

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

BRUNO DAMO

**INCLUSÃO DE ÓLEOS FUNCIONAIS DA MAMONA E DO CAJU NA
DIETA DE OVINOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2015

BRUNO DAMO

**INCLUSÃO DE ÓLEOS FUNCIONAIS DA MAMONA E DO CAJU NA DIETA DE
OVINOS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação,
apresentado ao curso de Zootecnia da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná,
campus Dois Vizinhos, como requisito parcial
para obtenção do título de ZOOTECNISTA.
Orientadora: Prof^a Dra^a Emilyn Midori Maeda.
Co-orientadora: Prof^a Dra^a Magali Floriano da
Silveira

DOIS VIZINHOS

2015

Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Dois Vizinhos
Gerência de Ensino e Pesquisa
Curso de Zootecnia

TERMO DE APROVAÇÃO

TCC – 2

INCLUSÃO DE ÓLEOS FUNCIONAIS DA MAMONA E DO CAJU NA DIETAS DE OVINOS

Autor: Bruno Damo

Orientadora: Emilyn Midori Maeda

TITULAÇÃO: Zootecnista.

APROVADO em ____ de Novembro de 2015

Prof. (a). Dr. Magali da Silveira

Márcio Simionatto, Zootecnista

Prof. Dra. Emilyn Midori Maeda
(Orientadora)

RESUMO

DAMO, Bruno. Inclusão de óleos funcionais da mamona e do caju na dieta de ovinos. Trabalho de conclusão de curso - Graduação em Bacharelado de Zootecnia - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Dois vizinhos, 2015.

O trabalho desenvolvido teve por objetivo avaliar o efeito da inclusão de óleos funcionais extraídos da mamona (*Ricinus communis L.*) e da casca da castanha do caju (*Anacardium occidentale L.*), sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes na dieta de ovinos. Os animais foram alimentados com concentrado à base de farelo de soja, farelo de trigo e farelo de milho, e o volumoso constituído de feno de tifton numa relação 50:50 de volumoso e concentrado. Foram adicionados níveis de 2, 4 e 6g/dia de óleos funcionais mais um grupo controle sem a inclusão dos óleos. O experimento foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, câmpus Dois Vizinhos – PR, na UNEPE de metabolismo animal. Foram utilizados 4 ovinos sem raça definida, com peso médio de 50kg, portadores de cânula ruminal, confinados em gaiolas de digestibilidade com bebedouros e comedouros individuais, distribuídos em um delineamento experimental quadrado latino 4x4. Cada período experimental contou com a duração de 20 dias, sendo 15 dias para adaptar os animais à dieta e 5 dias para a realização das coletas de fezes e sobras de alimento. As amostras coletadas da dieta, das sobras e das fezes, foram pesadas e pré-secadas em estufa de ar forçado á 55° por 72h, moídas em moinho de facas de um 1mm, foram realizadas análises de consumo e digestibilidade da MS, MO, FDN e PB. A inclusão destes extratos vegetais não apresentou efeito significativo ($p>0,05$) para consumo, tão pouco para digestibilidade. Portanto, podemos concluir com esta pesquisa que estes óleos funcionais apresentam pouca ou nenhuma influência sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes.

Palavras chaves: Consumo da Matéria Seca; Digestibilidade da Matéria Seca; Extratos Vegetais.

ABSTRACT

DAMO, Bruno. Inclusion of functional oils of castor beans and cashew in sheep diet. Completion of course work - Bachelor Degree in Animal Science – UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Dois Vizinhos, 2015.

The work aimed to evaluate the effect of inclusion of functional oils extracted from the castor bean (*Ricinus communis* L.) and the cashew bark (*Anacardium occidentale* L.) on the nutrient digestibility in sheep diet. The animals were fed with concentrated soy-meal basis, wheat bran, corn bran, and the massive consisting of Tifton hay in a 50:50 ratio of forage and concentrate. Levels were added 2g, 4g and 6g / day was functional oils and a control group without the inclusion of oils. The experiment was conducted at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, campus Dois Vizinhos - PR, in UNEPE animal metabolism. 4 sheep were used mongrel, with an average weight of 50kg, rumen cannula carriers, confined in digestibility cages with individual drinkers and feeders were assigned to a 4x4 Latin square design. Each experimental period had the duration of 20 days with 15 days to adapt the animals to the diet and 5 days to carry out the collection of faeces and food scraps. Samples collected from the diet, the remains and feces were weighed and pre-dried in a forced air oven 55 will for 72 hours after consumption analyzes were performed and digestibility of DM, OM, NDF and CP. The inclusion of these plant extracts had no significant effect ($p > 0.05$) for consumption, so little to digestibility. Therefore, we conclude with this research that these functional oils have little or no influence on the intake and digestibility of nutrients.

