



ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

DIGESTIBILIDADE *IN VIVO* EM OVINOS SUPLEMENTADOS COM SUBPRODUTO DO CERRADO

Mariana Viegas dos Santos¹; Euclides Reuter de Oliveira²; Felipe de Souza Santos Abreu³; Andrea Maria Araújo Gabriel²; Jefferson Rodrigues Gandra²; Ana Lucia Carneiro da Silva⁴

UFGD/FCA - Caixa Postal 533, 79.804-970 – Dourados – MS, E-mail: mariana.viegas26@hotmail.com.

¹aluna de graduação em Zootecnia pela UFGD/ Dourados-MS e Bolsista de Iniciação Científica UFGD-PIBIC;

²Docente da Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD/Dourados-MS;

³Acadêmico do Mestrado em Produção Animal, Departamento de Ciências Agrárias da UFGD;

⁴Acadêmica do curso de Zootecnia, Faculdade de Ciências Agrárias da UFGD.

RESUMO

Objetivou-se estimar a digestibilidade total de dietas contendo monensina sódica e óleo de copaíba sob duas formas de processamento (farelada e peletizada), em dietas para cordeiros em confinamento. Foram utilizados 10 ovinos para a digestibilidade total da matéria seca, da raça Santa Inês, machos castrados, com idade média de 8 meses e peso inicial médio de 30 kg, dispostos em gaiolas metabólicas individuais com bacias para a coleta das fezes. Os tratamentos distribuíram-se da seguinte forma: grupo controle; 25 mg/kgMS⁻¹ de inclusão de monensina; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba; 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba e 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba. O consumo, a produção fecal e a digestibilidade total da matéria seca, não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. A inclusão de até 1,5g/kgMS⁻¹ de óleo de copaíba na dieta para cordeiros, não altera a digestibilidade *in vivo* da matéria seca, independente da forma de processamento da dieta.

Palavras-chave: confinamento, ionóforos, produção animal

INTRODUÇÃO

O mercado consumidor tem sido cada vez mais exigente quanto ao produto animal que ele consome, pressionando para que haja melhorias na produção de animais impulsionando os produtores para que utilizem alimentos alternativos que possam promover um melhor desempenho, com carne de melhor qualidade e sem causar prejuízos na sanidade animal.

A grande procura por aditivos que possam ser utilizados na nutrição dos ruminantes com o objetivo de acelerar ou melhorar a eficiência dos nutrientes da dieta tem sido cada vez mais intensa. Contudo, para que estes aditivos promotores de crescimento não possam causar riscos para o meio ambiente e também para os consumidores desta carne, estes tem sido estudados em vários países (GATTASS et al., 2008).

Um antibiótico ionóforo que tem sido utilizado com o objetivo de se obter melhores resultados no desenvolvimento animal e na eficiência energética é a monensina sódica. Entretanto desde 2006 a União Europeia proibiu a utilização deste antibiótico, como promotor de crescimento e aditivo na alimentação animal (FERELI et al., 2010), por conta das características tóxicas que apresenta, tendo casos de ingestão de pequenas quantidades e os animais terem vindo a óbito e ter sido detectado resíduo na carcaça, podendo vir a interferir na qualidade de vida das pessoas. No Brasil, a utilização deste produto é permitida conforme o Ministério da Agricultura e Abastecimento. Sendo assim, novos aditivos naturais com efeitos potencialmente similares se tornam necessários para se tenha um desenvolvimento da atividade e continue atendendo as demandas do setor.

O óleo de copaíba é considerado um bioproduto do cerrado, e tem sido foco de estudo como manipulador ruminal. Este é um produto natural retirado da Copaíba (*Copaifera sp.*), é uma árvore que se encontra distribuída por toda a região amazônica e Centro-Oeste do Brasil (BIAVATTI et al., 2006).

