



UNICEPLAC
CENTRO UNIVERSITÁRIO

Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos - UNICEPLAC
Curso de Medicina Veterinária
Trabalho de Conclusão de Curso

**Uso de óleo vegetais na alimentação e terminação de cordeiros:
revisão de literatura**

Gama-DF
2023

ANTÔNIO ROGÉRIO AURÉLIO DE FRANÇA

**Uso de óleo vegetais na alimentação e terminação de cordeiros:
revisão de literatura**

Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Orientador (a): Prof. (a). Dra. Margareti Medeiros

Gama-DF
2023

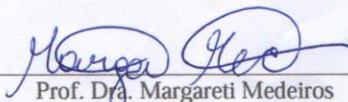
ANTÔNIO ROGÉRIO AURÉLIO DE FRANÇA

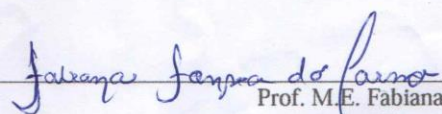
Uso de óleo vegetais na alimentação e terminação de cordeiros

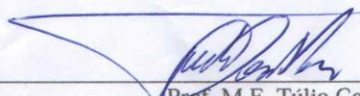
Artigo apresentado como requisito para conclusão do curso de Bacharelado em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac.

Gama-DF, 29 de novembro de 2023.

Banca Examinadora


Prof. Dr. Margareti Medeiros
Orientador


Prof. M.E. Fabiano Carmo Fonseca
Examinador


Prof. M.E. Túlio Cesar Neves
Examinador

Uso de óleos vegetais na alimentação e terminação de cordeiros: revisão de literatua

Antônio Rogério Aurélio de França¹

Resumo:

A pecuária brasileira apresenta posição de destaque na cadeia produtiva nacional. No entanto, ainda há desafios básicos como a exigência nutricional dos animais ou seja, nutrientes diários para suprir adequadamente a demanda alimentar, em quantidade e em qualidade, atendendo toda a necessidade de manutenção, produção e reprodução, a partir de uma dieta equilibrada e com o menor custo ao produtor. O rebanho de ovinos no Brasil atingiu 20.628.699 milhões de cabeças em 2020, com crescimento médio anual de 9,7% entre 2016 e 2019. Com esse cenário, as dietas com a inclusão de óleos vegetais apresentam maior digestibilidade, potencializando assim o seu uso na alimentação e terminação de ruminantes. Assim, o presente trabalho objetiva realizar uma revisão bibliográfica, buscando destacar metodologias de nutrição de ovinos em confinamento, bem como avaliar a viabilidade das dietas que incluem os óleos vegetais, inclusive sobre o aspecto econômico da sua utilização.

Palavras-chave: Óleos de origem vegetal; Nutrição animal; Ovinos.

Abstract:

Brazilian livestock has a prominent position in the national production chain, the moment is positive. However, there are still basic challenges such as the nutritional requirements of animals that is, daily nutrients to supply favor food demand, in quantity and quality, meeting all the needs for maintenance, production and reproduction, from a balanced diet at the lowest cost to the producer. The sheep herd in Brazil reached 20.628.699 million heads in 2020, with an average annual growth of 9.7% between 2016 and 2019. With this scenario, diets including vegetable oils have greater digestibility, thus enhancing their use in feeding and finishing ruminants. Therefore, the present work aims to carry out a bibliographical review, seeking to highlight methodologies for feeding sheep in confinement, as well as evaluating the viability of diets that include vegetable oils, including the economic aspect of their use.

Keywords: Oils of vegetable origin; Animal nutrition; Sheep.

¹Graduando do Curso de Medicina Veterinária, do Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos – Uniceplac. E-mail: roggeriobsb@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira apresenta posição de destaque na cadeia produtiva nacional, e tende a consolidar o país como uma das maiores potências mundiais nas exportações de carne bovina (GOMES; FEIJÓ; CHIARI, 2017). Em 2020, o rebanho brasileiro atingiu 218 milhões de cabeças (IBGE, 2021), no entanto, segundo o mesmo órgão, não é apenas a bovinocultura que apresenta bons resultados. Também, o rebanho de ovinos no país atingiu 20.628.699 milhões de cabeças em 2020, com crescimento médio anual de 9,7% entre 2016 e 2019 (MAGALHÃES; FILHO; MARTINS, 2021).

