. The inclusion of PAM
53 decreased de costs by 31.29% for the same category of animal. Among the production
54 systems the semi-feedlot, show the highest average profitability of 6.4% and a return of
55 7.99%, compared to the feedlot system, which obtained 0.04% 0.87% profitability and
56 profitability. It was concluded that the inclusion of the aerial part of cassava increases
57 the economic efficiency of production systems without affecting the development of
58 finishing animals.

59 Keywords: Foraging; Sheep; Nutrition; Production cost.

60

61 INTRODUÇÃO

62 No Brasil, a ovinocultura é uma atividade com crescimento constante (IBGE, 2015). A
63 possibilidade de crescimento da atividade é grande, por causa da vocação da pecuária e
64 com clima favorável, visto que há uma projeção de 14% de aumento no consumo de
65 carne ovina até 2022, segundo a Organização das Nações Unidas para Agricultura e
66 Alimentação (FAOSTAT, 2015).

67 Assim a busca na redução dos custos dos sistemas de produção de ovinos tem
68 despertado interesse por estudos de fontes energéticas e proteicas como alternativas que
69 substituam os concentrados energéticos tradicionais, conferindo maior competitividade
70 e sustentabilidade ao setor (Zeoula *et al.*, 1998).

71 As dietas para ovinos em confinamento e semiconfinamento, tradicionalmente, são
72 balanceadas com maiores proporções de volumosos, por causa dos altos custos dos
73 grãos e dos concentrados proteicos (Barros *et al.*, 2009; Cirne *et al.*, 2013). Embora que
74 o fornecimento de dietas com elevados teores de concentrado para animais jovens, que
75 apresentam boas respostas a esse tipo de alimentação, tem sido utilizado com o objetivo
76 de intensificar o sistema de produção, pois permite a terminação de animais com
77 acabamento de gordura e peso adequado (Leme *et al.*, 2002).

78 O uso da parte aérea de mandioca demonstrou ser alternativa estratégica interessante. Já
79 que o fornecimento da parte aérea da mandioca *in natura* ou conservada na forma de
80 feno e silagem é possível de ser incluída em dietas de cordeiros em terminação (Souza
81 *et al.*, 2012).

82 Partindo deste contexto o presente trabalho objetivou avaliar a viabilidade econômica da
83 inclusão do terço final da rama de mandioca na dieta de cordeiros confinados e
84 semiconfinados, em substituição parcial de alimentos concentrados, como forma de
85 redução dos custos de produção.

86

87 METODOLOGIA

88 O experimento foi conduzido no Centro de Tecnologia de Ovinos (CTO) na Fazenda
89 Escola Três Barras, da Fundação Manoel de Barros, Universidade Anhanguer-Uniderp,
90 no município de Campo Grande, MS, nas seguintes coordenadas geográficas:
91 29°33'51,96" S e 54°32'29,09"W. Pesquisa autorizada pela Comissão de Ética no Uso
92 de Animais da Anhanguera Educacional Ltda., CEUA/AESA, parecer número 2062.

93 Foram utilizados 56 cordeiros do grupo genético Pantaneiro, desmamados, composto
94 por 28 machos e 28 fêmeas, com idade média de 75 dias, pesando em média $18,84 \text{ kg} \pm$
95 $2,02 \text{ kg}$, avaliados em sistemas de confinamento e semiconfinamento entre janeiro e
96 março de 2015, totalizando 65 dias.

97 Todos os animais foram previamente pesados, identificados, vermifugados e submetidos
98 ao controle de ectoparasitos antes do início do experimento. Durante o período
99 experimental foram realizadas pesagens semanais, em jejum, sempre no período
100 matutino.

101 O delineamento experimental foi realizado em blocos inteiramente casualizados no
102 método fatorial, com dois tratamentos, cada um com sete fêmeas e sete machos,
103 avaliando-se dois fatores (sexo e sistema de produção). As dietas recebidas foram:
104 tratamento controle do confinamento (CConf), consumindo 100% de ração comercial
105 estimado em 3% de consumo de matéria seca (MS) de peso vivo (PV). Grupo
106 tratamento do confinamento (PAMC) consumindo ração comercial (3% PV) e
107 volumoso *in natura* recém picado do terço final das partes aéreas de mandioca (PAM)
108 contendo folhas, pecíolo e rama homogeneizados, substituindo 10% da ração. O
109 consumo do volumoso foi calculado em 10% PV proporcionalmente à substituição de
110 MS da ração.

111 Os animais semiconfinados foram mantidos em pastagem de *Panicum maximum* cv.
112 Massai com área de 2,6 hectares, subdivididos em quatro piquetes, de acordo com o
113 tratamento e o sexo. Os grupos controle (CSem) receberam ração comercial
114 correspondente a 60% da ingesta, levando-se em conta que 40% foram completados
115 pela pastagem. A base de cálculo de consumo de matéria verde foi de 10% PV e, de MS
116 foi de 1,5% PV. Os grupos experimentais do semiconfinamento (PAMS) receberam a
117 mesma dieta sendo substituídos 10% do total da ração fornecida pela PAM.

118 A dieta foi formulada para suprir as exigências nutricionais dos cordeiros para um
119 ganho de peso médio diário de 250 g de peso vivo (NRC, 2007). O valor nutricional da
120 dieta foi estimado em 16% de proteína bruta (PB) e 75% de nutrientes digestíveis totais
121 (NDT). Para evitar o efeito do pasto a campo, caso em que uma das áreas poderia
122 fornecer mais vantagens nutritivas do que o outro, os animais foram trocados entre os
123 piquetes a cada sete dias. A água foi fornecida *ad libitum* e as dietas duas vezes ao dia
124 (às 8 horas e às 16 horas). No semiconfinamento também havia sal mineral *ad libitum*.

125 A PAM picada, na primeira semana, foi fornecida depois de um período mínimo de 6
 126 horas de cura para evitar riscos de intoxicação. Além disso, a análise da concentração de
 127 cianeto revelou os valores de 0,442 mg g⁻¹ os quais, segundo a literatura (Ravindran,
 128 1993) estão bem abaixo de níveis tóxicos, permitindo que a mesma pode ser ingerida
 129 fresca pelos animais sem riscos de morte.

130 A mandioca utilizada foi a variedade IAC 576, cultivada em 3 de maio de 2014. A
 131 colheita das ramas iniciou-se aos sete meses de idade das plantas, com corte a 20 cm do
 132 solo.

133 A composição centesimal dos ingredientes da dieta está na Tab. 1, analisadas de acordo
 134 com metodologia descrita pelo Silva e Queiroz (2006) para da matéria seca (MS),
 135 proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), e segundo Van
 136 Soest (1965) determinou fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido
 137 (FDA). Para a determinação da digestibilidade *in vitro* (DIV), adotou-se a técnica
 138 descrita por Tilley e Terry (1963) adaptada ao Rúmen Artificial, desenvolvida pela
 139 ANKOM®, conforme descrito por Holden (1999), utilizando a metodologia do
 140 fermentador ruminal (incubadora anaeróbica, modelo MA443, Marconi).

141 **Tabela 1.** Teores bromatológicos, digestibilidade *in vitro* e cianeto da parte aérea da
 142 mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), *Panicum maximum* cv. Massai e
 143 concentrado comercial para ovinos

Variáveis	PAM <i>In natura</i>	<i>Panicum M.</i> cv. Massai	Concentrado
MS	29,21	31,04	84,37
MO	92,22	89,85	86,45
PB	14,10	12,74	21,00
FDN	58,63	74,70	17,92
FDA	40,25	42,45	11,08
DIVMS	62,27	58,64	-
DIVMO	95,27	89,71	-
Cianeto (mg g ⁻¹)	0,442	-	-

144 Legenda: Parte aérea da mandioca (PAM); *Panicum maximum* cv. Massai (Massai); matéria seca (MS); matéria orgânica (MO);
 145 proteína bruta (PB); fibra em detergente neutro (FDN); fibra em detergente ácido (FDA); digestibilidade *in vitro* da matéria seca
 146 (DIVMS) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO). A composição centesimal do concentrado foi (cálcio 1,35%
 147 fósforo: 0,5%, magnésio: 0,05; enxofre: 0,1065%; sódio: 0,7%; cobalto: 0,3%; selênio: 0,081%; iodo: 0,4%; zinco: 1,8%;
 148 manganês: 5,46%; cobre: 3%; extrato etéreo: 2,4%; matéria mineral: 7%; *Bacillus subtilis*1, 3500x10 E8 UFC/kg; *Bifidobacterium*
 149 *bifidum* 4,5000X10 E7 UFC/kg; *Enterococcus faecium* 4,5000X10 E7 UFC/kg; *Lactobacillus acidophilus* 4,5000X10 E7 UFC/kg;
 150 *Lactobacillus buchneri* 9,0000X10E7 UFC/kg; *Lactobacillus casei* 4,5000X10 E7 UFC/kg; *Saccharomyces cerevisiae* 3,0000x10
 151 E7 UFC/kg; Concentrado comercial para ovinos – Adames Nutrição Animal.

152 Foram calculados os índices de desempenho e produtividade: Consumo total e diário de
 153 suplemento com PAM e concentrado, ganho de peso médio diário (GMD), ganho de

154 peso médio total (GPT) e Índice de Conversão Alimentar

$$155 \quad ICA = \frac{\text{consumo médio da mistura mineral em um determinado tempo}}{\text{ganho de peso médio no período}}.$$

156 A metodologia utilizada neste estudo para cálculo de custos de produção foi realizada
 157 por meio da divisão de custo operacional efetivo (COE), custo operacional total (COT)
 158 e custo total (CT), conforme Hoffmann *et al.* (1987). A classificação dos custos permite
 159 identificar os seguintes indicadores de resultado: receita total (RT), Custo total (CT),
 160 lucro operacional (LO) e margem líquida (ML). A lucratividade resulta da ML dividida
 161 pela RT. A rentabilidade resulta da ML dividida pelo investimento total (Lazzarini
 162 Neto, 1995; Martin *et al.* 1998).