Na dieta de pequenos ruminantes como os ovinos tem-se poucos estudos a respeito dos efeitos e as quantidades adequadas de inclusão do óleo de copaíba. É de suma importância se conhecer qual é o comportamento deste bioproduto no organismo animal, sendo este uma nova alternativa para as oleaginosas possam ser incluídas como aditivos causando benefícios à produção animal.

O confinamento de ovinos é uma das atividades que pode ser utilizada em todo o Brasil, podendo atender a crescente demanda por carne ovina de qualidade, mantendo a

constante oferta , e reduzindo o tempo de terminação dos cordeiros (Osório, 2005). Como a alimentação constitui na maior parte dos custos, é importante a avaliação da composição dos alimentos, sendo a digestibilidade um dos elementos principais que influenciam o consumo e o desempenho dos animais (MOREIRA et al., 2001).

Segundo LAGE et al (2010) o confinamento de animais apresenta um custo alto na produção. Sendo assim, tem-se uma crescente procura por alimentos, para que seja realizada a composição das rações formuladas para as distintas categorias animais da ovinocultura, não causando prejuízos para o consumo e o desempenho animal, e que possam promover uma economia nos sistemas intensivos de produção (CUNHA et al., 2008).

De acordo com SCHNEIDER & FLATT (1975), a digestibilidade de um alimento pode ser medido pela quantidade de nutrientes que é consumido e a que é excretada nas fezes, sendo definida como o elemento do nutriente ingerido que não é recuperado nas fezes.

Os principais fatores determinantes da qualidade do alimento são o consumo e a digestibilidade (BORGES et al., 2013). Estes mesmos autores puderam observar que por meio da digestibilidade é possível conhecer as proporções de nutrientes da dieta que são absorvíveis, e que estão disponíveis para serem absorvidos.

Conhecer o valor nutritivo dos alimentos, assim como a utilização dos nutrientes, tem uma importância reconhecida quando se objetiva alcançar o potencial máximo produtivo e reprodutivo dos animais (YAMAMOTO et al., 2005). Conforme estes autores, a capacidade do animal em manter as suas funções vitais, necessidades energéticas e formação de produtos é a partir da absorção dos nutrientes, sendo assim, considerada a digestibilidade.

A digestibilidade influencia o nível de ingestão dos alimentos e, por conseguinte a taxa de passagem. Estes dependem da espécie e da idade do animal, da temperatura ambiente e da disponibilidade de água, do processamento e da composição química dos alimentos e da inclusão de aditivos na ração (SILVA & LEÃO, 1979).

O consumo de matéria seca total digestível apresenta relação direta com o desempenho animal, de modo que de 60 a 90% de sua variação é em função das mudanças ocorridas no consumo e de 10 a 40% é por alterações na digestibilidade (MERTENS, 1994).

Neste contexto objetivou-se avaliar a digestibilidade *in vivo* da matéria seca da dieta de ovinos suplementados com bioproduto do cerrado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do setor de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados - FCA/UFGD, latitude de 22°14'S, longitude de 54°49'W e altitude de 450 m, no período de maio a setembro de 2013.

Utilizou-se dois quadrados latinos 5x5 (cinco animais, cinco tratamentos e cinco períodos), onde se avaliou a resposta das dietas submetidas a um pela forma de processamento farelada e o outro pela peletizada.

Os tratamentos consistiram da seguinte forma: grupo controle; 25 mg/kgMS⁻¹ de inclusão de monensina; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba; 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba e 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba.

O óleo de copaíba apresentou 21,31% de β -cariofileno (Lemos, 2013; Souza, 2013) sesquiterpeno – tipo de terpenóide, presente em torno de 90% no óleo de copaíba, conforme Leandro et al. (2012), cumarinas (0,15 %) e os ácidos palmítico (24,9 %), oléico (35,3%), linoléico (35,7 %), araquidínico (1,1%) e beênico (3,0%) sendo considerado o β -cariofileno, o principal composto ativo do aditivo conforme metodologia descrita por Araújo et al., (2010).