O cenário atual é positivo, se comparado ao que havia 20 anos atrás, quando o rebanho nacional não passava de cerca de oito milhões de cabeças. No entanto, ainda há que se superar desafios básicos como: a desorganização da cadeia produtiva, ou seja, não há associações fortes e atuantes para respaldar tecnicamente os pequenos produtores, considerando-se o fato de que maior parte dos criadores são da agricultura familiar; falta subsídios governamentais de fomento à produção como forma de incentivar o aumento do rebanho (MONTEIRO; BRISOLA; VIEIRA FILHO, 2021).

Segundo Sorio (2010), outro entrave é o abate, que por haver um número reduzido de estabelecimentos regularizados, e deficiência na fiscalização, boa parte deles ocorrem de forma clandestina.

Quanto a produção de carne, as principais raças ovinas utilizadas no Brasil são: Dorper, Somalis, Santa Inês, Morada Nova, Suffolke, Hampshire, Texcel e Ile de France, entre as quais também se apresentam algumas de duplas aptidão (MEDEIROS *et al.*, 2005). E o sistema de manejo mais observado é o extensivo e semi-intensivo, sendo que são observados melhores resultados nutricionais e sanitários em propriedades que adotam o sistema semi-intensivo (ALVES *et al.*, 2017; GONÇALVES, 2022).

A exigência nutricional de ovinos constitui os nutrientes diários para suprir adequadamente sua demanda alimentar, em quantidade e em qualidade, de modo a ser atendida toda a necessidade de manutenção/manutenção, produção e reprodução, a partir de uma dieta equilibrada, e com o menor custo (SILVA; NOBREGA, 2008). Todavia, entre uma definição correta de exigência nutricional, e o que acontece na prática pode haver certas discrepâncias, particularmente se for levado em conta o fato de que o Brasil não dispõe de uma tabela de exigências nutricionais, própria da realidade nacional.

Via de regra, usa como base a tabela do Comitê Norte-Americano (NCR) responsável por pesquisar as exigências nutricionais da espécie ovina, por exemplo. Usa-se também outras tabelas, como a do Instituto Britânico de Agricultura (AFRC) ou a do Instituto Agrônomo Francês (INRA).

São ferramentas cuja utilidade deve ser reconhecida, mas que em tese não validaria os dados para todas as realidades, visto que nenhuma delas leva em consideração fatores de variação racial e variação climática, por exemplo, embora se saiba que as exigências nutricionais das espécies são influenciadas por fatores como: o ambiente, a raça, a espécie e a qualidade da matéria ofertada (BORGES *et al.*, 2005).

De forma muito resumida, sabe-se que uma dieta minimamente adequada pra manutenção de ovinos seria algo como o que se apresenta a seguir: Consumo de Matéria Seca (CMS) 1,2 kg; Proteína Bruta (PB) 9,5%; Nutrientes Digestivos Totais (NDT) 55%; Quilocaloria/Megacaloria EM (Mcal/kg) 2,0; Cálcio (Ca) 0,4 g/kg e Fósforo (P) 0,2 g/kg (SILVA, 2021).

De modo geral, a dieta de pequenos ruminantes é composta principalmente por volumoso, cerca de 98%. Entre as opções mais conhecidas tem-se as pastagens, as palhas, os fenos e as

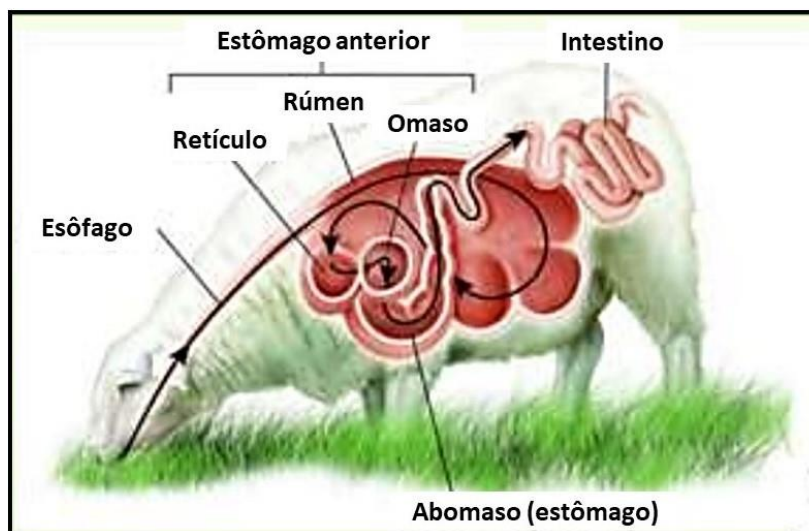
silagens. Como suplementação comumente se utiliza concentrados: energéticos e proteicos, em proporções que normalmente não ultrapassam 1,0% a 2,0% do Peso Vivo (PV) do animal (MORAES; COSTA; ARAUJO, 2011).