163 A margem por kg de cordeiro para abate ou de carcaça foi obtida ao subtrair do valor de
 164 $(RT - CT) / GPT$ (kg) de cordeiro para abate ou carcaça, e esse valor foi dividido pela
 165 quantidade produzida de cordeiro. A determinação do ponto de equilíbrio foi calculada
 166 pela seguinte equação: $Q = CF/P - CVu$. Em que: Q é a quantidade de carne produzida,
 167 em kg, CF é o custo fixo total, P é o preço de mercado do produto (R\$/kg) e Cvu é o
 168 custo variável unitário. Os custos da parte aérea de mandioca foram determinados a
 169 partir da tabela 2.

170 **Tabela 2.** Custos de corte e fornecimento da parte aérea de mandioca para ovinos por
 171 ha^{-1}

Indicadores	Unidade	Quantidade	Preço unitário	Média
Corte da PAM	hora	45	13,41	603,45
Transporte da PAM	t	24,1	21,83	526,10
Energia elétrica	kwh	90	0,38	34,20
Fornecimento no cocho	hora	45	13,41	603,45
Manutenção equipamento			20	20,00
Custo da PAM (R\$/ha ⁻¹)				1.788,04
Custo da PAM (R\$/kg)				0,06

172 *Custos determinados pelo custo de plantio e produção da mandioca segundo a metodologia e considerações utilizadas no
 173 experimento.

174
 175 Os dados foram submetidos à análise estatística segundo o procedimento PROC GLM
 176 do pacote estatístico SAS versão 9.1. (2004). Para a comparação das médias, as
 177 variáveis foram submetidas ao teste de Tukey (P<0,05).

178

179 RESULTADO E DISCUSSÃO

180 As avaliações de desempenho no período experimental demonstraram efeito fixo para
181 sexo ($P < 0,05$), peso final (PF), ganho médio total (GPT) e ganho médio diário (GMD).

182 As fêmeas do grupo PAMC tiveram significativamente ($P < 0,05$) maiores PF, GPT e
183 GMD do que as fêmeas do grupo CConf. Entretanto, houve diferença significativa
184 ($P < 0,05$) entre os sistemas. As fêmeas CSem tiveram o menor desempenho entre todos
185 os grupos experimentais e as fêmeas do grupo PAMC obtiveram GPT 63,85%
186 superiores (Tab. 3).

187 A Tabela 3 também mostra os resultados entre os machos confinados, o GPT do grupo
188 CConf apresentou maior ganho que os do grupo PAMC, não diferindo dos animais
189 semiconfinados.

190 **Tabela 3.** Desempenho de ovinos em confinamento e semiconfinamento durante o
191 período experimental de 65 dias consumindo dietas contendo ou não parte
192 aérea de mandioca

Indicadores	Confinamento				Semiconfinamento				CV	P1	P2	P3
	Macho		Fêmea		Macho		Fêmea					
	CConf	PAMC	CConf	PAMC	CSem	PAMS	CSem	PAMs				
N	7	7	7	7	7	7	7	7	ns	ns	ns	ns
PI (kg)	19,35	19,46	18,29	18,67	19,95	18,75	18,92	18,55	10,24	0,86	0,29	0,591
PF (Kg)	33,14	33,00	28,45	29,91	31,47	31,10	26,75	25,41	12,53	0,01	0,01	0,04
GPT (kg)	13,79	13,53	10,22	11,24	11,51	12,35	7,83	6,86	26,04	0,02	0,01	0,03
GMD (g)	212	208	157	173	177	179	120	105	28,71	0,02	0,01	0,03

193 Peso inicial (PI); Peso final (PF); Controle confinamento (CConf); Substituição em 10% do concentrado por parte aérea de
194 mandioca (PAMC e PAMS); número de animais por tratamento (N); ganho de peso total (GPT); ganho de peso médio diário
195 (GMD); coeficiente de variação (CV); P1-efeito para sistema de produção; P2-efeito do sexo; P3-efeito do tratamento.

196

197 Nota-se que entre os sistemas de tratamento, os machos confinados obtiveram GMD de
198 210 g e os semiconfinados 178 g no período experimental, acumulando um ganho total
199 de 29,12 kg entre sistemas de produção a favor do confinamento. Entre os sistemas de
200 produção somando-se machos e fêmeas, o PF foi 31,13 kg para confinamento e 28,68
201 kg para semiconfinamento (Tab. 3). Para o efeito sexo, os machos com 32,18 kg foram
202 superiores em 16,47 % em relação às fêmeas que obtiveram 27,63 kg (Tab. 3).

203 Os valores de GMD obtidos no presente estudo são semelhantes dos cordeiros machos
204 semiconfinados relatados por outros autores, que relataram ganhos de 169 g a 173 g
205 (Catto *et al.*, 2011). Oliveira *et al.* (2013) observaram animais em semiconfinamento
206 com 235 g a 251 g para macho e 221 g a 210 g para fêmeas.

207 Rocha *et al.* (2004) relatam ganho de peso médio diário de 227 g dia⁻¹ em cordeiros em
 208 confinamento, alimentados com dietas contendo 80% de concentrado, o que revela que
 209 dietas exclusivas de concentrado sejam alternativa na terminação de cordeiros em
 210 confinamento.

211 O efeito sexo no desenvolvimento dos animais está atribuído à superioridade dos
 212 machos em relação às fêmeas, em razão de a fisiologia deles promover taxa de
 213 crescimento mais elevada (Wylie *et al.*, 1997) e, conseqüentemente, maior alongamento
 214 ósseo em relação às fêmeas. Apesar disso, Oliveira *et al.* (2013) observaram animais em
 215 semiconfinamento com ausência de efeito sexo.

216 O consumo total e médio de concentrado foi significativo para efeito de tratamento e
 217 sistemas de produção (P<0,05), os animais CConf foram os que consumiram maior
 218 quantidade (74,06 kg) e os do grupo PAMS (44,38 kg). Já no consumo médio de
 219 concentrado, o confinamento foi de 1,14 kg dia e o grupo semiconfinamento, 0,68 kg.
 220 Referente ao consumo total e médio da dieta, não houve efeito para as variáveis
 221 analisadas (P>0,05) (Tab. 4).

222 **Tabela 4.** Avaliação de consumo de dietas contendo substituição parcial do concentrado
 223 por parte aérea de mandioca durante 65 dias com ovinos confinados e
 224 semiconfinados

Indicadores	Confinamento				Semiconfinamento				CV	P1	P2	P3
	Macho		Fêmea		Macho		Fêmea					
	CConf	PAMC	CConf	PAMC	CSem	PAMS	CSem	PAMS				
Total _{conc.}	82,01	70,95	75,80	67,46	50,23	43,29	45,74	38,26	29,51	0,01	0,57	0,01
Médio _{conc.}	1,26	1,09	1,17	1,04	0,77	0,67	0,69	0,59	29,51	0,01	0,573	0,01
Total _{PAM}	0	7,88	0	4,63	0	7,88	0	4,64	25,94	0,06	0,91	0,01
Médio _{PAM}	0	119	0	70	0	118	0	71	25,94	0,06	0,91	0,01
ICA	5,95	6,03	7,42	6,90	7,27	6,49	9,74	10,33	ns	ns	ns	ns

225 Controle (CT); Substituição em 10% do concentrado por parte aérea de mandioca (PAMC e PAMS); Consumo total fornecido de
 226 concentrado no período (Total_{conc.}); Consumo total fornecido de parte aérea de mandioca no período (Total_{PAM}); Consumo médio de
 227 concentrado (Médio_{conc.}); Consumo médio de parte aérea de mandioca (Médio_{PAM}); Índice de conversão alimentar (ICA).
 228 Coeficiente de (CV); P1-Efeito para sistema de produção; P2-Efeito do sexo; P3-Efeito do Tratamento.

229

230 No consumo total e médio de parte aérea, os tratamentos PAM diferiram (P<0,01) dos
 231 controles em função da substituição do concentrado sendo que, na soma final, o grupo
 232 de semiconfinamento teve menor ingestão de dieta. Portanto, diante dos tratamentos,
 233 com o uso de maior quantidade de concentrado, esperava-se que os animais ganhassem
 234 mais peso.

235 A análise do centro de custos identificou a alimentação com maior valor nos custos
 236 operacionais no sistema de confinamento, os animais do grupo CConf apresentaram R\$

237 80,39 e o tratamento PAMC R\$ 69,07 no período experimental, ou seja, com a
 238 substituição de 10% da ração pela PAM houve uma redução de 14,08% no custo
 239 operacional efetivo por animal. Quando comparados os resultados do sistema de
 240 semiconfinamento, a redução foi de 15,65% entre os tratamentos. Os resultados para os
 241 sistemas de produção também foram significativos ($P < 0,05$), o sistema de
 242 semiconfinamento apresentou redução nos gastos com alimentação em 46,75% (Tab. 5).
 243 **Tabela 5.** Centro de custo de produção para ovinos consumindo dietas contendo
 244 substituição parcial do concentrado por parte aérea de mandioca em
 245 sistemas confinados e semiconfinados durante 65 dias

Indicadores (R\$)	Confinamento				Semiconfinamento				CV	PI	P2	P3
	Macho		Fêmea		Macho		Fêmea					
	CConf	PAMC	CConf	PAMC	CSem	PAMS	CSem	PAMS				
Concentrado (kg)	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	-	-	-	-
PAM (kg)	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	-	-	-	-
Cordeiro (kg)	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	6,30	-	-	-	-
Mão-de-obra	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	5,23	-	-	-	-
Alimentação	83,79	68,02	76,99	70,11	56,86	49,31	52,37	45,15	13,6	0,01	0,15	0,01
Sanidade	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59	-	-	-	-
Outros Custos	9,56	9,56	9,56	9,56	5,52	5,52	5,52	5,52	-	-	-	-
Depreciação	3,31	3,31	3,31	3,31	2,11	2,11	2,11	2,11	-	-	-	-
Investimento	97,52	96,26	92,18	94,11	100,58	92,23	95,38	93,49	10,4	0,88	0,29	0,37
Juros de Capital	1,41	1,39	1,34	1,36	1,46	1,34	1,38	1,35	10,4	0,88	0,29	0,37
Juros K giro	1,49	1,27	1,41	1,30	1,04	0,94	0,98	0,87	10,6	0,01	0,15	0,01

246 Juros sobre Capital de Giro (Juros K giro); Outros custos - (Material de expediente, assistência técnica, energia elétrica);
 247 Alimentação (aluguel do pasto, concentrado e parte aérea de mandioca para o tratamento PAM10); Sanidade (vacinas e anti-
 248 helmínticos), Valores relativos a cotação Dólar comercial R\$ 3,23 BMF&BOVESPA (julho, 2015).