Keywords: Consumption of Dry Matter; digestibility of Dry Matter; Plant extracts..

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVO GERAL	8
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	9
2.1 ADITIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL	11
2.2 ÓLEOS FUNCIONAIS	12
2.3 ÓLEO DE MAMONA (<i>Ricinus communis</i> L.)	13
2.4 ÓLEO DA CASTANHA DO CAJU (<i>Anacardium occidentale</i> L.).....	14
2.5 MICROALGA MARINHA (<i>Spirulina platensis</i>)	<u>1514</u>
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	<u>1817</u>
5. CONCLUSÃO.....	21
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1. INTRODUÇÃO

Os ovinos apresentam uma habilidade funcional importante, que é a capacidade em degradar alimentos compostos por altas quantidades de fibra, o que permite formular dietas com as mais diferentes fontes de volumosos associados ou não a concentrado. Em consórcio com o pastoreio, o uso de um suplemento na forma de concentrado, irá complementar a deficiência nutricional causada pelo consumo somente da forragem.

Sabe-se que os custos com alimentação de qualquer tipo de produção animal, giram em torno de 60 a 70%, por isso é importante ter conhecimento sobre os níveis adequados de nutrientes que serão fornecidos para conseguir assim, de maneira satisfatória, maximizar a produção e obter a lucratividade esperada. Ovinos, ainda na fase de crescimento apresentam uma alta exigência em nutrientes que, normalmente, não são encontrados em níveis suficientes em dietas constituídas somente por volumosos, tornando necessária a suplementação com concentrados, que, geralmente, têm preços elevados, aumentando os custos de produção (VÉRAS et al. 2005).

Por conta disso cada vez mais se torna interessante o uso de alimentos considerados alternativos na nutrição de ruminantes, e com a proibição do uso de aditivos químicos pela União Europeia em 2006 (Regulamentação 1831/2003/EC), impulsionou a procura por aditivos naturais alternativos compostos a base de extratos de plantas, os chamados óleos funcionais (óleos essenciais e outros óleos). Óleos funcionais são considerados todos os óleos que, além de suas propriedades energéticas, apresentam outras funções, como anti-inflamatório, antioxidante e antimicrobiano. (VELUTTI et al., 2003).

Existem vários efeitos positivos com o uso destes óleos funcionais em ruminantes, não só apenas nas melhoras significativas na estabilidade do pH ruminal, como também de uma melhor digestão da fração da fibra. O uso destes óleos provocam maiores tempos de ruminação nos animais suplementados, portanto significa que ocorrem quebras maiores no tamanho das partículas, o que leva a melhoras na digestibilidade e na velocidade de degradação do alimento. Ligado a todos estes fatos, ocorre um melhor controle do pH ruminal, devido as quantidades de bicarbonato que estarão chegando ao rúmen. (TORRENT, 2010).

1.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar o uso dos óleos funcionais extraídos da mamona e da casca da castanha de caju adicionados na dieta de ovinos em confinamento e seus efeitos sobre o coeficiente de digestibilidade e consumo dos nutrientes.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reformular qual o melhor nível de inclusão de óleos funcionais no coeficiente de digestibilidade;
- Medir o consumo através de coletas diárias de sobras;

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PANORAMA DA OVINOCULTURA

A espécie Ovina (*Ovis aries*), pertence à família dos bovídeos, e é originário da Ásia. Sua domesticação é milenar, com indícios antecedentes à era cristã, onde sua criação possibilitava o consumo da carne, do leite, e proteção com uso da lã. (VIANA, 2008).

Existem mais de mil raças criadas no mundo, com rebanho total de aproximadamente 1,02 bilhão de cabeças, (FAO 2012). Os primeiros ovinos foram trazidos para o Brasil pelos colonizadores vindos de Portugal, na época do descobrimento. Logo, estes animais se adaptaram ao novo ambiente e passaram a se proliferar. Seus descendentes foram se espalhando pelas terras brasileiras, praticamente em todas as regiões habitáveis e foram sofrendo ao longo dos séculos, um processo intenso de seleção natural nos diferentes tipos de ambientes encontrados por aqui, a ponto de hoje apresentarem características específicas de adaptação, tais como precocidade sexual, não estacionalidade reprodutiva, prolificidade, menor porte, rusticidade, resistência às doenças e parasitas, resistência aos extremos de temperatura e à escassez hídrica e alimentar. (COUTO, 2001). Tais características de adaptação permitiram aos ovinos serem, ao mesmo tempo, resistentes e pouco exigentes, o que ajudou para garantir sua sobrevivência e perpetuação da espécie.