Diante do exposto, a realização de estudos que se proponham a analisar diferentes aspectos da nutrição de ovinos, é de fundamental importância. Portanto, esse trabalho tem como objetivo realizar uma revisão da literatura, buscando encontrar as melhores metodologias de nutrição de ovinos em confinamento, bem como aferir a viabilidade das dietas que incluem os óleos vegetais, inclusive sobre o aspecto econômico.

2 CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DIGESTÓRIO DOS RUMINANTES

O trato digestório dos ruminantes apresenta certas peculiaridades em relação a outras espécies, particularmente na porção inicial na qual se encontra o estômago, que é dividido em quatro partes: rúmen, retículo, omaso e abomaso (Figura 1).

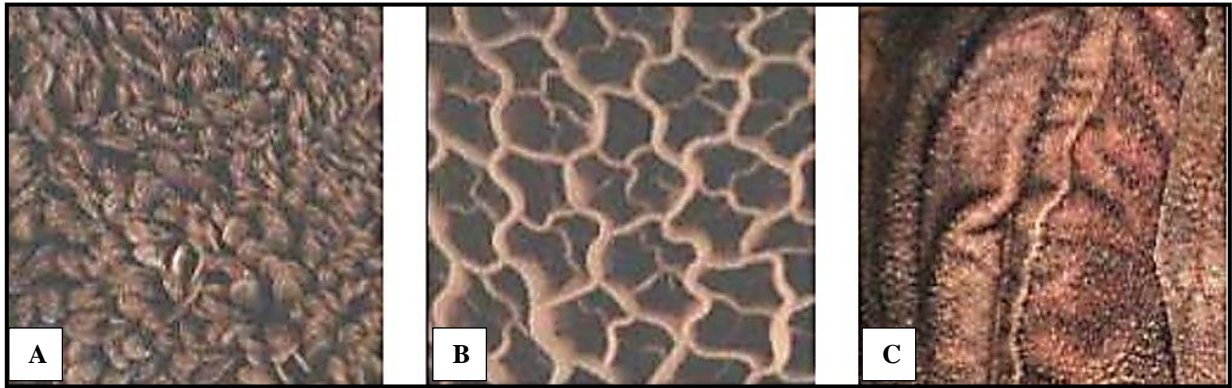
Figura 1 – Representação esquemática do aparelho digestório de ovino



Fonte: Adaptada Rodríguez; Ortiz, 2020.

As três primeiras estruturas (rúmen, retículo e omaso) apresentam atividade fermentativa decorrente da presença de microrganismos que os colonizam, os quais tem relação direta com a dieta, que via de regra é composta por altos teores de fibra. Já o abomaso apresenta maiores semelhanças com o estômago dos monogástricos (não ruminantes) e é revestido por tecido epitelial mucoso o qual produz secreção glandular de ácidos e hormônios, cujas funções são determinantes no processo digestório dos alimentos (Figura 2).

Figura 2 – Características dos epitélios gástrico de ruminantes



(A) Mucosa e epitélio do Rúmen; (B) Retículo; (C) Omaso.

Fonte: Oliveira; Santos; Valença, 2019.

Segundo Oliveira; Santos e Valença, 2019, para haver uma boa digestão é importante que as condições gástricas estejam adequadas para a atividade dos organismos digestivos, com pH entre 5,5 e 6,8 e a temperatura entre 38 e 42 °C.

Quando se aborda o tema formulação de dietas para ovinos, ou para qualquer outra espécie de interesse zootécnico, deve-se sempre levar em conta que há um padrão a ser seguido. A demanda nutricional da espécie, em cuja formulação final, deve estar contido todos os elementos demandados pela exigência nutricional do animal em questão. Disso decorre o termo usualmente conhecido como nutrição balanceada (SILVA, 2021).

O autor destaca ainda que entre os requisitos nutricionais, sobressaem-se os proteicos, os energéticos, os minerais e os vitamínicos; sendo de extrema importância considerar também fatores como: a espécie, a raça, a idade, o estado reprodutivo e o ambiente, bem como a disponibilidade de forragem (SILVA, 2021).