249

250 O custo operacional total dos cordeiros machos em confinamento foi de R\$ 3,07 kg⁻¹
 251 (Tab. 6), valor inferior ao encontrado por outros autores: R\$ 3,57 kg⁻¹ de peso vivo
 252 (Paim *et al.*, 2011). Para os cordeiros machos de semiconfinamento observou-se valor
 253 de R\$ 2,33 kg⁻¹ de peso vivo (Tab. 6). A inclusão da mandioca proporcionou uma
 254 redução de 31,29% entre os sistemas de produção para a mesma categoria animal. O
 255 custo total dos animais em confinamento foi de R\$ 195,19, diferindo ($P < 0,05$) do
 256 sistema semiconfinado, que apresentou R\$ 166,15, representando redução de 17,48 %
 257 no custo de produção (Tab. 6).

258 A receita total teve uma diferença significativa ($P < 0,05$) para os sistemas de produção
 259 conforme o peso final dos cordeiros, pelo fato de o pagamento ser feito pelo peso vivo,
 260 ou seja, animais com maior peso representam maior receita (Paim *et al.*, 2011). O
 261 mesmo fato foi observado com a margem líquida que apresentou diferença significativa

262 (P<0,05) para efeito de sexo, onde foi verificado que os machos com valor de R\$
263 112,99 foram superiores às fêmeas em R\$ 21,70 (Tab. 6).

264 O ponto de equilíbrio entre os tratamentos apresentou o maior custo operacional para o
265 grupo macho CConf, que obteve o valor de 32,84 kg.

266 Ao se avaliar a margem líquida por kg ganho, os machos PAM do semiconfinamento
267 apresentaram a maior margem, com R\$ 2,15 e as fêmeas do confinamento controle, o
268 menor valor, R\$ -1,39.

269 **Tabela 6** - Indicadores de viabilidade econômica de ovinos confinados e
270 semiconfinados em dieta com substituição parcial de concentrado por parte
271 aérea de mandioca durante 65 dias

Indicadores	Confinamento				Semiconfinamento				CV	P1	P2	P3
	Macho		Fêmea		Macho		Fêmea					
	CConf	PAMC	CConf	PAMC	CSem	PAMS	CSem	PAMS				
COE (R\$)	103,17	87,40	96,37	89,49	72,21	64,64	67,71	60,49	10,6	0,01	0,15	0,01
COT (R\$)	109,40	93,38	102,42	95,47	76,86	69,04	72,19	64,84	10,3	0,01	0,15	0,01
Custo Total (R\$)	206,92	189,65	194,61	189,58	177,41	161,28	167,58	158,33	9,5	0,01	0,15	0,01
Receita Op. (R\$)	86,89	83,53	66,80	70,81	72,54	73,34	49,33	43,26	23,4	0,01	0,18	0,79
Receita Total	208,80	204,94	182,94	188,46	198,27	188,64	168,57	160,12	10,5	0,02	0,01	0,46
M. Bruta (R\$)	121,90	121,40	116,13	117,64	125,73	115,29	119,20	116,86	10,3	0,99	0,28	0,38
M.L.(R\$)	99,39	111,55	80,51	92,98	121,44	119,59	96,37	95,28	14,0	0,03	0,01	0,16
RE (R\$)	1,87	8,58	-11,66	-1,12	20,85	27,35	0,98	1,78	200,4	0,04	0,01	0,04
PE (kg)	32,84	30,10	30,89	30,09	28,16	25,61	26,60	25,13	9,5	0,01	0,18	0,01
PN (R\$)	6,28	5,84	6,72	6,34	5,65	5,42	6,27	6,23	7,5	0,02	0,01	0,03
Lucratividade (%)	0,31	7,22	-6,68	-0,71	10,27	13,91	0,35	1,08	223,6	0,02	0,01	0,03
Rentabilidade (%)	0,65	9,12	-5,91	-0,38	12,58	17,20	0,61	1,58	187,4	0,03	0,01	0,03
MLKG (R\$)	0,03	1,01	-1,39	-0,25	1,58	2,15	0,05	0,05	349,3	0,04	0,01	0,06

272 Custo Operacional Efetivo (COE); Custo Operacional Total (COT); Receita Operacional (Receita Op.); Margem. Bruta (M. Bruta);
273 Margem Líquida (M.L.); Retorno Econômico (RE); Ponto de Equilíbrio (PE); Preço de Nivelamento (PN); O preço de nivelamento
274 referiu-se ao preço mínimo de venda para cobrir o custo total de produção quando se realiza também a venda de animais. Margem
275 Líquida kg Ganho (MLKG). Valores relativos a cotação Dolar comercial R\$ 3,23 BMF&BOVESPA (julho, 2015).

276

277 A diferença significativa (P<0,05) entre os sistemas de produção demonstra a eficiência
278 do semiconfinamento, que apresentou lucratividade média de 6,4% e uma rentabilidade
279 de 7,99%, em relação ao sistema de confinamento, que obteve 0,04% de lucratividade e
280 0,87% de rentabilidade. Entretanto, os resultados demonstram lucratividade negativa
281 para as fêmeas confinadas, corroborando resultados encontrados por Barros *et al.* (2009)
282 com animais em confinamento, inviabilizando o uso do sistema de confinamento para
283 terminação de fêmeas, por causa do seu baixo desempenho e conversão alimentar.

284 Nestas condições, teria que se obter um preço de nivelamento acima de R\$ 6,53 para
285 cobrir seus custos de produção, sendo que os machos do grupo PAMS, aqueles que
286 apresentaram a melhor rentabilidade 17,2%.

287 Portanto, a utilização de dieta com alta proporção de concentrados depende de fatores
288 econômicos e da disponibilidade dos ingredientes em cada região (Paim *et al.*, 2011;

289 Cirne *et al.*, 2013). Estes autores ressaltaram que o consumo é o maior determinante do
290 desempenho animal (Homem Junior *et al.*, 2010; Nobrega *et al.*, 2014). Dessa forma, a
291 definição dos objetivos da suplementação consiste em estratégias de suplementação que
292 devem possibilitar ganho de peso satisfatório e viabilidade econômica. A composição
293 dos custos de produção para terminação de cordeiros em sistemas de confinamento ou
294 semiconfinamento pode determinar a lucratividade e rentabilidade da terminação de
295 cordeiros (Barros *et al.*, 2009).

296

297 CONCLUSÃO

298 A utilização da parte aérea da mandioca na dieta como substituição de 10% de ração
299 para cordeiros como fonte proteica não alterou o desempenho produtivo dos animais
300 durante o período experimental. Em semiconfinamento os cordeiros obtiveram maior
301 rentabilidade em relação ao sistema de confinamento, devido ao menor custo de
302 produção.

303

304 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

305

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

309 BMF&BOVESPA. Operações do Mercado de Câmbio. Disponível em:
310 <http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/intros/intro-cambio.aspx?idioma=pt-br> Acesso
311 em: 11 jul. 2015.

312 CATTO, J.B.; REIS, F.A.; FERNANDES, L.H.; COSTA, J.A.A. *et al.* Ganho de peso e
313 parasitismo por nematódeos gastrintestinais em cordeiros terminados em confinamento
314 ou em pastagem diferida: estudo piloto. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e
315 Ovinos de Corte, 5. João Pessoa: PB. *Anais...* 2011.

316 CIRNE, L.G.A. OLIVEIRA, G.J.C.; JAEGER, S.M.P.L. *et al.* Desempenho de
317 cordeiros em confinamento alimentados com dieta exclusiva de concentrado com
318 diferentes porcentagens de proteína. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e*
319 *Zootecnia*, v.65, p. 262-266, 2013.