Para avaliação da digestibilidade total da matéria seca (DTMS), pela coleta de fezes, foram utilizados 10 ovinos da raça Santa Inês, machos, castrados, com idade média de 8 meses e peso corporal médio de 30 kg. Os animais foram confinados, em gaiolas metabólicas individuais (1,5m² de diâmetro), numeradas e com a disposição de um coletor de fezes e urina e como recebimento e separação deste material contava com uma bacia plástica e em seu centro um balde cortado em bixel aliado a uma tela inclinada para separação dos materiais. No último período de cada quadrado latino foi realizada a coleta total de fezes por 3 dias consecutivos, para determinação da digestibilidade total da matéria seca. A coleta foi realizada imediatamente após a defecação, a cada 24 horas, e as fezes eram pesadas, homogeneizadas e coletada uma amostra, em sacos plásticos, de aproximadamente 10% para posterior análise laboratorial.

A composição centesimal dos ingredientes pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição centesimal do concentrado.

Ingredientes	Percentual no concentrado (%)
Farelo de Soja	22,00
Farelo de Trigo	21,00
Milho Grão Moído	53,00
Mineral	2,00
Sal Comum	2,00

O volumoso utilizado foi o feno de gramíneas do gênero *Cynodon* spp., (Jiggs, Tifton 68 e Tifton 85). Estes foram triturados e misturados na mesma proporção, para composição da dieta animal. A relação volumoso: concentrado (V:C) utilizada foi de 53:47, com base na matéria seca (MS) (Tabelas 2 e 3).

Tabela 1 - Composição bromatológica dos ingredientes da dieta.

Ingredientes (%)	MS	PB	FDN	FDA	Lig.	EE	MM
Farelo de Soja	86,84	48,40	39,81	11,17	2,77	0,86	7,79
Farelo de Trigo	85,89	18,29	53,22	13,66	5,76	2,54	5,31
Milho	86,93	6,92	47,47	4,47	2,53	3,00	1,71
Feno	89,08	5,90	87,10	37,58	9,32	0,72	6,56
Concentrado Farelado	85,93	17,49	40,96	6,39	2,42	2,48	3,58
Concentrado Peletizado	86,19	18,69	35,99	6,91	2,96	2,61	3,74

MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em Detergente Neutro; FDA: Fibra em Detergente Ácido; Lig: Lignina; E.E.: Extrato Etéreo; MM: Matéria Mineral.

Seguindo as equações propostas por Cappelle et al. (2001), o teor de NDT foi estimado para a dieta total utilizando-se a equação $NDT = 91,0246 - 0,571588 * FDN$. As dietas foram formuladas conforme recomendação do NRC (2007).

Tabela 2 - Composição bromatológica das dietas experimentais sob duas formas de processamento.

Ração Farelada (%)								
Tratamento	MS	PB	FDN	FDA	Lig.	EE	MM	NDT
Controle	88,45	15,89	73,50	29,97	6,68	1,08	6,58	49,01
Monensina	88,29	15,31	67,04	24,84	6,56	0,93	6,28	52,71
0,5g de OC	87,76	15,92	68,91	25,03	7,96	1,35	5,97	51,63
1,0g de OC	88,01	15,42	66,51	25,53	8,36	1,88	5,76	53,01
1,5g de OC	87,75	15,08	69,76	26,24	8,90	2,03	6,50	51,15

Controle	88,79	15,08	69,03	29,03	9,72	0,95	6,20	51,57
Monensina	88,68	15,07	66,88	25,20	9,85	0,78	5,98	52,80
0,5g de OC	88,31	15,33	69,59	29,49	8,60	1,20	6,47	51,25
1,0g de OC	88,40	15,00	68,65	24,39	9,05	2,57	6,21	51,79
1,5g de OC	87,48	15,28	71,02	31,92	10,25	2,87	6,21	50,43

MS: Matéria Seca; PB: Proteína Bruta; FDN: Fibra em Detergente Neutro; FDA: Fibra em Detergente Ácido; Lig: Lignina; E.E.: Extrato Etéreo; MM: Matéria Mineral; NDT: Nutrientes Digestíveis Totais, seguindo as equações propostas por Cappelle et al., (2001), onde, $NDT = 91,0246 - 0,571588 \cdot FDN$. Controle; Monensina sódica - 0,25 mg/kgMS⁻¹; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC).
mg/kgMS⁻¹; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC).