Destacam-se no cenário mundial com os maiores rebanhos a China (136,9 milhões), a Austrália (113,0 milhões) e a Nova Zelândia (43,1 milhões), os quais juntos detêm 43,8% do total mundial. (FAO 2007). Segundo Nogueira Filho, (2003), a produção mundial de carne ovina chega aos 8,4 milhões de toneladas, liderada pela China (29,1%), Austrália (7,5%) e Nova Zelândia (6,0%). No Brasil, o rebanho ovino foi contabilizado pelo IBGE (2013), totalizando 17,6 milhões de cabeças, dentro das Américas o Brasil é o maior produtor e o dono do maior rebanho ovino, e quando se trata de consumo, nosso país é o terceiro maior consumidor, ficando

atrás apenas dos EUA e México, isso destaca que nem sempre os países com maiores rebanhos são os maiores consumidores de carne, devido à grande diferença existente de nível tecnológico entre uma nação e outra. (CABRAOVELHA, 2013).

As regiões Sul e Nordeste concentram os principais estados produtores de ovinos, com respectivamente, Sul (54,4%) e Nordeste (38,7%) do país (COUTO, 2001). O Paraná atualmente possui o 7º maior rebanho de ovinos do país com 640.681 mil cabeças. (SEAB, 2015).

O povo brasileiro não tem o hábito de consumir carne de ovelhas com certa frequência, principalmente devido à má qualidade do produto comercializado (Garcia et al., 2000). De acordo com FAO (2007), o consumo brasileiro de carne ovina está entre 0,6 – 0,7 kg per capita ano, considerado ainda muito baixo quando comparado com o consumo de carne bovina, suína e de frango, (TUPY, 2003).

Araújo, (2002), publicou a necessidade de organização da cadeia produtiva da carne ovina, para que o mercado possa se colocar de maneira competitiva diante das outras variadas cadeias de carnes existentes no mercado.

Segundo Osório, (1998), existem fatores que são determinantes para as características relacionadas à quantidade e qualidade da carcaça, tais como raça, sexo, idade e principalmente aqueles relacionados ao meio e à nutrição. Dentre esses fatores, vários são aqueles que podem afetar o rendimento, principalmente a alimentação, que, inquestionavelmente, é um, se não o mais importante.

Deve-se ter conhecimento das exigências dos animais, assim será possível obter e formular um programa nutricional racional. A avaliação do valor nutritivo dos alimentos consumidos pelos ovinos, em condições de confinamento ou pastejo, é um desafio constante para os nutricionistas animais.

Conforme Gomide (1993), o que determina o desempenho dos animais, é a quantidade de matéria seca ingerida, pois determina a quantidade de nutrientes ingeridos, os quais são necessários para atender as exigências de manutenção e produção animal. A capacidade animal em suprir suas necessidades fisiológicas e nutricionais, depende do teor proteico e energético da dieta a que são submetidos.

2.2 ADITIVOS NA NUTRIÇÃO ANIMAL

A alimentação animal equivale à aproximadamente 60% a 70% dos custos totais com a produção animal. Portanto, ter conhecimento sobre os níveis e sobre a qualidade dos nutrientes de cada dieta é de suma importância para alcançar a melhor capacidade do animal e assim gerar a receita desejada.

Os nutrientes que são fornecidos pela dieta aos animais, são fermentados no rúmen pelos microorganismos, e alguns produtos originados por esta fermentação são utilizados como nutrientes e fontes de crescimento pelos ruminantes, como por exemplo, a proteína microbiana e os AGVs (propiónico, butírico e acético). Por conta disto, alguns produtos desse processo, como o gás metano e a amônia representam perdas, tanto de energia como de proteína do alimento para o meio ambiente, (BENCHAAAR; GREATHEAD, 2011).

Para garantir que estes nutrientes sejam ingeridos e digeridos, protegidos da ação microbiana ruminal, absorvidos e transportados para dentro do organismo, existem alguns aditivos alimentares, que podem ser definidos como qualquer ingrediente adicionado de forma intencional aos alimentos, muitas vezes não são nutritivos, mas têm por objetivo modificar as características físicas, químicas e biológicas, durante a fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação de um alimento. (ANVISA, Portaria 540. Out. 1997).

A segurança e o modo de ação dos aditivos químicos frequentemente são questionados, tendo em vista atualmente uma tendência que incentiva o uso de substâncias naturais. Como a utilização de antibióticos na nutrição animal, principalmente os antibióticos químicos promotores de crescimento, foi proibida pela União Européia em 2006 (Regulamentação 1831/2003/EC), a procura por substâncias naturais capazes de modular a fermentação ruminal aumentou consideravelmente nos últimos anos.

Como consequência, os compostos naturais alternativos como os extratos vegetais, vêm ganhando espaço dentro da pesquisa como um potencial substituto

aos ionóforos, atendendo as necessidades do mercado produtivo nacional e especialmente internacional.