320 FAOSTAT- Food and Agriculture Organization of the United Nations, **For a world**
321 **without hunger.** Disponível em:

- 322 <<http://faostat.fao.org/site/569/DesktopDefault.aspx?PageID=569#ancor>>. Acessado
323 em: 15 abr. 2015.
- 324 HOFFMANN, R.; ENGLER, J.J.C.; SERRANO, O. *et al.* *Administração da empresa*
325 *agrícola*. 7. ed. São Paulo, SP: Pioneira, 1987. v1, 325p.
- 326 HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten
327 feeds. *Journal of Dairy Science*, v. 82, p. 1791-1794, 1999. [http://](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3)
328 [dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(99\)75409-3](http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(99)75409-3). Acessado em: 10 dez. 2012.
- 329 HOMEM JUNIOR, A.C.; EZEQUIEL, J.M.B.; GALATI, R.L. *et al.* Grãos de girassol
330 ou gordura protegida em dietas com alto concentrado e ganho compensatório de
331 cordeiros em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.563-571, 2010.
- 332 IBGE. Sistema **IBGE** de recuperação automática. Banco de dados agregados. 2015.
333 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaf/default.asp>>. Acesso em: 11
334 jul. 2015.
- 335 LAZZARINI NETO, S. *Controle da produção e custos*. São Paulo: SDF Editores, 1995.
- 336 LEME, P.R.; SILVA, S.L.; PEREIRA, A.S.C. Desempenho e características de carcaça
337 de animais Nelore, Caracu x Nelore e Caracu x Nelore confinados com dietas de alto
338 concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
339 ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. *Anais...Recife*: 2002.
- 340 MARTIN, N. B. *et al.* Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI.
341 *Informações Econômicas*, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, jan. 1998.
- 342 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient requirements of small*
343 *ruminants*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007.
- 344 NÓBREGA G.H.; CÉZAR, M.F; SOUSA, O.B. *et al.* Regime alimentar para ganho
345 compensatório de ovinos em confinamento: desempenho produtivo e morfometria do
346 rúmen e do intestino delgado. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*,
347 v.66, 2014.
- 348 OLIVEIRA, M.V.; FERREIRA, I.C.; MACEDO JÚNIOR, G. de L. *et al.* Benefícios do
349 uso da monensina sódica na nutrição de cordeiros semi-confinados. *Biosci. J.*,
350 Uberlândia, v. 29, p. 1961-1970, 2013.
- 351 PAIM, T.P.; CARDOSO, M.T.M.; BORGES, B.O. *et al.* Estudo econômico da
352 produção de cordeiros cruzados confinados abatidos em diferentes pesos. *Ciência*
353 *Animal Brasileira*, v.12, p.48-57, 2011.

- 354 PIMENTEL GOMES, F. *Curso de estatística experimental*. 13 ed. Nobel, ESALQ/USP,
355 Piracicaba, 1990, 468p.
- 356 RAVINDRAN, V. Cassava leaves as animal feed: potential and limitations. *J. Sci. Food*
357 *Agric.*, v. 61, p.145–150, 1993.
- 358 ROCHA, M.H.M.; SUSIN, I.; PIRES, A.V. *et al.* performance of Santa Inês lambs fed
359 diets of variable crude protein levels. *Sci. Agric.*, v.61, p.141-145, 2004.
- 360 SAS. *SAS/STAT User's Guide: version 9.1*. North Caroline, SAS Institute, 2004. 5136p.
- 361 SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. de. *Análise de alimentos: métodos químicos e*
362 *biológicos*. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006. 235 p.
- 363 SORIO, A. Integração lavoura pastagem favorece ovinocultura. ÓRGÃO
364 INFORMATIVO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE OVINOS /
365 ARCO, Bagé, ano 5, n.22, julho /agosto 2011, p.15.
- 366 SOUZA, A.S. de; ROCHA JÚNIOR, V.R.; MOTA, A.D.S. *et al.* Potencial forrageiro e
367 valor nutricional do feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de
368 mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.13, p.604-618, 2012.
- 369 TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of
370 forage crops. *Journal of British Grassland Society*, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.
- 371 VAN SOEST, P.J. Voluntary intake relation to chemical composition and digestibility.
372 *Journal Animal Science*, v.24, no3, p.834-844, 1965.
- 373 WYLIE, A.R.G., CHESTNUTT, D.M.B., KILPATRICK, D.J. Growth and carcass
374 characteristics of heavy slaughter weight lambs: effects of sire breed and sex lamb and
375 relationships to serum metabolites and IGF-1. *Journal Animal Science*, v.64, p.309-318,
376 1997.
- 377 ZEOULA, L.M., ALCALDE, C.R., FREGADOLLI, F.L. *et al.* Degradação ruminal de
378 grãos de cereais e da raspa de mandioca amassados. In: REUNIÃO ANUAL DA
379 SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Botucatu, SP. *Anais...* p.35-37, 1998.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A parte aérea da mandioca apresenta ampla versatilidade quanto às formas de utilização na alimentação de ovinos. Os testes de plantio para a distribuição espacial de 40, 60 e 80 cm de espaçamento entre linhas não afeta os parâmetros de qualidade nutricionais da parte aérea da mandioca. No cultivo com 80 cm a característica a planta apresenta com maior volume de biomassa por planta. Contudo o espaçamento com 40 cm entre plantas revelou ser a melhor opção para aumentos de produtividade por hectare.

Já as formas de uso da parte aérea da mandioca na suplementação os estudos revelaram a forma *in natura* com melhor qualidade nutricional e econômicos. Vale ressaltar que ocorre um decréscimo da relação folha e planta, à medida que as forrageiras atingem a sua maturidade, ocorrendo um decréscimo nos teores de PB e aumentando os teores de lignina e carboidratos insolúveis, limitando o uso da parte aérea da mandioca na forma *in natura* 45 dias aproximadamente após o 185 dias após a emergência (DAE).

Neste sentido o armazenamento da parte aérea da mandioca na forma de feno ou silagem torna-se uma opção estratégica para conservação da qualidade nutricional da forragem por maiores períodos de tempo.

Os estudos com inclusão da parte aérea de mandioca em substituição a concentrado com a terminação de cordeiros em confinamento a pasto revelaram que até 30% de substituição do concentrado não afeta o desempenho dos cordeiros, podendo ser recomendado. Quanto ao uso em confinamento recomendação é 10% do nível de concentrado para ser economicamente viável para terminação somente de cordeiros machos. Após a análise de fatores de influencia na terminação verificou que o consumo de proteína bruta o principal fator para a terminação dos cordeiros.

Os menores juros sobre o capital investido e custo alimentação, quando há uso da parte aérea da mandioca é importante fator de decisão na adoção da estratégia para terminação de cordeiros.

6. APÊNDICE

6.1 Instruções aos autores Semina Ciências Agrárias

Instruções aos autores Semina: Ciências Agrárias

Normas editoriais para publicação na Semina: Ciências Agrárias, UEL.

Os artigos poderão ser submetidos em português ou inglês, mas somente serão publicados em inglês. Os artigos submetidos em português, após o aceite, deverão ser obrigatoriamente traduzidos para o inglês.

Os artigos enviados para a revista até dezembro/2013 que estão em tramitação poderão ser publicados em português, entretanto, se traduzidos para o inglês terão prioridade na publicação.

Todos os artigos, após o aceite deverão estar acompanhados (como documento suplementar) do comprovante de tradução ou correção de um dos seguintes tradutores:

American Journal Experts

Editage

Elsevier

<http://www.proof-reading-service.com>

<http://www.academic-editing-services.com/>

<http://www.publicase.com.br/formulario.asp>

O autor principal deverá anexar no sistema o documento comprobatório dessa correção na página de submissão em “Docs. Sup.”

OBSERVAÇÕES:

1) Os manuscritos originais submetidos à avaliação são inicialmente apreciados pelo Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias. Nessa análise, são avaliados os requisitos de qualidade para publicação na revista, como: escopo; adequação às normas da revista; qualidade da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; contribuição dos resultados; discussão dos dados observados; apresentação das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Se o número de trabalhos com manuscrito ultrapassar a capacidade de análise e de publicação da Semina: Ciências Agrárias, é feita uma comparação entre as submissões, e são encaminhados para assessoria Ad hoc, os trabalhos considerados com maior potencial de contribuição para o avanço do conhecimento científico. Os trabalhos não aprovados nesses critérios são arquivados e os demais são submetidos a análise de pelo menos dois assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo, sem a identificação do(s) autor(es). Os autores cujos artigos forem arquivados, não terão direito à devolução da taxa de submissão.

2) Quando for o caso, deve ser informado que o projeto de pesquisa que originou o artigo foi executado obedecendo às normas técnicas de biosegurança e ética sob a aprovação da comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso de animais (nome da Comissão, Instituição e nº do Processo).

NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

a) O arquivo do artigo anexado do trabalho contenha os nomes dos autores e respectiva afiliação; b) Não tenha sido realizado o cadastro completo de todos os autores nos meta dados de submissão; Exemplo: Nome completo; Instituição/Afiliação; País; Resumo da Biografia/Titulação/função

- 49 c) Não tenha sido incluído no campo COMENTÁRIOS PARA O EDITOR, um texto
50 que aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a
51 trabalhos já existentes), em até 10 linhas;
52 d) Não estejam acompanhados de documento comprobatório da taxa de submissão,
53 em documento suplementar “Docs. Sup.” no ato da submissão;
54 e) Não estejam acompanhados dos seguintes documentos suplementares: gráficos,
55 figuras, fotos e outros, EM VERSÃO ORIGINAL. (Formato JPEG; TIFF; EXCEL)
56 f) Não constem no artigo original: título, resumo e palavras-chave em português e
57 inglês, tabelas e figuras.

58
59

RESTRIÇÃO POR ÁREA:

PARA A ÁREA DE AGRONOMIA NÃO SERÃO ACEITOS MANUSCRITOS EM QUE:

- 63 a) Os experimentos com cultura in vitro sejam limitados ao melhoramento dos
64 protocolos já padronizados ou que não forneçam novas informações na área;
65 b) Os experimentos de campo não incluam dados de pelo menos dois anos ou de
66 várias localidades dentro do mesmo ano;
67 c) Os experimentos se refiram apenas a testes sobre a eficiência de produtos
68 comerciais contra agentes bióticos, abióticos ou estresses fisiológicos;
69 d) Envolvam apenas bioensaios (screening) de eficácia de métodos de controle de
70 insetos, ácaros ou doenças de plantas, exceto se contiverem contribuição importante
71 sobre mecanismos de ação numa perspectiva de fronteira do conhecimento;
72 e) O objetivo seja limitado a registrar a ocorrência de espécies de pragas ou
73 patógenos ou associações entre hospedeiros em novas localidades dentro de
74 regiões geográficas onde eles já sejam conhecidos. Registros de espécies ou
75 associações conhecidas só serão considerados em novas zonas ecológicas. Os
76 registros de distribuição devem se basear em ecossistemas, e não em fronteiras
77 políticas.

78

PARA A ÁREA DE VETERINÁRIA

- 80 a) A publicação de relatos de casos é restrita e somente serão selecionados para
81 tramitação àqueles de grande relevância ou ineditismo, com real contribuição ao
82 avanço do conhecimento para a área relacionada.