A seguir, são apresentadas algumas equações e tabelas que predizem os requerimentos nutricionais de ovinos, as quais mostram uma base teórica para a formulação de rações de algumas categorias.

A primeira equação é um indicador de CMS e na Tabela 1 (Anexo A), são exibidas estimativas para o CMS para cordeiros em função da variação do peso vivo (PV) e do ganho de peso diário (GPD):

$$\text{CMS (kg/animal/dia)} = 0,311 + [(0,0197 \times \text{PV}) + (0,682 \times \text{GPD})]$$

A seguinte fórmula, estima o requerimento de energia para ganho de peso dos animais:

$$Y = (2,0411 + (0,0472 \times \text{PV})) \times \text{GPD}$$

Em que:

Y= Energia Líquida (Mcal) necessária para ganho de 1kg de peso vivo.

PV= Peso Vivo dos animais.

GPD= Ganho Médio Diário em kg.

Transformação das exigências em energia líquida para ganho de peso. As estimativas das transformações são apresentadas na Tabela 2 (Anexo B).

Elg= Energia Líquida para ganho de peso (Eficiência: 0,47).

EMm= Energia Metabolizável de manutenção (EM dividido por 0,82).

EMg= Energia Metabolizável para ganho de peso.

ED= Energia Disgestível (ED dividido por 4,409).

NDT= Nutrientes digestíveis totais.

Esta fórmula, estima o requerimento de proteína para ganho de peso dos animais:

$$Y = 189,21 - (0,7652 \times PV) \times GPD$$

Em que:

Y= Quantidade (g) de proteína líquida necessária para o ganho de 1 kg de peso vivo.

PV= Peso Vivo do animal (dividido pela eficiência de 0,59 resultou na estimativa da proteína metabolizável para ganho).

GPD= Ganho Médio Diário em kg.

Estima-se a proteína para cada kg de PV de ganho usando a consequente fórmula:

$$Y = 189,21 - (0,7652 \times PV)$$

Por outro lado, converte-se essa equação em Proteína Metabolizável (PMg) para ganho considerando-se a eficiência de 0,59. Uma vez obtida a quantidade total de proteína metabolizável (PMm + PMg), esta foi convertida para proteína bruta (g/animal/dia), observanda as seguintes equações:

$$\mathbf{PMic (g) = 120 \times NDT (kg) \times 0,64}$$

$$\mathbf{PDR (g) = 1,11 \times PMic}$$

$$\mathbf{PNDR (g) = (PM - PDR)/0,8}$$

$$\mathbf{PB (g) = PDR + PNDR}$$

Em que:

PMic= Quantidade de proteína bruta microbiana que flui para o duodeno por dia.

PDR= Exigência em proteína degradada no rúmen.

PNDR= Exigência em proteína não degradada no rúmen.

PB= Exigência em proteína bruta.

Assim, sistematizada as equações, pode-se determinar as estimativas dos requerimentos protéicos dos cordeiros, em correlação de PV e GPD, conforme a Tabela 3 (Anexo C). Salienta-se que tais equações de predição referem-se a ovinos destinados à produção de carne, ou seja, animais de corte.