Os animais foram vermifugados utilizando-se (Ripercol®L – Solução oral) no início do experimento e durante o período experimental, quando fosse necessário, mediante o resultado do exame de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) (Gordon & Whitlock, 1939). Estes permaneceram em regime de confinamento de 17 dias por período, sendo 14 dias de adaptação, recebendo a dieta com os tratamentos à qual foram submetidos.

A oferta de alimento foi realizada às 07:00 e 13:00h. A água foi disponibilizada diariamente à vontade. Foram oferecidas 60% da dieta no período da manhã e 40% no período da tarde.

O controle do consumo da dieta foi realizado diariamente subtraindo-se a quantidade de alimento ofertado pela sobra no cocho que foi dentro da margem percentual de 15 a 20.

Foram coletadas amostras das dietas e dos nutrientes (dieta farelada, dieta peletizada e feno) e armazenados em sacos plásticos e encaminhados ao laboratório de nutrição animal para posterior análise da composição bromatológica.

As dietas foram pesadas diariamente, e anotadas, para cada período de oferta do alimento e distribuída para os animais. Após pesada a quantidade de ração para o consumo animal, a mesma foi colocada em uma bacia para se obter a homogeneidade de volumoso e concentrado, fazendo-se a mistura destes e adicionando os aditivos: a monensina foi adicionada, na forma de pequenos grânulos, conforme a quantidade de MS ingerida pelo animal. O óleo de copaíba foi adicionado por meio de *spray* na dieta.

Para melhor utilização do óleo de copaíba, devido a sua alta densidade por sua própria composição, foi necessária uma diluição com álcool isopropílico, onde foi

estabelecida a quantidade de álcool de acordo com a concentração de cada nível, sem alteração das características físico-químicas do óleo de copaíba. Dessa forma, a diluição foi feita após o arrazoamento nos períodos diários, sendo feita a pulverização na dieta total, no momento da mistura na bacia, sendo 60% pulverizado no período da manhã e 40% à tarde, procedendo-se da mesma maneira para a utilização da monensina.

As amostras das sobras e dos fornecidos foram coletadas diariamente e armazenadas em sacos plásticos identificados, após a pesagem e semanalmente feito um *pool* das amostras de todos os dias coletados da semana, para análise.

O teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE) segundo o AOAC (1995) e a Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) conforme metodologia de Van Soest et al. (1991). O *pool*, posteriormente foi moído em moinho de faca com peneira de crivo de 1 mm de diâmetro e acondicionado novamente em sacos plásticos previamente identificados.

O coeficiente de digestibilidade da MS foi determinado pela metodologia de Silva & Leão (1979). Onde:

$$\text{Digestibilidade (\%)} = \frac{\text{Ingestão do nutriente (g)} - \text{Excreção fecal}}{\text{Ingestão do nutriente (g)}} \times 100$$

As médias obtidas foram submetidas à análise de variância utilizando-se o programa estatístico SAS institute (2008). O teste de média utilizado para a comparação dos tratamentos foi o Dunnet, considerando-se o nível de significância de 5%. Para análise dos níveis de óleo de copaíba foi feito análise de regressão, onde foi selecionado o modelo de melhor ajuste, linear e quadrático, pelo método de STEPWISE (SAS institute, 2008).