Categorias dos Trabalhos

- 84 a) Artigos científicos: no máximo 20 páginas incluindo figuras, tabelas e referências
85 bibliográficas;
86 b) Comunicações científicas: no máximo 12 páginas, com referências bibliográficas
87 limitadas a 16 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e
88 uma figura;
89 b) Relatos de casos: No máximo 10 páginas, com referências bibliográficas limitadas
90 a 12 citações e no máximo duas tabelas ou duas figuras ou uma tabela e uma figura;
91 c) Artigos de revisão: no máximo 25 páginas incluindo figuras, tabelas e referências
92 bibliográficas.

Apresentação dos Trabalhos

94 Os originais completos dos artigos, comunicações, relatos de casos e revisões
95 podem ser escritos em português ou inglês no editor de texto Word for Windows, em
96 papel A4, com numeração de linhas por página, espaçamento 1,5, fonte Times New
97 Roman, tamanho 11 normal, com margens esquerda e direita de 2 cm e superior e

98 inferior de 2 cm, respeitando-se o número de páginas, devidamente numeradas no
99 canto superior direito, de acordo com a categoria do trabalho.

100 Figuras (desenhos, gráficos e fotografias) e Tabelas serão numeradas em
101 algarismos arábicos e devem ser incluídas no final do trabalho, imediatamente após
102 as referências bibliográficas, com suas respectivas chamadas no texto. Além disso,
103 as figuras devem apresentar boa qualidade e deverão ser anexadas nos seus
104 formatos originais (JPEG, TIF, etc) em “Docs Supl.” na página de submissão. Não
105 serão aceitas figuras e tabelas fora das seguintes especificações: Figuras e tabelas
106 deverão ser apresentadas nas larguras de 8 ou 16 cm com altura máxima de 22 cm,
107 lembrando que se houver a necessidade de dimensões maiores, no processo de
108 editoração haverá redução para as referidas dimensões.

109 Observação: Para as tabelas e figuras em qualquer que seja a ilustração, o título
110 deve figurar na parte superior da mesma, seguida de seu número de ordem de
111 ocorrência em algarismo arábico, ponto e o respectivo título.

112 Indicar a fonte consultada abaixo da tabela ou figura (elemento obrigatório). Utilizar
113 fonte menor (Times New Roman 10).

114 Citar a autoria da fonte somente quando as tabelas ou figuras não forem do autor.

115 Ex: Fonte: IBGE (2014), ou Source: IBGE (2014).

116 Preparação dos manuscritos

117

118 **Artigo científico:**

119 Deve relatar resultados de pesquisa original das áreas afins, com a seguinte
120 organização dos tópicos: Título; Título em inglês; Resumo com Palavras-chave (no
121 máximo seis palavras, em ordem alfabética); Abstract com Key words (no máximo
122 seis palavras, em ordem alfabética); Introdução; Material e Métodos; Resultados e
123 Discussão com as conclusões no final da discussão ou Resultados; Discussão e
124 Conclusões separadamente; Agradecimentos; Fornecedores, quando houver e
125 Referências Bibliográficas. Os tópicos devem ser destacados em negrito, sem
126 numeração, quando houver a necessidade de subitens dentro dos tópicos, os
127 mesmos devem ser destacados em itálico e se houver dentro do subitem mais
128 divisões, essas devem receber números arábicos. (Ex. Material e Métodos... Áreas
129 de estudo...1. Área rural...2. Área urbana).

130 O trabalho submetido não pode ter sido publicado em outra revista com o mesmo
131 conteúdo, exceto na forma de resumo em Eventos Científicos, Nota Prévia ou
132 Formato Reduzido.

133

134 **A apresentação do trabalho deve obedecer à seguinte ordem:**

135 1. Título do trabalho, acompanhado de sua tradução para o inglês.

136 2. Resumo e Palavras-chave: Deve ser incluído um resumo informativo com um
137 mínimo de 200 e um máximo de 400 palavras, na mesma língua que o artigo foi
138 escrito, acompanhado de sua tradução para o inglês (Abstract e Key words).

139 3. Introdução: Deverá ser concisa e conter revisão estritamente necessária à
140 introdução do tema e suporte para a metodologia e discussão.

141 4. Material e Métodos: Poderá ser apresentado de forma descritiva contínua ou com
142 subitens, de forma a permitir ao leitor a compreensão e reprodução da metodologia
143 citada com auxílio ou não de citações bibliográficas.

144 5. Resultados e Discussão: Devem ser apresentados de forma clara, com auxílio de
145 tabelas, gráficos e figuras, de modo a não deixar dúvidas ao leitor, quanto à
146 autenticidade dos resultados e pontos de vistas discutidos.

147 6. Conclusões: Devem ser claras e de acordo com os objetivos propostos no
148 trabalho.

149 7. Agradecimentos: As pessoas, instituições e empresas que contribuíram na
150 realização do trabalho deverão ser mencionadas no final do texto, antes do item
151 Referências Bibliográficas.

152

153 **OBSERVAÇÕES:**

154 **Notas:** Notas referentes ao corpo do artigo devem ser indicadas com um símbolo
155 sobrescrito, imediatamente depois da frase a que diz respeito, como notas de
156 rodapé no final da página.

157 **Figuras:** Quando indispensáveis figuras poderão ser aceitas e deverão ser
158 assinaladas no texto pelo seu número de ordem em algarismos arábicos. Se as
159 ilustrações enviadas já foram publicadas, mencionar a fonte e a permissão para
160 reprodução.

161 **Tabelas:** As tabelas deverão ser acompanhadas de cabeçalho que permita
162 compreender o significado dos dados reunidos, sem necessidade de referência ao
163 texto.

164 **Grandezas, unidades e símbolos:**

165 a) Os manuscritos devem obedecer aos critérios estabelecidos nos Códigos
166 Internacionais de cada área.

167 b) Utilizar o Sistema Internacional de Unidades em todo texto.

168 c) Utilizar o formato potência negativa para notar e inter-relacionar unidades, e.g.:
169 kg ha⁻¹. Não inter-relacione unidades usando a barra vertical, e.g.: kg/ha.

170 d) Utilizar um espaço simples entre as unidades, g L⁻¹, e não g.L⁻¹ ou gL⁻¹.

171 e) Usar o sistema horário de 24 h, com quatro dígitos para horas e minutos: 09h00,
172 18h30.

173 8. Citações dos autores no texto

174 Deverá seguir o sistema de chamada alfabética seguidas do ano de publicação de
175 acordo com os seguintes exemplos:

176 a) Os resultados de Dubey (2001) confirmaram que

177 b) De acordo com Santos et al. (1999), o efeito do nitrogênio.....

178 c) Beloti et al. (1999b) avaliaram a qualidade microbiológica.....

179 d) [...] e inibir o teste de formação de sincício (BRUCK et al., 1992).

180 e) [...]comprometendo a qualidade de seus derivados (AFONSO; VIANNI, 1995).

181 Citações com dois autores

182 Citações onde são mencionados dois autores, separar por ponto e vírgula quando
183 estiverem citados dentro dos parênteses.

184 Ex: (PINHEIRO; CAVALCANTI, 2000).

185 Quando os autores estiverem incluídos na sentença, utilizar o (e)

186 Ex: Pinheiro e Cavalcanti (2000).

187 Citações com mais de dois autores

188 Indicar o primeiro autor seguido da expressão et al.

189 Dentro do parêntese, separar por ponto e vírgula quando houver mais de uma
190 referência.

191 Ex: (RUSSO et al., 2000) ou Russo et al. (2000); (RUSSO et al., 2000; FELIX et al.,
192 2008).

193 Para citações de diversos documentos de um mesmo autor, publicados no mesmo
194 ano, utilizar o acréscimo de letras minúsculas, ordenados alfabeticamente após a
195 data e sem espaçamento.

196 Ex: (SILVA, 1999a, 1999b).

197 As citações indiretas de diversos documentos de um mesmo autor, publicados em
198 anos diferentes, separar as datas por vírgula.

199 Ex: (ANDRADE, 1999, 2000, 2002).

200 Para citações indiretas de vários documentos de diversos autores, mencionados
201 simultaneamente, devem figurar em ordem alfabética, separados por ponto e vírgula.

202 Ex: (BACARAT, 2008; RODRIGUES, 2003).

203 9. Referências: As referências, redigidas segundo a norma NBR 6023, ago. 2000, e
204 reformulação número 14.724 de 2011 da ABNT, deverão ser listadas na ordem
205 alfabética no final do artigo. Todos os autores participantes dos trabalhos deverão
206 ser relacionados, independentemente do número de participantes. A exatidão e
207 adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados
208 no texto do artigo, bem como opiniões, conceitos e afirmações são da inteira
209 responsabilidade dos autores.

210 Observação: Consultar os últimos fascículos publicados para mais detalhes de como
211 fazer as referências do artigo.

212 As outras categorias de trabalhos (Comunicação científica, Relato de caso e
213 Revisão) deverão seguir as mesmas normas acima citadas, porém, com as
214 seguintes orientações adicionais para cada caso:

215

216 **Outras informações importantes**

217 1. A publicação dos trabalhos depende de pareceres favoráveis da assessoria
218 científica "Ad hoc" e da aprovação do Comitê Editorial da Semina: Ciências Agrárias,
219 UEL.

220 2. Não serão fornecidas separatas aos autores, uma vez que os fascículos estarão
221 disponíveis no endereço eletrônico da revista (<http://www.uel.br/revistas/uel>).

222 4. Transferência de direitos autorais: Os autores concordam com a transferência dos
223 direitos de publicação do referido artigo para a revista. A reprodução de artigos
224 somente é permitida com a citação da fonte e é proibido o uso comercial das
225 informações.

226 5. As questões e problemas não previstos na presente norma serão dirimidos pelo
227 Comitê Editorial da área para a qual foi submetido o artigo para publicação.

