

ANÁLISE ECONÔMICA DA ALIMENTAÇÃO DE CORDEIROS CONFINADOS PELA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE CONCENTRADO PELA PARTE AÉREA DA MANDIOCA¹

[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 – UMIDERP, 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: $Q = CF/P - CVu$. 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, influenciar 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

Coefficiente 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 químico 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.: NationalAcademy 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-stage technique 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.