Os dados foram submetidos ao programa SAS (versão 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004), com a verificação da normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias usando PROC UNIVARIATE e à análise de variância e de regressão polinomial pelo PROC MIXED do SAS comando, versão 9.0 (SAS, 2004), adotando-se um nível de significância de 5%. As médias foram ajustadas pelos LSMEANS e analisados pelo teste DUNNETT ajustado de PROC MIXED.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado significância ($P>0,05$), na forma farelada, entre os tratamentos, para o consumo de matéria seca (CMS), produção fecal de matéria seca (PFMS) e digestibilidade total da matéria seca (DTMS) (tabela 4).

Tabela 4 - Valores médios de consumo de matéria seca/animal/dia (CMS/kg/dia), produção fecal de matéria seca (PFMS/kg/dia), coeficiente de digestibilidade total da matéria seca (DTMS) (%) de dietas contendo monensina e níveis crescentes de óleo de copaíba, sob a forma de processamento farelada.

Item	Monensina	¹ Óleo de Copaíba				C.V. (%)	² Valor de P	
		0	0,5	1,0	1,5		L	Q
CMS (kg/d)	1,295 ^a	1,348 ^a	1,261 ^a	1,197 ^a	1,204 ^a	42,19	0,562	0,806
PFMS (Kg/d)	0,334 ^a	0,331 ^a	0,322 ^a	0,299 ^a	0,299 ^a	41,84	0,553	0,919
DTMS (%)	74,17 ^a	74,54 ^a	74,34 ^a	74,97 ^a	75,62 ^a	3,03	0,325	0,621

Médias seguidas de letras diferentes nos níveis crescentes de óleo de copaíba são comparadas com a inclusão de monensina, pelo teste de Dunnett ($P<0,05$). Monensina sódica - 25 mg/kgMS⁻¹; ¹Controle; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC). ²L - Linear; Q - Quadrática.

Não foi obtido diferença ($P>0,05$), na forma peletizada, entre os tratamentos para o consumo de matéria seca (CMS) e produção fecal de matéria seca (PFMS). Para adigestibilidade total da matéria seca (DTMS), foi observado diferença ($P<0,05$) em relação à monensina, na inclusão de 1,5g/kgMS⁻¹ de óleo de copaíba, superior à 3,74%.

Tabela 5 - Valores médios de consumo de matéria seca/animal/dia (CMS/kg/dia), produção fecal de matéria seca (PFMS/kg/dia), coeficiente de digestibilidade total da matéria seca (DTMS) de dietas contendo monensina e níveis crescentes de óleo de copaíba, sob a forma de processamento peletizada.

Item	Monensina	¹ Óleo de Copaíba				C.V. (%)	² Valor de P	
		0	0,5	1,0	1,5		L	Q
CMS (Kg/d)	0,993 ^a	1,236 ^a	1,066 ^a	1,276 ^a	1,129 ^a	37,44	0,910	0,957
PFMS (Kg/d)	0,274 ^a	0,333 ^a	0,278 ^a	0,327 ^a	0,284 ^a	37,77	0,702	0,919
DTMS (%)	72,16 ^a	73,42 ^a	73,53 ^a	74,36 ^a	74,96 ^b	3,64	0,075	0,691

Médias seguidas de letras diferentes nos níveis crescentes de óleo de copaíba são comparadas com a inclusão de monensina, pelo teste de Dunnett ($P<0,05$). Monensina sódica - 25 mg/kgMS⁻¹; ¹Controle; 0,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,0g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC); 1,5g/kgMS⁻¹ de inclusão de óleo de copaíba (OC). ²L - Linear; Q - Quadrática.

Zeoulaet al. (2008) em estudos com dietas contendo ou não aditivo monensina sódica á alimentação de bovinos não encontraram interação entre as ração utilizadas (ausência ou presença do aditivo), neste trabalho também é possível observar estes resultados de não diferença entre os tratamentos quando com adição de monensina sódica ou sem a monensina sódica na dieta, tanto para a ração farelada como peletizada.