228 6. Numero de autores: Não há limitação para número de autores, mas deverão fazer
229 parte como co-autores aquelas pessoas que efetivamente participaram do trabalho.
230 Pessoas que tiveram uma pequena participação no artigo deverão ser citadas no
231 tópico de Agradecimentos, bem como instituições que concederam bolsas e
232 recursos financeiros.

233

234 **Condições para submissão**

235 Como parte do processo de submissão, os autores devem verificar a conformidade
236 da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não
237 estiverem de acordo com as normas serão rejeitadas e aos autores informados da
238 decisão.

239 1. Os autores devem informar que a contribuição é original e inédita, e não está
240 sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar
241 em "Comentários ao Editor".

242 2. Devem informar ainda que o material está corretamente formatado e que os
243 Documentos Suplementares estão anexados, ESTANDO CIENTE que a formatação
244 incorreta importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO
245 DE MÉRITO.

246 3. Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no campo Meta
247 dados durante o processo de submissão.

248 Utilize o botão "incluir autor"

249 1. No passo seguinte preencher os meta dados em inglês.

250 Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "editar
251 meta dados" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em
252 inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

253 1. A identificação de autoria do trabalho deve ser removida do arquivo e da
254 opção Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista,
255 caso submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções
256 disponíveis em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

257 2. Os arquivos para submissão devem estar em formato Microsoft Word, Open
258 Office ou RTF (desde que não ultrapassem 2MB)

259 O texto deve estar em folha A4, com linhas numeradas, espaço 1,5; fonte Time New
260 roman de tamanho 11;

261 1. Atestar que foram seguidas todas as normas éticas, em caso de pesquisa
262 com seres vivos, estando de posse dos documentos comprobatórios de aprovação
263 pela comissão de ética envolvendo seres humanos e/ou comissão de ética no uso
264 de animais caso sejam solicitados.

265 2. Efetuar o pagamento da Taxa de Submissão de artigos e anexar o
266 comprovante como documento suplementar "Docs. Sup."

267 **Declaração de Direito Autoral**

268 Os Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em
269 virtude da aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso
270 gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

271 A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem
272 normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a
273 credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

274 Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos
275 autores, quando necessário.

276 As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva
277 responsabilidade.

278

279 **Condições para submissão**

280 Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a
281 conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As
282 submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos
283 autores.

284 1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação
285 por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".

286 2. Informo que o material está corretamente formatado e que os Documentos
287 Suplentes serão carregados, ESTANDO CIENTE que a formatação incorreta
288 importará na SUSPENSÃO do processo de avaliação SEM AVALIAÇÃO DO
289 MÉRITO.

290 3. Devem ser preenchidos dados de autoria de todos os autores no processo de
291 submissão.

292 Utilize o botão "incluir autor"

293 4. No passo seguinte preencher os meta dados em inglês.

294 Para incluí-los, após salvar os dados de submissão em português, clicar em "editar
295 meta dados" no topo da página - alterar o idioma para o inglês e inserir: título em
296 inglês, abstract e key words. Salvar e ir para o passo seguinte.

297 5. A identificação de autoria do trabalho foi removida do arquivo e da opção
298 Propriedades no Word, garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, caso
299 submetido para avaliação por pares (ex.: artigos), conforme instruções disponíveis
300 em Assegurando a Avaliação Cega por Pares.

301 6. Os arquivos para submissão estão em formato Microsoft Word, OpenOffice ou
302 RTF (desde que não ultrapassem 2MB).

303 O texto está em espaço 1,5; fonte Time New roman de tamanho 11; emprega itálico
304 em vez de sublinhado (exceto em endereços URL);

305 O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes
306 para Autores, na seção Sobre a Revista.

307 7. Atesto que foram seguidas todas as normas éticas, em caso de pesquisa com
308 seres vivos, estando de posse dos documentos comprobatórios de aprovação por
309 Comitê de Ética e Termo de Livre consentimento caso sejam solicitados. Tendo sido
310 citado no texto a obediência aos preceitos éticos cabíveis.

311 8. Deve ser incluído no campo COMENTÁRIOS PARA O EDITOR, um texto que
312 aponte a relevância do trabalho (importância e diferencial em relação a trabalhos já
313 existentes), em até 10 linhas

314 9. Taxa de Submissão de novos artigos

315

316 **Declaração de Direito Autoral**

317 Os Direitos Autorais para artigos publicados nesta revista são de direito do autor. Em
318 virtude da aparecerem nesta revista de acesso público, os artigos são de uso
319 gratuito, com atribuições próprias, em aplicações educacionais e não-comerciais.

320 A revista se reserva o direito de efetuar, nos originais, alterações de ordem
321 normativa, ortográfica e gramatical, com vistas a manter o padrão culto da língua e a
322 credibilidade do veículo. Respeitará, no entanto, o estilo de escrever dos autores.

323 Alterações, correções ou sugestões de ordem conceitual serão encaminhadas aos
324 autores, quando necessário. Nesses casos, os artigos, depois de adequados,
325 deverão ser submetidos a nova apreciação.

326 As opiniões emitidas pelos autores dos artigos são de sua exclusiva
327 responsabilidade.

328 **Política de Privacidade**

329 Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para
330 os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras
331 finalidades ou a terceiros.

332 Semina: Ciências Agrárias

333 Londrina – PR - ISSN 1676-546X E-ISSN 1679-0359 - semina.agrarias@uel.br

334 Ex: BALLONI, A. E.; KAGEYAMA, P. Y.; CORRADINI, I. Efeito do tamanho da
335 semente de *Eucalyptus grandis* sobre o vigor das mudas no viveiro e no campo. In:
336 CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 3., 1978, Manaus. Anais... Manaus:
337 UFAM, 1978. p. 41-43.

338 f) Literatura não publicada, mimeografada, datilografada etc.:

339 Ex: GURGEL, J. J. S. Relatório anual de pesca e piscicultura do DNOCS. Fortaleza:
340 DNOCS, 1989. 27 p. Datilografado.

341 g) Literatura cuja autoria é uma ou mais pessoas jurídicas:

342 Ex: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6023: informação e
343 documentação – referências – elaboração. Rio de Janeiro, 2002. 24 p.

344 h) Literatura sem autoria expressa:

345 Ex: NOVAS Técnicas – Revestimento de sementes facilita o plantio. Globo Rural,
346 São Paulo, v. 9, n. 107, p. 7-9, jun. 1994.

347 i) Documento cartográfico:

348 Ex: INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO (São Paulo, SP). Regiões de
349 governo do Estado de São Paulo. São Paulo, 1994. 1
350 atlas. Escala 1:2.000.

351 J) Em meio eletrônico (CD e Internet): Os documentos /informações de acesso
352 exclusivo por computador (on line) compõem-se dos seguintes elementos
353 essenciais para sua referência: AUTOR. Denominação ou título e subtítulo (se
354 houver) do serviço ou produto, indicação de responsabilidade, endereço eletrônico
355 entre os sinais < > precedido da expressão – Disponível em: – e a data de acesso
356 precedida da expressão – Acesso em:.

357 Ex: BRASIL. Ministério da Agricultura e do abastecimento. SNPC – Lista de
358 Cultivares protegidas. Disponível em:
359 <<http://agricultura.gov.br/scpn/list/200.htm>>. Acesso em: 08 set. 2008.

360 GUNCHO, M. R. A educação à distância e a biblioteca universitária. In: SEMINÁRIO
361 DE BIBLIOTECAS UNIVERSITÁRIAS, 10., 1998, Fortaleza. Anais... Fortaleza: Tec
362 Treina, 1998. 1 CD-ROM.

363 UNIDADES E SÍMBOLOS DO SISTEMA INTERNACIONAL ADOTADOS PELA
364 REVISTA CAATINGA

365 Grandezas básicas Unidades Símbolos Exemplos

366 Comprimento metro m

367 Massa quilograma quilograma kg

368 Tempo segundo s

369 Corrente elétrica amper A

370 Temperatura termodinâmica Kelvin K

371 Quantidade de substância mol mol

372 Unidades derivadas

373 Velocidade --- m s⁻¹

374 Números mencionados em seqüência devem ser separados por ponto e vírgula (;).

375 Ex: 2,5; 4,8; 5,3

376

6.2 Instruções aos autores *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Sciences)*

Política Editorial

O periódico *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (Brazilian Journal of Veterinary and Animal Science)*, ISSN 0102-0935 (impresso) e 1678-4162 (on-line), é editado pela FEPMVZ Editora, CNPJ: 16.629.388/0001-24, e destina-se à publicação de artigos científicos sobre temas de medicina veterinária, zootecnia, tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, aquacultura e áreas afins.

Os artigos encaminhados para publicação são submetidos à aprovação do Corpo Editorial, com assessoria de especialistas da área (relatores). Os artigos cujos textos necessitarem de revisões ou correções serão devolvidos aos autores. Os aceitos para publicação tornam-se propriedade do Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia (ABMVZ) citado como *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* Os autores são responsáveis pelos conceitos e informações neles contidos. São imprescindíveis originalidade, ineditismo e destinação exclusiva ao ABMVZ.

Reprodução de artigos publicados

A reprodução de qualquer artigo publicado é permitida desde que seja corretamente referenciado. Não é permitido o uso comercial dos resultados.

A submissão e tramitação dos artigos é feita exclusivamente on-line, no endereço eletrônico <www.abmvz.org.br>.

Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis nos endereços www.scielo.br/abmvz ou www.abmvz.org.br.

Orientação para tramitação de artigos

Toda a tramitação dos artigos é feita exclusivamente pelo Sistema de publicação on-line do ABMVZ no endereço www.abmvz.org.br.

Apenas o autor responsável pelo artigo deverá preencher a ficha de submissão, sendo necessário o cadastro do mesmo no Sistema.