2.3 ÓLEOS FUNCIONAIS

Os óleos que apresentam características energéticas, anti-inflamatórias, antimicrobianas e antioxidantes, além de outras funções, são considerados funcionais, (TORRENT, 2010). Estes óleos são constituídos de terpenóides aromáticos, líquidos e lipofílicos, e para que a ação destes óleos aconteça de maneira mais positiva, devem ser utilizadas combinações de óleos provenientes de diferentes tipos de plantas, causando uma mistura entre os tipos de ações, (LANGHOUT, 2000). Burt, (2004) destaca que óleos podem ser extraídos de diferentes partes como raízes, caule, folhas, flores, sementes, de qualquer espécie vegetal, sendo a melhor maneira de extração é por destilação a vapor.

Óleos funcionais são considerados produtos naturais que se encaixam e são pesquisados como moduladores da fermentação ruminal. Testes foram realizados e verificou-se que determinados tipos de óleos inibiam bactérias ruminais, principalmente bactérias Gram (+) e protozoários, o mecanismo pelo qual os óleos funcionais inibem algumas bactérias, se dá pela atividade na parede celular bacteriana, desnaturando e coagulando as proteínas, de maneira mais específica, alteram a permeabilidade da membrana citoplasmática por íons de potássio e hidrogênio e protozoários, e seu uso concentra-se para melhorar o aproveitamento do nitrogênio ruminal e a utilização da energia. (OLIVEIRA, 2014).

Em ruminantes a ação destes óleos ainda é pouco estudada, porém várias hipóteses já foram destacadas, como: o controle de patógenos pela ação antimicrobiana; existência de uma atividade antioxidante, principalmente pela presença de ômega-3 e ômega-6; estímulo da atividade enzimática, melhora na digestão; entre outros. (KOHLETT, et. al. 2000).

A interação entre a membrana celular dos microorganismos e os óleos funcionais pode impedir a proliferação de algumas bactérias gram-positivas e outras gram-negativas. Ligado a este fato, a adição de extratos de plantas ao rúmen afeta diretamente os níveis de gases que acarretam em perdas, diminuindo nitrogênio

amoniaco, acetato e CO₂, e aumentando as concentrações de propionato e butirato. (VILELA, 2013).

Foi destacado em estudos por Wang et.al. (1998) que os óleos funcionais podem estimular e melhorar a produção de saliva, do suco gástrico, do suco pancreático e dos sais biliares, beneficiando assim a secreção enzimática e melhorando a digestibilidade dos nutrientes. O efeito mais estudado a fim de explicar esta melhora na digestibilidade, é o estímulo causado pela produção de enzimas e secreções intestinais, que podem ser influenciados por outros fatores. (MELLOR, 2000). Conforme Khan; Chaudhry, (2010), o efeito dos óleos funcionais tem sido baseado em estudos *in vitro*, durante um período de tempo curto, mas indicam que estes produtos e seus componentes ativos podem alterar de maneira favorável os padrões da fermentação no rúmen.

Segundo Torrent (2010), diversos trabalhos pelo autor utilizando bovinos de corte, têm mostrado que os ruminantes suplementados com estes óleos funcionais passam mais tempo ruminando. Tempos maiores de ruminação significam que as partículas sofrem um processo mais apurado da diminuição de seus tamanhos, por consequência ocorrem melhoras na digestibilidade e na velocidade de degradação do alimento. Por outro lado, maior tempo de ruminação, produz uma porção maior de saliva. Mais saliva significa mais bicarbonato chegando ao rúmen, o que acarreta em melhor controle do pH ruminal. Todos esses efeitos são responsáveis por melhora na digestibilidade da fração fibrosa da dieta e naturalmente, em melhores ganhos de peso e rendimentos de carcaça.

2.4 ÓLEO DE MAMONA (*Ricinus communis L.*)

A mamona é uma planta pertencente à família Euphorbiaceae, na qual se encaixam diferentes tipos de plantas. São plantas de hábitos arbustivos, com diferentes colorações de caule, folhas e cachos, podendo ou não possuir uma espécie de cera no caule ou pecíolo. Da mesma forma que a planta, as sementes possuem diferentes tamanhos e colorações, os frutos em geral possuem espinhos e em alguns casos são inertes. (EMBRAPA, 2011).

Extraído pela prensagem a frio dos grãos de mamona. Este óleo também é conhecido vulgarmente como óleo de rícino, sendo composto em maior grau por ácido ricinoléico (89,5%), e em menor grau por ácido oleico (4%), e ácido linoleico (3%).

Devido a sua estabilidade às temperaturas elevadas frente aquelas usadas na peletização e extrusão, o óleo da mamona é considerado como um “óleo fixo”, pois mesmo em temperaturas mais altas, não sofre perdas pela volatilização. (CHOWDERRY; MUKHEIJ, 1956).