Entretanto, os efeitos de ácidos graxos insaturados, incluindo o óleo de copaíba, na suplementação da dieta sobre o consumo tem sido variável entre os estudos. Conforme Bosaet al. (2012), a suplementação lipídica superior a 5% da matéria seca compromete o consumo, seja por mecanismos regulatórios que controlam a ingestão de alimentos, seja pela capacidade limitada dos ruminantes de oxidar os ácidos graxos. Desta forma, são justificáveis os resultados obtidos nesta pesquisa para o consumo de matéria seca, com os níveis de óleo utilizados.

Neste estudo não foram encontrados resultados significativos estatisticamente com a adição de monensina que pouco alterou o consumo das dietas. Isto confirma dados encontrados por Arcaro (1998), que citou que os ionóforos deprimem mais o consumo em dietas mistas, como é o caso do presente trabalho em que os tratamentos se basearam em volumoso: concentrado.

Nesta pesquisa, os resultados permitem inferir que, em comparação com a monensina, a suplementação com óleo de copaíba possibilitou maior atividade dos microrganismos, mesmo apresentando propriedades antibacterianas, como os ionóforos e outros óleos essenciais, que normalmente reduz a ação de determinadas cepas bacterianas no rúmen. No entanto, devido ao grande número de diferentes grupos de compostos químicos presentes no óleo de copaíba (Araújo et al., 2010), a atividade antibacteriana ou a favor das bactérias pode não ser facilmente atribuídas a um mecanismo específico. Possivelmente, os componentes químicos do óleo de copaíba, especificadamente o β -cariofileno, agiram isoladamente ou associados sobre os componentes da parede e conteúdo celular dos vegetais favorecendo a maior ação microbiana. Esse processo parece ser inibido no experimento 1 a partir de níveis acima de $0,9\text{g/kgMS}^{-1}$, provavelmente, devido a ausência de algum nutriente. Enquanto no experimento 2, a resposta foi crescente nesta pesquisa. A literatura ainda é muita escassa quando se trata de uso de óleo de copaíba em dietas para ruminantes.

Possivelmente, os teores de NDT e a FDN das dietas não foram fatores limitantes como fonte de energia para a microbiota ruminal agir sobre a degradação da fibra, reduzindo o efeito de enchimento do rúmen. Conforme Kozloski (2009), o fornecimento de dietas contendo alto teor de ácidos graxos insaturados pode afetar negativamente a degradação da fibra por dois fatores: intoxicação das bactérias e menor aderência da microbiota com as partículas da fibra.

Beaucheminet al. (1994) e Pereira et al. (2009), relataram que quando há os processos mastigatórios e de ruminação, estes podem explicar resultados não significativos para a digestibilidade, por causar quebra nas barreiras estruturais do alimento resistente à digestão, permitindo de forma semelhante o acesso bacteriano ao substrato e, desse modo, proporcionando maior área de superfície de contato, adesão e formação de biofilme.

Cardozo et al. (2006) reportaram que a associação de cinamaldeído (180 mg/d) com eugenol (90 mg/d) diminuiu em gado de corte, a ingestão total de matéria seca e a ingestão de água. Foi também observada em gado de leite suplementado com altas doses de cinamaldeído (500 mg/d), a redução na ingestão da matéria seca (Busquet et al., 2006) e isso pode estar relacionado a problemas de palatabilidade, assim o produto deve se apresentar encapsulado para suprir este problema. Cardozo et al. (2006) utilizando bovinos de corte canulados, disponibilizaram cinamaldeído e eugenol encapsulado para evitar efeitos na ingestão da matéria seca, e 3 tempos de doses fornecidas em seus prévios estudos (600 mg/d de cinamaldeído e 300 mg/d de eugenol) É provável que os efeitos limitados de cinamaldeído e eugenol na fermentação microbiana ruminal tenha sido relacionados à relativa baixa dose utilizada. Ainda por esses autores, a ingestão da matéria seca não foi afetada, sugerindo que o encapsulamento foi útil na prevenção de problemas de palatabilidade encontrados em pesquisas anteriores.

Não foi verificada diferença significativa sobre a digestibilidade total de matéria seca (DTMS) entre os tratamentos e as formas de processamento com média de 74,20%, o que expressa o consumo de matéria seca.