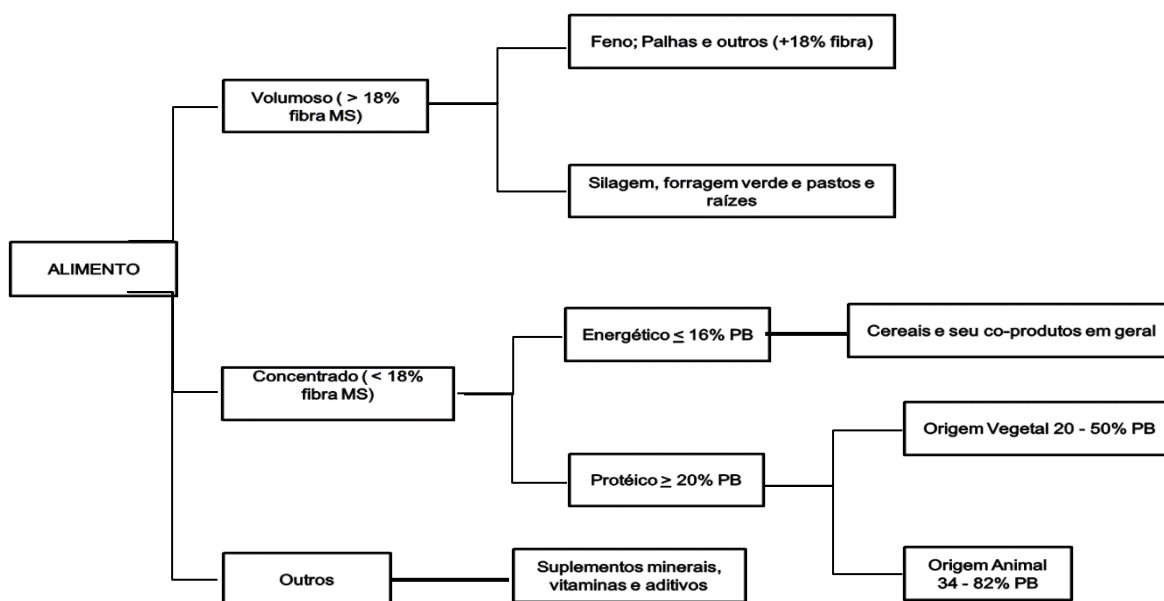
Para o preparo de ração aos ovinos, baseando-se em matéria seca, faz-se necessário o conhecimento de variadas concentrações nutricionais que são dispostas na Tabela 4 (Anexo D). Ainda com relação ao preparo das rações aos ovinos, devem ser seguidas as requisições minerais disposta na Tabela 5 (Anexo E).

Segundo Ribeiro (1997), os requerimentos nutricionais dos ovinos são a base para a formulação de uma dieta, visto ser necessário estimar de forma quantitativa um determinado alimento, cujo balanceamento deve atender de forma completa a exigência final, seja ela proteica, energética ou mineral.

O mesmo autor ressalta ainda que embora a alimentação represente a maior parte dos custos de produção, cerca de 80%, não se pode negligenciar a importância de manter um rebanho bem nutrido, pois tal condição é fator determinante para se alcançar o máximo do potencial reprodutivo dos animais, portanto é imperioso ter ciência dos alimentos disponíveis na região para que se possa selecionar as opções com maior viabilidade (RIBEIRO, 1997).

A Associação Americana Oficial de Controle dos Alimentos (AAFCO), descreve a classificação dos alimentos segundo o conteúdo de energia, de fibra e de proteína imprescindíveis aos animais (Figura 3).

Figura 3 – Classificação básica dos alimentos



Fonte: Moraes; Costa; Araújo, 2011; Lana, 2020.

Concentrados

O termo concentrado é utilizado para designar alimentos com níveis proteicos e energéticos superiores, usados para suplementar dietas de volumoso. Entre os concentrados energéticos encontram-se aqueles alimentos cuja base é composta por milho, aveia, arroz e trigo; já nos proteicos é comum se empregar soja, girassol e caroço de algodão (MORAES; COSTA; ARAÚJO, 2011). São descritos alguns ingredientes considerados concentrados na Tabela 6 (Anexo F).

Volumosos

Nessa classificação, de volumosos, estão incluídas as pastagens, capins forrageiros em geral, leguminosas, pré-secados, silagens e fenos (Figura 4); geralmente apresentam baixos teores de energia e proteína, porém alta concentração de fibra na matéria seca, cerca de 18%. Alguns alimentos volumosos e a sua composição químico-bromatológica, são apresentados na Tabela 7 (Anexo G).

Figura 4 – Cana hidrolisada para ovinos em confinamento



Fonte: Arquivo pessoal.

3 USO DE ÓLEOS VEGETAIS PARA ALIMENTAÇÃO DE OVINOS

Como já constatado, um dos grandes desafios da ovinocultura é o manejo nutricional (MORAES; COSTA; ARAÚJO, 2011). Tal constatação justifica a busca por novas dietas balanceadas, entre elas, as que incluem óleos vegetais no concentrado de animais em confinamentos.

Yamamoto *et al.* (2005), classifica como satisfatórios os resultados de ganho de peso, conversão alimentar e digestibilidade em um experimento realizado com 24 cordeiros da raça Santa Inês, posto em confinamento após o desmame, por volta de 60 dias, cuja dieta era composta por óleos de soja, de canola e de linhaça, adicionados ao concentrado proteico.