2.5 ÓLEO DA CASTANHA DO CAJU (*Anacardium occidentale L.*)

Originária do Brasil, o cajueiro é encontrado por quase todo o território nacional. É uma planta da família Anacardiaceae, considerado um pedúnculo superdesenvolvido, caracterizando um pseudofruto. A castanha de caju é o fruto do cajueiro que é composto por uma casca coriácea lisa, mesocarpo alveolado recheado de um líquido escuro e viscoso, na parte interna encontra-se a amêndoa, que é constituída de dois cotilédones oleosos e carnosos, partes essas que podem ser ingeridas. (NAGABHUSA et. al. 1995).

O óleo oriundo do caju pode ser obtido pela extração a frio, através de prensas; extração com uso de solventes; extração supercrítica com gás carbônico, onde se obtêm 100% de rendimento; ou ainda, pode ser extraído através do processo térmico-mecânico, método este mais utilizado, onde o líquido quente é usado para aquecer a castanha a aproximadamente 190°C. Os principais constituintes do óleo do caju são o ácido anacárdico, cardanol, cardol e 2-metilcardol. (GADAM et. al. 1986). Segundo Gadam et. al. (1986) durante a extração das amêndoas no método térmico-mecânico, utilizando temperaturas acima de 180°C, o ácido anacárdico sofre uma reação de descarboxilação e é convertido a cardanol.

O óleo proveniente do caju apresenta um potencial para a atividade antimicrobiana sobre bactérias Gram (+) como *Staphylococcus sp*, isto explica-se pela presença de seus compostos fenólicos (Santos et al., 2008).

2.6 MICROALGA MARINHA (*Spirulina platensis*)

A microalga marinha apresenta cor predominante verde, com odor característico, parecido com as próprias algas marinhas, (KINDUKERN DO BRASIL QUÍMICA LTDA). Estas microalgas possuem pH alcalino, de aproximadamente oito, com características propícias para o crescimento da *Spirulina* (COZZA, 1999). A *Spirulina* é uma microalga que pertence ao grupo *Cyanobacterium* ou pode ser conhecido como grupo das microalgas verde-azuladas. Trata-se de microorganismos procariotas, unicelulares e fotoautótrofos. Fica caracterizada como uma alga que pode ser utilizada como suplemento alimentar, pois existe uma concentração de nutrientes maior do que em qualquer outro alimento vegetal. Existem minerais presentes como o cálcio, fósforo, magnésio, ferro, zinco, cobre, cromo, manganês, sódio e o potássio, sendo que os principais são o cálcio, o fósforo e o potássio (HENRIKSON, 1995). É fonte de várias vitaminas como a biotina, ácido pantotênico, o inositol, o ácido fólico e as vitaminas do complexo B (B1, B2, B3, B6 e B12).

As proteínas que estão presentes na *Spirulina* possuem digestibilidade de aproximadamente 70%. Entre os aminoácidos essenciais, estão presentes a isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina e a valina. E entre os aminoácidos não essenciais, estão presentes a alanina, arginina, o ácido aspártico, a cistina, ácido glutâmico, glicina, prolina, serina e a tirosina. (HENRIKSON, 1995).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na UNEPE de metabolismo animal, na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois - Vizinhos. Foram utilizados 4 ovinos, machos, castrados e sem raça definida, com peso médio de 50Kg distribuídos em um delineamento quadrado latino 4x4, com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos tiveram a inclusão de 2, 4 e 6,0g/dia de óleos

funcionais extraídos da mamona e do caju (Tabela 1), adicionados na dieta (Tabela 2) dos animais e houve um grupo controle que não contou com a adição dos mesmos. Estes valores estão acima do recomendado pela empresa, onde a mesma sugere no máximo 4g/dia/animal, nível este que segundo a empresa não afetaria o desenvolvimento do animal. A dieta foi isoproteica e isoenergética, na proporção de 50:50 na relação concentrado: volumoso, sendo a dieta composta de farelo de soja, farelo de trigo, milho moído (Tabela 3) e feno de tifton.

Os animais permaneceram durante o experimento em gaiolas metabólicas, com 8,75m² de área útil, providas com comedouros e bebedouros individuais. A alimentação foi fracionada em dois fornecimentos diários, sendo um pela manhã (08h30min) e outro a tarde (16h30min), assegurando uma alimentação *ad libitum*, sobras de 10% do trato total diário. A água foi fornecida à vontade em bebedouros acoplados as gaiolas e houve um manejo higiênico/sanitário rigoroso dos recipientes e das instalações, assim como das cânulas ruminais dos animais. O experimento contou com quatro períodos experimentais, cada um com 20 dias, sendo 15 dias de adaptação à dieta e os últimos cinco de cada período dias para as coletas, totalizando um período de 80 dias. Foram realizadas coletas totais de fezes, com auxílio das sacolas coletoras, fixadas nos animais durante cinco dias de coletas. As fezes eram coletadas duas vezes ao dia, anteriormente ao fornecimento da alimentação, pesadas, sub amostradas, identificadas e congeladas a -20°C, e armazenadas para posterior análises bromatológicas de Matéria Seca, Matéria Orgânica, Fibra em Detergente Neutro, Proteína Bruta e digestibilidade dos nutrientes. O mesmo procedimento de coleta foi realizado às sobras de alimentos, quando houve. Previamente às análises, as amostras foram descongeladas e secas em estufa de ventilação forçada a 55° graus por 72 horas, obtendo nesse processo a matéria parcialmente seca e após, as amostras foram moídas em moinho tipo *Wiley* com peneiras de crivo de 1mm.