Toda comunicação entre os diversos atores do processo de avaliação e publicação (autores, revisores e editores) será feita exclusivamente de forma eletrônica pelo Sistema, sendo o autor responsável pelo artigo informado, automaticamente, por e-mail, sobre qualquer mudança de status do artigo.

A submissão só se completa quando anexado o texto do artigo em Word e em pdf no campo apropriado.

Fotografias, desenhos e gravuras devem ser inseridas no texto e também enviadas, em separado, em arquivo com extensão jpg em alta qualidade (mínimo 300dpi),

zipado, inserido no campo próprio.

Tabelas e gráficos não se enquadram no campo de arquivo zipado, devendo ser inseridas no corpo do artigo.

É de exclusiva responsabilidade de quem submete o artigo certificar-se de que cada um dos autores tenha conhecimento e concorde com a inclusão de seu nome no mesmo submetido.

O ABMVZ comunicará, via eletrônica, a cada autor, a sua participação no artigo. Caso pelo menos um dos autores não concorde com sua participação como autor, o artigo será considerado como desistência de um dos autores e sua tramitação encerrada.

Tipos de artigos aceitos para publicação:

Artigo científico

426
427 É o relato completo de um trabalho experimental. Baseia-se na premissa de que os
428 resultados são posteriores ao planejamento da pesquisa.

429 Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract,
430 Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (ou Resultados e
431 Discussão), Conclusões, Agradecimentos (quando houver) e Referências.

432 O número de páginas não deve exceder a 15, incluindo tabelas e figuras.

433 O número de Referências não deve exceder a 30.

434 □□ **Relato de caso**

435
436 Contempla principalmente as áreas médicas, em que o resultado é anterior ao
437 interesse de sua divulgação ou a ocorrência dos resultados não é planejada.

438 Seções do texto: Título (português e inglês), Autores e Filiação, Resumo, Abstract,
439 Introdução, Casuística, Discussão e Conclusões (quando pertinentes),
440 Agradecimentos (quando houver) e Referências.

441 O número de páginas não deve exceder a 10, incluindo tabelas e figuras.

442 O número de Referências não deve exceder a 12.

443 □□ **Comunicação**

444
445 É o relato sucinto de resultados parciais de um trabalho experimental, dignos de
446 publicação, embora insuficientes ou inconsistentes para constituírem um artigo
447 científico.

448 O texto, com título em português e em inglês, Autores e Filiação deve ser compacto,
449 sem distinção das seções do texto especificadas para “Artigo científico”, embora
450 seguindo aquela ordem. Quando a Comunicação for redigida em português deve
451 conter um “Abstract” e quando redigida em inglês deve conter um “Resumo”.

452 O número de páginas não deve exceder a 8, incluindo tabelas e figuras.

453 O número de Referências não deve exceder a 12.

454 **Preparação dos textos para publicação**

455 Os artigos devem ser redigidos em português ou inglês, na forma impessoal. Para
456 ortografia em inglês recomenda-se o *Webster’s Third New International Dictionary*.
457 Para ortografia em português adota-se o *Vocabulário Ortográfico da Língua*
458 *Portuguesa*, da Academia Brasileira de Letras.

459 **Formatação do texto**

460 □□ O texto **NÃO** deve conter subitens em qualquer das seções do artigo e deve ser
461 apresentado em Microsoft Word, em formato A4, com margem 3cm (superior,
462 inferior, direita e esquerda), em fonte Times New Roman tamanho 12 e em
463 espaçamento entrelinhas 1,5, em todas as páginas e seções do artigo (do título às
464 referências), com linhas numeradas.

465 □□ Não usar rodapé. Referências a empresas e produtos, por exemplo, devem vir,
466 obrigatoriamente, entre parêntesis no corpo do texto na seguinte ordem: nome do
467 produto, substância, empresa e país.

468 469 **Seções de um artigo**

470 □□ **Título**. Em português e em inglês. Deve contemplar a essência do artigo e não
471 ultrapassar 150 dígitos.

472 □□ **Autores e Filiação**. Os nomes dos autores são colocados abaixo do título, com
473 identificação da instituição a que pertencem. O autor para correspondência e seu e-
474 mail devem ser indicados com asterisco.

475

476 **Nota:**

477 1. o texto do artigo em Word deve conter o nome dos autores e filiação.

478 2. o texto do artigo em pdf **NÃO** deve conter o nome dos autores e filiação.479 □□**Resumo e Abstract.** Deve ser o mesmo apresentado no cadastro contendo até
480 2000 dígitos incluindo os espaços, em um só parágrafo. Não repetir o título e não
481 acrescentar revisão de literatura. Incluir os principais resultados numéricos, citando-
482 os sem explicá-los, quando for o caso. Cada frase deve conter uma informação.
483 Atenção especial às conclusões.484 □□**Palavras-chave e Keywords.** No máximo cinco.485 □□**Introdução.** Explanação concisa, na qual são estabelecidos brevemente o
486 problema, sua pertinência e relevância e os objetivos do trabalho. Deve conter
487 poucas referências, suficientes para balizá-la.488 □□**Material e Métodos.** Citar o desenho experimental, o material envolvido, a
489 descrição dos métodos usados ou referenciar corretamente os métodos já
490 publicados. Nos trabalhos que envolvam animais e/ou organismos geneticamente
491 modificados deverá constar, obrigatoriamente, o número do protocolo de aprovação
492 do Comitê de Bioética e/ou de Biossegurança, quando for o caso.493 □□**Resultados.** Apresentar clara e objetivamente os resultados encontrados.494 □□**Tabela.** Conjunto de dados alfanuméricos ordenados em linhas e colunas. Usar
495 linhas horizontais na separação dos cabeçalhos e no final da tabela. O título da
496497 tabela recebe inicialmente a palavra Tabela, seguida pelo número de ordem em
498 algarismo arábico e ponto (ex.: Tabela 1.). No texto a tabela deve ser referida como
499 Tab seguida de ponto e do número de ordem (ex.: Tab. 1), mesmo quando se referir
500 a várias tabelas (ex.: Tab. 1, 2 e 3). Pode ser apresentada em espaçamento simples
501 e fonte de tamanho menor que 12 (o menor tamanho aceito é 8). A legenda da
502 Tabela deve conter apenas o indispensável para o seu entendimento. As tabelas
503 devem ser, obrigatoriamente, inseridas no corpo do texto preferencialmente após a
504 sua primeira citação.505 □□**Figura.** Compreende qualquer ilustração que apresente linhas e pontos: desenho,
506 fotografia, gráfico, fluxograma, esquema, etc. A legenda recebe inicialmente a
507 palavra Figura, seguida do número de ordem em algarismo arábico e ponto (ex.:
508 Figura 1.) e é referida no texto como Fig seguida de ponto e do número de ordem
509 (ex.: Fig.1), mesmo se referir a mais de uma figura (ex.: Fig. 1, 2 e 3). Além de
510 inseridas no corpo do texto, fotografias e desenhos devem também ser enviadas no
511 formato jpg com alta qualidade, em um arquivo zipado, anexado no campo próprio
512 de submissão na tela de registro do artigo. As figuras devem ser, obrigatoriamente,
513 inseridas no corpo do texto preferencialmente após a sua primeira citação.

514

515 **Nota:**516 □□Toda tabela e/ou figura que já tenha sido publicada deve conter, abaixo da
517 legenda, informação sobre a fonte (autor, autorização de uso, data) e a
518 correspondente referência deve figurar nas Referências.519 □□**Discussão.** Discutir somente os resultados obtidos no trabalho. (Obs.: As seções
520 Resultados e Discussão poderão ser apresentadas em conjunto a juízo do autor,
521 sem prejudicar qualquer das partes e sem subitens).522 □□**Conclusões.** As conclusões devem apoiar-se nos resultados da pesquisa
523 executada e serem apresentadas de forma objetiva, **SEM** revisão de literatura,
524 discussão, repetição de resultados e especulações.

525 □□ **Agradecimentos.** Não obrigatório. Devem ser concisamente expressados.

526 □□ **Referências.** As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética,
527 dando-se preferência a artigos publicados em revistas nacionais e internacionais,
528 indexadas. Livros e teses devem ser referenciados o mínimo possível, portanto,
529 somente quando indispensáveis. São adotadas as normas gerais ABNT, **adaptadas**
530 para o ABMVZ conforme exemplos:

531

532 **Como referenciar:**

533 **1. Citações no texto**

534 □□ A indicação da fonte entre parênteses sucede à citação para evitar interrupção
535 na sequência do texto, conforme exemplos:

536 □□ **autoría única:** (Silva, 1971) ou Silva (1971); (Anuário..., 1987/88) ou Anuário...
537 (1987/88)

538 □□ **dois autores:** (Lopes e Moreno, 1974) ou Lopes e Moreno (1974)

539 □□ **mais de dois autores:** (Ferguson *et al.*, 1979) ou Ferguson *et al.* (1979)

540 □□ **mais de um artigo citado:** Dunne (1967); Silva (1971); Ferguson *et al.* (1979) ou
541 (Dunne, 1967; Silva, 1971; Ferguson *et al.*, 1979), sempre em ordem cronológica
542 ascendente e alfabética de autores para artigos do mesmo ano.

543

544 □□ **Citação de citação.** Todo esforço deve ser empreendido para se consultar o
545 documento original. Em situações excepcionais pode-se reproduzir a informação já
546 citada por outros autores. No texto, citar o sobrenome do autor do documento não
547 consultado com o ano de publicação, seguido da expressão **citado por** e o
548 sobrenome do autor e ano do documento consultado. Nas Referências, deve-se
549 incluir apenas a fonte consultada.

550 □□ **Comunicação pessoal.** Não fazem parte das Referências. Na citação coloca-se o
551 sobrenome do autor, a data da comunicação, nome da Instituição à qual o autor é
552 vinculado.

553

554 **2. Periódicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores *et al.*):

555

556 ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. v.48, p.351, 1987-88.