Na pesquisa de Maia (2011), avaliando a interferência nos ácidos graxos do leite e da carne de 44 ovelhas da raça Santa Inês, submetidas a um experimento em cuja dieta de concentrado se adicionou óleo de mamona, de girassol e de soja, constatou não haver grandes alterações em relação às composições de dietas convencionais.

Segundo Amaral (2022), avaliando as atividades de alimentação, rúmen e ócio de 12 ovinos machos não castrados sem raça definida (SRD), com idade aproximada de nove meses e cerca de 45 kg de peso vivo que foram submetidos a uma dieta em cuja composição adicionou-se os seguintes óleos: girassol, soja e residual de frituras, concluiu em seu estudo não haver alterações nos itens avaliados.

De acordo com Gomes *et al.* (2021), há relevância do uso de lipídios na dieta dos ruminantes como estratégia para aumento da densidade energética na nutrição, e para proporcionar aumento de palatabilidade e eficiência nutricional.

Oliveira D. *et al.* (2021), aponta como fator positivo nas dietas contendo adição de óleos vegetais o fato de existirem variadas fontes desses lipídios, além de ter produção abundante e disponível ao mercado, destaca ainda a possibilidade do uso de óleos residuais de frituras, o que seria uma destinação ecologicamente correta para algo que com frequência se descarta de forma indevida no meio ambiente.

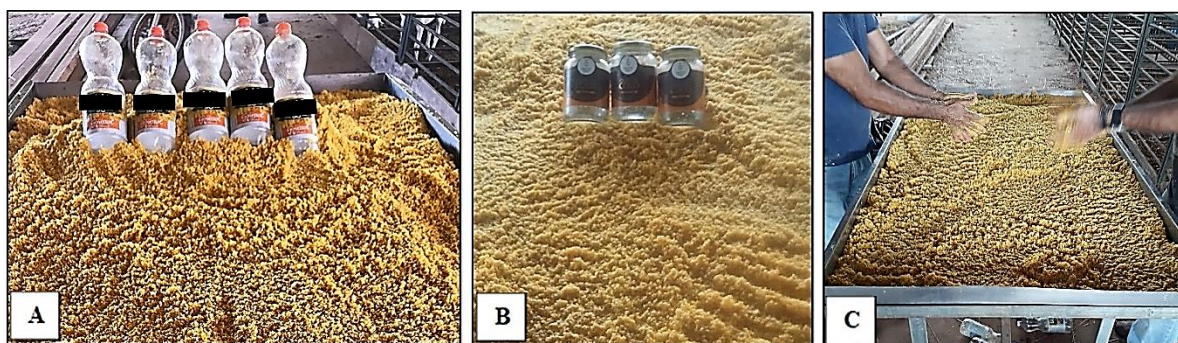
Aparentemente há maior digestibilidade nas dietas contendo óleos vegetais do que naquelas constituídas por algum tipo de gordura animal, além de conterem uma maior proporção de ácidos graxos insaturados dos que os saturados (GOMES *et al.*, 2021). O autor sugere que ao se incluir tais fontes de lipídios nas dietas de ruminantes é esperado uma diminuição na fermentação dos carboidratos fibrosos e mais eficiência microbiana decorrente de um fluxo intestinal superior, maior produção de propionato e proteína microbiana, reduzindo a metanogênese e amônia no rúmen (GOMES *et al.*, 2021).

Não obstante os fatores positivos apresentados nas dietas com inclusão de óleos vegetais, Castro; Reis; Maciel *et al.* (2012) veem o processo como uma estratégia para a melhoria no perfil dos ácidos graxos das gorduras dos produtos cárneos e láteos, observa no entanto, que tais dietas podem causar alterações metabólicas no rúmen, no consumo de alimentos e no processo metabólico digestivo, o que poderia vir a ocasionar danos ao animal.

Convém salientar que atualmente, os óleos mais utilizados nas dietas de ruminantes são os de soja, de canola, de girassol, de côco, de mamona e resíduos de fritura.

Oliveira J. *et al.* (2021), avaliando um experimento com 32 cordeiros mestiços de Santa Inês com Dorper, todos desmamados aproximadamente aos 60 dias de idade, submetidos a uma dieta em cujo concentrado foi adicionado três tipos de óleos vegetais, a saber: óleo de soja, óleo de girassol e óleo de canola (Figura 5), conclui que um maior volume de lipídios na nutrição favorece o desempenho de cordeiros desmamados, uma vez que tal categoria tem uma alta demanda energética em função da fase de crescimento, e pode melhorar o teor de ácidos graxos essenciais presente na carne.