As análises estatísticas das variáveis foram interpretadas por análises de variância e regressão, quando houve efeito dos tratamentos (níveis de óleo) utilizando o Sistema de Análises Estatísticas (SAS), através da seguinte equação:

$$Y_{ijk} = \mu + P_i + A_j + T_k + E_{ijk}$$

Em que:

Y_{ijk}= variável a ser estudada

μ = média geral

P_i = efeito do período i

A_j = efeito do animal j

T_k = efeito do tratamento k

E_{ijk} = erro aleatório associado a cada observação da variável.

Tabela 1: Composição do Produto Comercial Óleos Funcionais Natupremix.

Componente	%
Óleo de Caju	40
Óleo de Mamona	10
Algas Marinhas (<i>Spirulina</i>)	3
Cálcio de Ostra	3
Vermiculita (veículo <i>q.s.p.</i>)	44
TOTAL	100

Fonte: consultor técnico da empresa.

Tabela 2: Composição química da dieta.

Dieta	Composição				Percentual (%)
	MS %	MO %	FDN %	PB %	
Feno	93,09	93,00	70,77	12,81	50
Concentrado	93,02	93,19	38,19	19,70	50

Fonte: Bruno Damo

Tabela 3: Ingredientes para formulação do concentrado.

Ingredientes	Quantidade para cada 100kg (kg)
Sal	1
F.soja	10
Milho moído	13
F.trigo	76
Calcário	0,5
TOTAL	100,5

Fonte: Andressa Michailoff

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da mistura de óleos funcionais da mamona e do caju na dieta de ovinos não apresentou efeitos significativos sobre o consumo em g/dia, conforme a Tabela 3, tão pouco para digestibilidade, Tabela 4, da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN).

Tabela 3: Média de consumo em g/dia de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN).

	Tratamentos				CV (%)	MÉDIA (g/dia)
	0g	2g	4g	6g		
MS	1214,78	1220,14	1102,56	1372,65	17,55	1227,53
MO	1217,14	1221,61	1104,03	1363,18	17,10	1226,49
PB	223,80	213,59	200,56	236,04	17,41	218,49
FDN	745,31	726,09	666,39	785,61	16,87	730,85

Fonte: Bruno Damo

Na literatura existem poucos trabalhos que trazem estudos sobre a influência dos óleos funcionais da mamona e do caju sobre o desempenho animal. Benchaar et.al. (2006), utilizando vacas em lactação, não encontraram diferenças significativas no consumo de matéria seca quando suplementadas com 2g/dia de óleos funcionais, frente aos animais sem suplementação deste composto de óleos. Coneglian (2009), utilizando dietas de alto grão para bovinos com a inclusão de 1, 2, 4 e 8g/dia da mistura de óleos funcionais da mamona e do caju, não observou diferenças significativas na ingestão de matéria seca. Os óleos funcionais de rícino e do caju parecem ter pouca ou nenhuma influencia sobre a digestibilidade e o consumo da matéria seca.

De acordo com o NRC (2007) uma ovelha de 50 kg de peso corporal em fase de manutenção deve ingerir 1000g/dia de matéria seca (MS), o que representa 2% de

seu peso vivo (PV), portanto, os resultados obtidos na presente pesquisa (1227,53 g/ dia de MS), ficou acima do recomendado para manutenção.

A ingestão média de PB foi de 218,49 g/dia, que ficou acima do recomendado pelo NRC (2007) que preconiza que 95 g/dia de proteína bruta (PB) é o suficiente para atender às exigências nutricionais de ovinos em condições de manutenção. Coneglian (2009) utilizando bovinos de corte observaram que a ingestão de proteína bruta não foi afetada significativamente até o nível de 8g/dia.

O uso de óleos funcionais tem mostrado eficiência na fermentação ruminal, conseqüentemente na digestibilidade e ganhos de pesos. Porém no presente trabalho até o nível de 6 g na dieta não houve efeito sobre a digestibilidade da MS e dos nutrientes ($P>0,05$).

Tabela 4: Digestibilidade da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN).