557 FERGUSON, J.A.; REEVES, W.C.; HARDY, J.L. Studies on immunity to
558 alphaviruses in foals. *Am. J. Vet. Res.*, v.40, p.5-10, 1979.

559 HOLENWEGER, J.A.; TAGLE, R.; WASERMAN, A. et al. Anestesia general del
560 canino. *Not. Med. Vet.*, n.1, p.13-20, 1984.

561 **3. Publicação avulsa** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3 autores
562 *et al.*):

563

564 DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del cerdo. México: UTEHA, 1967. 981p.

565 LOPES, C.A.M.; MORENO, G. Aspectos bacteriológicos de ostras, mariscos e
566 mexilhões. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 14.,
567 1974, São Paulo. *Anais...* São Paulo: [s.n.] 1974. p.97. (Resumo).

568 MORRIL, C.C. Infecciones por clostrídios. In: DUNNE, H.W. (Ed). Enfermedades del
569 cerdo. México: UTEHA, 1967. p.400-415.

570 NUTRIENT requirements of swine. 6.ed. Washington: National Academy of
571 Sciences, 1968. 69p.

572 SOUZA, C.F.A. *Produtividade, qualidade e rendimentos de carcaça e de carne em*
573 *bovinos de corte*. 1999. 44f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) –
574 Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

575 **4. Documentos eletrônicos** (até 4 autores, citar todos. Acima de 4 autores citar 3
576 autores *et al.*):

577
578 QUALITY food from animals for a global market. Washington: Association of
579 American Veterinary Medical College, 1995. Disponível em: <<http://www.org/critca16.htm>>. Acessado em: 27 abr. 2000.

581 JONHNSON, T. Indigenous people are now more combative, organized. Miami
582 Herald, 1994. Disponível em: <<http://www.summit.fiu.edu/MiamiHerald-Summit-RelatedArticles/>>. Acessado em: 5 dez. 1994.

584 **Nota:**

585 Artigos que não estejam rigorosamente dentro das normas acima não serão
586 aceitos para avaliação.

587 O Sistema reconhece, automaticamente, como “Desistência do Autor” artigos em
588 diligência e/ou “Aguardando liberação do autor”, que não tenha sido respondido no
589 prazo dado pelo Sistema.

590

591 **Taxas de submissão e de publicação:**

592 **Taxa de submissão.** A taxa de submissão de R\$50,00 deverá ser paga por meio
593 de boleto bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao
594 solicitar o boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.
595 Somente artigos com taxa paga de submissão serão avaliados.

596

597 Caso a taxa não seja quitada em até 30 dias será considerado como desistência do
598 autor.

599 **Taxa de publicação.** A taxa de publicação de R\$150,00, por página, por ocasião
600 da prova final do artigo. A taxa de publicação deverá ser paga por meio de boleto
601 bancário emitido pelo sistema eletrônico de submissão de artigos. Ao solicitar o
602 boleto bancário, o autor informará os dados para emissão da nota fiscal.

603

604 **Recursos e diligências:**

605 No caso de o autor encaminhar resposta a diligências solicitadas pelo ABMVZ,
606 ou documento de recurso, o mesmo deverá constar como a(s) primeira(s) página(s)
607 do texto do artigo somente na versão em Word.

608 No caso de artigo não aceito, se o autor julgar pertinente encaminhar recurso, o
609 mesmo deve ser feito pelo e-mail abmvz.artigo@abmvz.org.br.

1
2

6.3 Comitê de ética no uso de animais (CEUA) Parecer 1082



Comissão de Ética no Uso de Animais CEUA Anhanguera Educacional Ltda.

Declaração

Declaramos para os devidos fins que Dr. Marcos Barbosa Ferreira submeteu o artigo "Avaliação da eficácia entre tratamentos alopatíco, fitoterápico e homeopático contra a verminose em ovelhas do grupo genético Nativo Pantaneiro" à Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA Anhanguera Educacional Ltda., em 27 de abril de 2011, sendo nossa decisão de parecer **"Favorável com recomendação"**.

Na publicação deve constar: Pesquisa autorizada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Anhanguera Educacional Ltda. – CEUA Anhanguera Educacional Ltda. **"Parecer: 1082"**.

O pesquisador deverá considerar em seu projeto/publicação as seguintes recomendações:

- Instituir o método de fâmachas quinzenalmente, visando salvaguardar a integridade dos animais;

- Acrescentar um grupo somente com homeopatia, com 12 animais;

- Retirar os termos levamisole, organofosforado, iermectinas.

Substituí-los por vermífugos preconizados na literatura.

Atenciosamente,

Campo Grande/MS, 15 de agosto de 2016.

Prof. Dra. Luciana Paes de Andrade
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA Anhanguera Educacional Ltda.

Campus Matriz
Rua Ceará, 333 - Bairro Niquel Couto
Campo Grande - MS
CEP: 79001-010

**Prof. Dra. Luciana
Paes de Andrade**
UNIDERP

Campus Agrárias
Avenida Alexandre Hercolano, 1400
Jardim Veraneio - Campo Grande - MS
CEP: 79037-280

3
4
5

6
7**6.4 Comitê de ética no uso de animais (CEUA) Parecer 2062**

Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA Anhanguera Educacional Ltda

Declaração

Declaramos para os devidos fins que Dr. Marcos Barbosa Ferreira submeteu o artigo "Desempenho nutricional de ovinos do grupo genético pantaneiro, suplementados com parte aérea da rama de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)" à Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA Anhanguera Educacional Ltda., em 05 de outubro de 2011, sendo nossa decisão de parecer "**Favorável**".

Na publicação deve constar: Pesquisa autorizada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Anhanguera Educacional Ltda. – CEUA Anhanguera Educacional Ltda. "**Parecer: 2062**".

Atenciosamente,

Campo Grande/MS, 02 de agosto de 2016.

Prof. Dra. Luciana Paes de Andrade
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA Anhanguera Educacional Ltda.

Prof. Dra. Luciana
Paes de Andrade
UNIDERP

Campus Mariz
Rua Ceará, 333 - Bairro Miguel Couto
Campo Grande - MS
CEP: 79003-010

Campus Agrárias
Avenida Alexandre Herculano, 1400
Jardim Veraneio - Campo Grande - MS
CEP: 79037-200

8
9
10
11

12
13**6.5 Comitê de ética no uso de animais (CEUA) Parecer 2107**

Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA Anhanguera Educacional Ltda.

Declaração

Declaramos para os devidos fins que Tatiana Parreira Parreira de Oliveira Melo submeteu o artigo "Avaliação da Qualidade da carne de cordeiros do grupo genético Nativo Pantaneiro suplementados com a parte aérea da rama de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) à Comissão de Ética no Uso de Animais – CEUA Anhanguera Educacional Ltda., em 05 de outubro de 2011, sendo nossa decisão de parecer "**Favorável**".

Na publicação deve constar: Pesquisa autorizada pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Anhanguera Educacional Ltda. – CEUA Anhanguera Educacional Ltda. "**Parecer: 2107**".

Atenciosamente,

Campo Grande/MS, 02 de agosto de 2016.

Profa. Dra Luciana Paes de Andrade
Coordenadora da Comissão de Ética no Uso de Animais
CEUA Anhanguera Educacional Ltda.

*Profª Dra. Luciana
Paes de Andrade*
UNIDERP

Campus Matriz:
Rua Geisá, 333 - Bairro Miguel Couto
Campo Grande - MS
CEP: 79003-010

Campus Agrárias
Avenida Alexandre Herculano, 1400
Jardim Veceneiro - Campo Grande - MS
CEP: 79037-280

14
15

16
17
18
19
20

6.6 Comprovante de aceite de Artigo na Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

Preview (ABMVZ-2016-9281.R2)

From: abmvz.artigo@abmvz.org.br

To: carlos.lcp@hotmail.com

CC: carlos.lcp@hotmail.com, luis.itavo@ufms.br, rf4789@ucdb.br, marcelo_oliv5@hotmail.com, ivansgo@msn.com, jfrn@terra.com.br, marbosaf@gmail.com, cristiano@ucdb.br

Subject: Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia - Manuscript ID ABMVZ-2016-9281.R2

Body: 05-Dec-2016

Dear Ms. PEREIRA:

Your manuscript entitled "Aspectos econômicos do uso da parte aérea in natura de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) para nutrição de cordeiros confinados e semiconfinados" has been successfully submitted online and is presently being given full consideration for publication in the Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

Your manuscript ID is ABMVZ-2016-9281.R2.

Please mention the above manuscript ID in all future correspondence or when calling the office for questions. If there are any changes in your street address or e-mail address, please log in to ScholarOne Manuscripts at <https://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo> and edit your user information as appropriate.

You can also view the status of your manuscript at any time by checking your Author Center after logging in to <https://mc04.manuscriptcentral.com/abmvz-scielo>.

Thank you for submitting your manuscript to the Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.

Sincerely,
Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia Editorial Office

Date Sent: 05-Dec-2016

21
22

23
24
25

6.7 Comprovante de Submissão de Artigo na Revista Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia

Artigo 25920 Revista Semina



Entrada x

**Prof. Dr. Leandro das Dores Ferreira da S**

26 de out



🔒 para mim, Luís, Rodrigo, Eduardo, Urbano, Eriklis, Marc



Prezados Autores

Temos o prazer de informar o aceite do texto "Parte aérea da mandioca em substituição parcial a alimentos concentrados na dieta de cordeiros semi-confinados" nº 25920 para publicação na revista semina: ciências agrárias. Para quaisquer informações sobre o texto, devem ser solicitadas pelo número do processo com a assistente editorial Edilaine Aparecida Soares (semina.agrarias@uel.br; (43)3371-4910).

Atenciosamente,

Prof. Dr. Leandro das Dores Ferreira da Silva

Comitê Editorial

Semina Ciências Agrárias

Editor Chefe

Odilon Vidotto

Semina Ciências Agrárias

<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias>

26