Tabela 5 - Valores médios do coeficiente de digestibilidade total da matéria seca (%) de dietas contendo monensina e níveis crescentes de óleo de copaíba, sob diferentes formas de processamento.

DTMS (%)	
Tratamentos	Formas de processamento

	Farelada	Peletizada
Controle	74,54	73,42
Monensina	74,17	72,16
0,5g de OC	74,34	73,50
1,0g de OC	74,98	74,36
1,5g de OC	75,62	74,96
CV (%)	2,68	

Médias avaliadas pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$). CV = Coeficiente de Variação. Controle; Monensina sódica - $0,25 \text{ mg/kgMS}^{-1}$; $0,5 \text{ g/kgMS}^{-1}$ de inclusão de óleo de copaíba (OC); $1,0 \text{ g/kgMS}^{-1}$ de inclusão de óleo de copaíba (OC); $1,5 \text{ g/kgMS}^{-1}$ de inclusão de óleo de copaíba (OC).

O valor médio dos coeficientes de DTMS para as dietas variaram entre 74,17 e 75,62% na forma farelada e 72,16 e 74,96% na forma peletizada, valores que corroboram aos obtidos por Braga et al. (2009), que avaliaram dietas para cordeiros contendo níveis (0, 6, 12 e 18% da MS) de farelo de coco, observando valores de DTMS de 73,31%, o que julgaram ser um valor alto em se tratando de um coproduto da agroindústria.

A monensina sódica são substâncias produzidas principalmente por cepas de *Streptomyces cinnamonensis* (Haney&Hoehn, 1967), que agem de forma análoga aos antibióticos, graças à sua capacidade inibidora sobre bactérias gram-positivas (Teather&Forster, 1998), favorecendo aumento na digestibilidade da matéria seca (Wedegaertner& Johnson, 1983) e maior aporte metabólico ruminal da dieta para os microrganismos que degradam os carboidratos não fibrosos, celulose e hemicelulose (Russell & Stroble, 1989).

CONCLUSÕES

O óleo de copaíba é um alimento que apresenta potencial para ser utilizado em dietas para cordeiros confinados.

A inclusão de até $1,5 \text{ g/kgMS}^{-1}$ de óleo de copaíba na dieta para cordeiros não altera a digestibilidade *in vivo* da matéria seca, independente da forma de processamento da dieta. Entretanto, é de fundamental importância que haja mais estudos sobre a utilização deste bioproduto na nutrição de ruminantes.

AGRADECIMENTOS

Apoio financeiro do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), FUNDECT (Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul; MEC (Ministério da Educação),

CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e UFGD (Universidade Federal da Grande Dourados).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ARAÚJO, R.C.; PIRES, A.V.; ABDALLA, A.L.; PEÇANHA, M.R.S.R.; MORSY, A.S. **Effect of Copaiba (*Copaifera* sp.) oils on *in vitro* rumen fermentation of coastcross hay**. In: 2010 Joint annual meeting ADSA, PSA, CSAS, WSASAS, ASAS, 2010, Denver, Colorado. Conference information and scientific program. Denver, Colorado: ADSA, PSA, CSAS, WSASAS, ASAS, 2010. p. 138-138.
- BEAUCHEMIN, K.A.; McALLISTER, T.A.; DONG, Y.; FARR B.I, CHENG K.J. Effects of mastication on digestion of whole cereal grains by cattle. **Journal of Animal Science**, v.72, n.1, p.236-246, 1994.
- BORGES, G.D.S; MACEDO, V.P.; MAEDA, E.M., SILVEIRA, A.L.F.; CASTRO, J.M. Digestibilidade de dietas contendo níveis de glicerina bruta em substituição ao milho fornecidas a caprinos de corte. **Synergismusscientifica UTFPR**, v.8, n.2, 2013.
- BIAVATTI, M.W.; DOSSIN, D.; DESCHAMPS, F.C.; LIMA, M.P. Análise de óleos-resinas de copaíba: contribuição para o seu controle de qualidade. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v.16, n.2, p.230-235, 2006.
- BUSQUET, M., S. CALSAMIGLIA, A. FERRET, and C. KAMEL. Plant extracts affect *in vitro* rumen microbial fermentation. *J. Dairy Sci.* 89:761-771, 2006.
- CARDOZO, P. W., S. CALSAMIGLIA, A. FERRET, and C. KAMEL. Effects of alfalfa extract, anise, capsicum and a mixture of cinnamaldehyde and eugenol on ruminal fermentation and protein degradation in beef heifers fed a high concentrate diet. *J. Anim. Sci.* 84:2801-2808, 2006.
- CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M.F. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.
- FERELI, F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C.; CONEGLIAN, S.M.; GRANZOTTO, F.; BARRETO, J.C. Monensina sódica e *Saccharomyces cerevisiae* em dietas para bovinos:

fermentação ruminal, digestibilidade dos nutrientes e eficiência de síntese microbiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.183-190, 2010.

GATTASS, C.B.A.; MORAIS, M.G.; ABREU, U.G.P.; LEMPP, B.; STEIN, J.; ALBERTINI, T.Z.; FRANCO, G.L. Consumo, digestibilidade aparente e ganho de peso em bovinos de corte confinados e suplementados com cultura de levedura (*Saccharomyces cerevisiae* cepa 1026). **Ciência Animal Brasileira**, v.9, n.3, p.535-542, 2008.

GORDON, H.M.C.L.; WHITLOCK, H.V. A new technique for counting nematode eggs in sheep faeces. **Journal of the Council for Scientific Industrial Research**, v.12, n.1, p.103-112, 1939.

HANEY JUNIOR, M.E.; HOEHN, M.M. Monensin, a new biologically active compound. I. Discovery and isolation. **Antimicrobial Agents Chemother**, v.7, p.349-352, 1967.

LAGE J.F.; PAULINO, P.V.R.; PEREIRA, L.G.R.; VALADARES FILHO, S.C.; OLIVEIRA A.S.; DETMANN, E.; SOUZA, N.K.P.; LIMA, J.C.M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.9, p.1012-1020, 2010.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: **Forage quality, evaluation and utilization**. FAHEY JR. (Ed.). Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2 ed. Santa Maria: UFSM. 2009. 214p.

MOREIRA, A. L.; PEREIRA, O. G.; GARCIA, R. ET al. Consumo e digestibilidade aparente de nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim Coast-Cross, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p. 1099-1105. 2001.

OSORIO, J. C. S. Terminar é diferente de engordar. **Revista Ovinos**. Porto Alegre- RS, v.3, p. 8-11, 2005.

PEREIRA, E.S.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; VILLARROEL, A.B.S.; PIMENTEL, P.G. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e comportamento ingestivo de bovinos da raça Holandesa alimentados com dietas contendo feno de capim-tifton 85 com diversos tamanhos de partícula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.190-195, 2009.

RUSSELL, J.B.; STROBEL, H.J. Minireview.Effect of ionophores on ruminalfermentation.**Applied and Environmental Microbiology**, v.55, n.1, p.1-6, 1989.

SAS Institute. **Base SAS[®] 9procedures guide**. Cary, NC: SAS Institute, Inc., 2004.

SAS Institute.**Base SAS[®] 9.1.3 procedures guide**. Cary, NC: SAS Institute, Inc., 2004.

SCHNEIDER, B.H.; FLATT, W.P.**The evaluation of feeds through digestibility experiments**.Athens: The UniversityofGeorgia Press, 1975. 423p.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380p.

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

YAMAMOTO, S.M.; MACEDO, F.A.F.; ZUNDT, M.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S.; ROCHA, G.B.L.; REGAÇONI, K.C.T.; MACEDO, R.M.G. Fontes de óleo vegetal na dieta de cordeiros em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.703-710, 2005.