	Tratamentos				CV (%)	MÉDIA (g/dia)
	0g	2g	4g	6g		
MS	69,21	72,31	69,23	71,11	5,36	70,46
MO	72,41	75,45	72,50	74,14	4,54	73,62
PB	78,71	79,87	78,58	78,24	4,32	78,85
FDN	71,76	75,71	73,56	72,14	8,44	73,36

Fonte: Bruno Damo

Em pesquisas realizadas por Marsiglio (2012) a inclusão, de 1 g/Kg de MS da ração total, de óleos funcionais de rícino e caju na dieta a base de silagem de milho e concentrado (20:80%) para ovinos apresentaram média de 70,81%, próxima do obtido no presente estudo. Da mesma forma, não observaram diferença para a digestibilidade da PB (66,73%) quando comparados a adição de ionóforos.

Em relação à matéria orgânica, Meyer et. al. (2006), utilizando bovinos com dieta de alto grão também não encontraram diferenças significativas para digestibilidade da matéria seca, utilizando 1g/dia de uma mistura de óleos funcionais.

Martinez et. al. (2006), testaram a inclusão de até 5g in vitro de uma mistura de óleos funcionais do tomilho de inverno (*Thymus hyemalis*) e do tomilho salsero

(*Thymus zygis*), e observaram que os tratamentos com a inclusão desses óleos diminuiriam significativamente a digestibilidade da proteína quando comparado com o tratamento controle. Evans et. al. (2000) relataram que o uso de doses elevadas de óleos funcionais (4g, 6g, 8g/dia/animal) na dieta de ruminantes reduziu a digestão dos nutrientes, provavelmente, uma indicação que o metabolismo microbiano foi afetado.

O consumo e a digestibilidade da fibra, também não foi afetada pela administração dos óleos funcionais, o mesmo ocorreu com outros autores (Segabinazzi et. al. 2008; Castillejos et. al. 2005), que também não observaram efeitos, com o fornecimento dos óleos. Benchaar et. al. (2006), observaram que não houve efeito na digestibilidade de FDN em vacas leiteiras, utilizando uma mistura de vários óleos funcionais, com dosagem de 2g/dia. Provavelmente, tais resultados ligados ao FDN, podem ter ocorrido devido aos efeitos dos óleos que podem variar muito em função da dosagem.

5. CONCLUSÃO

Podemos concluir com esta pesquisa que adição de óleos funcionais apresentam pouca ou nenhuma influência sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes em ovinos.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDO, S.; NISHIDA, T.; ISHIDA, M. et alli. Effect of peppermint feeding on the digestibility, ruminal fermentation and protozoa. **Livestock Production Science**, v. 82, p. 245-248, 2003.

ARAÚJO, F.C. **Análise dos modos de governança da cadeia produtiva de ovinos no Distrito Federal: Estudo de caso do Frigorífico AICO por meio da análise multicritério.** Monografia. UnB. Brasília, setembro, 2002.

BENCHAAR, C.H.V.; PETIT, R.; BERTHIAUME, T.D. Effects of addition of essential oils and monensin premix on digestion, ruminal fermentation, milk production, and milk composition in dairy cows. *Journal Dairy Science*, p. 4352-4364, 2006.

BENCHAAR, C.; GREATHEAD, H. Essential oils and opportunities to mitigate enteric methane emissions from ruminants. **Animal Feed Science and Technology**, v. 166, p. 338-355, 2011.

BRASIL. ANVISA. Portaria no 540/97, de 27 de outubro de 1997.

BURT, S. Essential oils: their antimicrobial properties and potencial application in foods – a review. **International Journal Food Microbiology**. Amsterdam, v.94, p.223-253,2004.

CASTILLEJOS, L.; CALSAMIGLIA, S.; FERRET, A.; LOSA, R. Effects of a specific blend of essential oil compounds and the type of diet on rumen microbial fermentation and nutrient flow from continuous culture system. **Animal Feed Science and Technology**. Amsterdam, v. 119, n. 1/2. p.29-41. 2005.

CASTILLEJOS, L.; CALSAMIGLIA, S.; FERRET, A. Effect of essential oil active compounds on rumen microbial fermentation and nutrient flow in in vitro systems. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 89, n. 7, p. 2649-2658, 2006.

CHAO, S.C.; YOUNG, D. G. Screening for inhibitory activity of essential oils for selected bacteria, fungi and viruses. **Journal Essentials Oil Research**. Winston-Salem, v.12, p.630-649, 2000.

CHOWDERRY, D.K.; MUKHEIJI, B.K.; Studies on Dehydrated Castor Oil – Part II. **Journal Chemic**, v. 22, n.4, p.199-203, 1956.

CONEGLIAN, S.M. **Uso de óleos essenciais de mamona e caju em dietas de bovinos**. Tese de Doutorado em Agronomia. Universidade Estadual de Maringá, Maringá. 2009.