Figura 5 – Incorporação do concentrado com óleos para ovinos em experimento

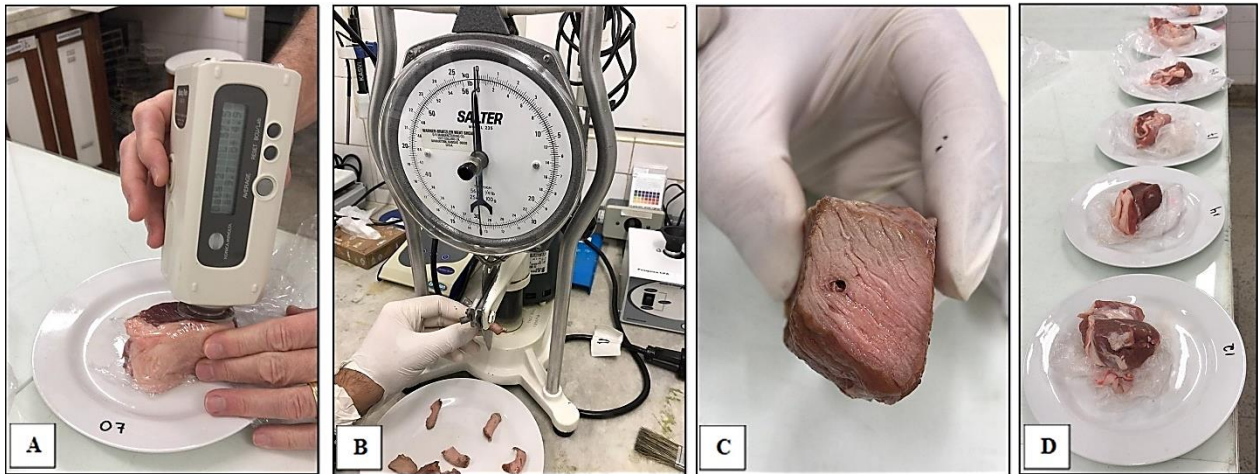


(A) Óleo de girassol; (B) Óleo de coco; (C) Preparo manual da incorporação.

Fonte: Arquivo pessoal.

O mesmo autor ressalta no entanto, que a adição de tais óleos não influenciou no ganho de peso e nem no rendimento dos cinco cortes comerciais avaliados no experimento, os quais destacamos a seguir: pescoço, paleta, pernil, costela e lombo (Figura 6) (Oliveira J. *et al.* 2021).

Figura 6 – Aferição de amostras de carnes de cordeiros confinados com dieta lipídica



(A) Aferição da textura; (B) Aferição da maciez; (C) Aferição do teor de fibras; (D) Coleta das amostras.

Fonte: Oliveira J. *et al.* 2021.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assim sendo, em face das diversas abordagens observadas ao longo desta revisão, verificou-se que a adição de lipídeos vegetais na nutrição dos ruminantes, pode se apresentar como uma opção, quando se deseja alcançar resultados energéticos superiores. No entanto, deve-se ponderar o fato de que tal decisão onera de forma esponencial a dieta, uma vez que os óleos apresentam custos elevados.

Também deve-se observar melhor outros quesitos das carnes de animais submetidos a tais dietas, entre eles, saber em que medida não restará excesso de gorduras na carne, a ponto de comprometer a qualidade do produto final, bem como a saúde dos consumidores. Ressalte-se a importância do consumo de alimentos saudáveis em uma população que cada vez mais se importa com a qualidade do que consome.

Além disso, não deve ser ignorado o fator de bem estar animal. É perceptivo a preocupação em se encontrar uma dieta que ao mesmo tempo contemple fatores como: ganho de peso, precocidade, e outros pontos de cunho econômico. Porém, pouco ou quase nada se abordou sobre o que pode ser alterado fisiologicamente nos animais, quais os prejuízos fisiológicos podem decorrer de uma dieta mais carregada em lípidios.

É imperioso que questões como as ora apresentadas, sejam colocadas como objeto das próximas pesquisas nesse campo da nutrição animal, de tal modo que a abordagem realizada nesse trabalho é relevante para respostas no presente, ou seja, para lacunas já conhecidas e para direcionar mensurações futuras.