COUTO, F.A.D. **Ovinocultura – uma oportunidade para o Centro-Oeste**. In: Projeto Plataforma Região Centro-Oeste. 2001

COZZA, K. L. ***Spirulina platensis* em meios naturais e sintéticos: fatores nutricionais e custos experimentais**. Dissertação de Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos. Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FURG), Rio Grande, RS, 1999.

DORMAN, H.J.D.; DEANS, S.G. Antimicrobial agents from plants: antimicrobial activity of plant volatile oils. **Journal of Applied Microbiology**, v. 88, p.308-316, 2000.

FAO. Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação. Estatísticas FAO, 2012. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 24 novembro 2014.

FILHO, A. N. **Sistema Agroindustrial e potencialidade da ovinocultura**. Disponível em:< <http://www.ovinocultura.com.br>. Julho de 2003>. Acesso em: 02 dezembro 2014.

GARCIA, I.F.F.; PÉREZ, J.R.O.; OLIVEIRA, M.V. Característica de carcaça de cordeiros Texel x Bergamácia, Texel x Santa Inês puros, terminados em confinamento alimentados com casca de café como parte da dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.564-572, 2000.

GEDAM, P.H.; SAMPATHKUMARAN, P.S. Cashew nut shell liquid: extraction, chemistry and applications. **Progress in Organic Coatings**, v.14, n. 2, p.115-157, 1986.

GOMIDE. J. A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 22(4):591-613. 1993.

HENRIKSON, R. **Microalga Spirulina: superalimento del futuro**. Barcelona: Ediciones Urano S.A., 1995.

IBGE. Pesquisa Pecuária Municipal, 2005. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2005>> Acesso em: 24
setembro 2015.

KOHLERT, C.; VAN RENSEN, I.; MARZ, R. et al. Bioavailability and pharmacokinetics of natural volatile terpenes in animal and humans. **Planta Medica**, v.66, p.495-505, 2000.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. 2ª edição. Santa Maria, RS. 2009.

LANGHOUT, P. New additives for broiler chickens. **Feed Mix**, v. 18, n.6, p.24-27, 2000. Número especial.

McINTOSH, F.M.; WILLIAMS, P.; LOSA, R.; WALLACE, R.J.; BEEVER, D.A.; NEWBOLD, C.J. Effects of essential oils on ruminal microorganisms and their protein metabolism. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 69, n. 8, p. 5011-5014, 2003.

MELLOR, S. Alternatives to antibiotic. **Pig Progress**, v. 16, p.18-21, 2000.
KHAN, M. M. H.; CHAUDHRY, A. S. Chemical composition of selected forages and spices and the effect of these spices on in vitro rumen degradability of some forages. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**. 23:889–895, 2010.

MEYER J. J. M. et al. Antiviral activity of galangin isolated from the aerial parts of *Helichrysum aureonitens*. **Journal of Ethnopharm.**, V. 56, n. 2, p. 165-169, 2007

NAGABHUSHSA, K.S.; ASH, V.N.; RAVINDRANATH, V. Selective ionophoric properties of anacardic acid. **Journal Natural Produced**, v. 58, n. 5, p.807-810, 1995.

NEWBOLD, C.J.; McINTOSH, F.M.; WILLIAMS, P.; LOSA, R.; WALLACE, R.J. Effects of a specific blend of essential oil compounds on rumen fermentation. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 114, n. 1/4, p. 105-112, 2004.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of the shepp. 8.ed. Washington, D.C. 45p. 2007.

OSÓRIO, J. C. S. et al. **Métodos para avaliação da produção da carne ovina: in vivo, na carcaça e na carne**. Pelotas: Editora Universitária/UFPEL.p. 107, 1998.

PALMIQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. **Metabolismo de lipídios**. In: Nutrição de ruminantes. Editores: Berchielli TT, Pires AV, Oliveira SG. Funep .Jaboticabal-SP. p.287-308.2006.

SANTOS V. R. et al. **Efficacy of brazilian propolis gel for the management of denture stomatitis a pilot study**. Phytother. Research, v.22, n.11, p. 1544-7, nov. 2008.

TUPY, O. **Importância econômica da bovinocultura de corte. In: Criação de Bovinos de Corte na Região Sudeste**. EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2003.

VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; JHAM, G.N.; SANTOS, F.L.; QUEIROZ, A.C.; MANCIO, A.B. Adição de lipídios na ração de vacas leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 31, 522-529. 2002

VIANA ,J. G. A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, Porto Alegre v. 4, n. 12, Março de 2008.

WANG, R.; LI, D.; BOURNE, S. Can 2000 years of herbal medicine history help us solve problems in year 2000?. In: ALLTECH'S ANNUAL SYMPOSIUM, 14. Nottingham, UK. 1998. **Anais...** Nottingham: ALLTECH, 1998. p.168-184.

WASHINGTON DC.National Research Council - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7ª edição. Washington. 2001.