5 REFERÊNCIAS

ALVES A. R.; VILELA M. S.; ANDRADE M. V. M.; PINTO L. S.; LIMA D. B.; LIMA L. L. L. Caracterização do sistema de produção caprino e ovino na região sul do Estado do Maranhão, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 24, n. 3, p. 515-524, 2017. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/287>. Acesso em: 11 out. 2023.

AMARAL, I. P. O. **EFICIÊNCIA DE SELEÇÃO DE DIETAS CONTENDO FONTES DE ÓLEO PARA OVINOS**. Monografia em Zootecnia. Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, p. 36. 2022. Disponível em: <http://repositorio.ufgd.edu.br/jspui/handle/prefix/5249>. Acesso em: 10 out. 2023.

APARELHO DIGESTÓRIO 2. **ESTÔMAGO COMPOSTO (POLICAVITÁRIOS)**. Disponível em: <http://anatomiaanimaldescritiva.blogspot.com/2013/08/aparelho-digestorio-2.html>. Acesso em: 10 out. 2023.

BORGES, I.; FERREIRA, M. I. C.; ALBUQUERQUE, F. H. M. A. R.; MACEDO JUNIOR, G. L.; SILVA, A. G. M. E. **Aspectos da nutrição e alimentação de ovinos**. IV Jornada Científica das Faculdades Associadas de Uberaba, 2005. Anais da IV Jornada Científica das FAZU. FUNDAGRI, v. único, p. 1-19, 2005. Acesso em: 11 out. 2023.

CASTRO, I. R. R. de; REIS, G. de C.; MACIEL, D. L. Influência da suplementação lipídica no desempenho de vacas leiteiras mantidas a pasto. **Ciência Animal**, v. 30, n. 2, p. 80–93, 2022. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/9603>. Acesso em: 11 nov. 2023.

GOMES, H. F. B.; MARQUES, R. O.; LOURENÇON, R. V.; CHÁVARI, A. C. T.; BENTO, F. C.; LANNA, D. P. D.; MEIRELLES, P. R. L. AND GONÇALVES, H. C. 2021. Intake and ruminal parameters of goats fed diets supplemented with vegetable oils. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Disponível em: <https://doi.org/10.37496/rbz5020200119>. Acesso em: 12 nov. 2023.

GOMES, R. C.; FEIJÓ, G. L. D.; CHIARI, L. Evolução e qualidade da pecuária brasileira. Embrapa, **Nota Técnica**, Campo Grande, 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/10180/21470602/EvolucaoQualidadePecuaria.pdf/64e8985a-5c7c-b83e-ba2d-168ffaa762ad>. Acesso em: 11 nov. 2023.

GONÇALVES, R. T. **Criação de ovinos no semiárido nordestino: desafios e potencialidades**. Monografia em Engenharia Agrônômica. Centro Universitário AGES, Paripiranga, p. 67. 2022. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/handle/ANIMA/24221>. Acesso em: 10 out. 2023.

IBGE. **Rebanho bovino cresce 1,5% e atinge 218,2 milhões de cabeças em 2020**. Carmen Nery. Pesquisa da Pecuária Municipal, 30/09/2021. Editoria: Estatísticas Econômicas. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/31725-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-atinge-218-2-milhoes-de-cabecas-em-2020>. Acesso em: 10 out. 2023.

LANA, R. P. **Sistema Viçosa de Formulação de Rações**. Editora: Produção independente. 5ª Edição. ISBN: 9786599035975. 2020.

MAGALHÃES, K. A.; FILHO Z. F. H.; MARTINS, E. C. **Pesquisa Pecuária Municipal 2020: rebanhos de caprinos e ovinos**. Boletim Nº 16. 2021. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/227322/1/CNPC-2021-Art-boletimCIM-16.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2023.

MAIA, M. O. **Efeito da adição de diferentes fontes de óleo vegetal na dieta de ovinos sobre o desempenho, a composição e o perfil de ácidos graxos na carne e no leite.** Tese de Doutorado, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.11.2011.tde-12092011-162017>. Acesso em: 11 nov. 2023.

MEDEIROS, S. R.; TORRES, R. A. A. BITENCOURT, L. P. *et al.* Efeito do caroço de algodão na qualidade do “*Longissimus dorsi*” de bovinos de diferentes grupos genéticos terminados em confinamento. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, n. 42. Anais. Goiânia, 2005. Acesso em: 11 nov. 2023.

MONTEIRO, M. G.; BRISOLA, M. V.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Diagnóstico da cadeia produtiva de caprinos e ovinos no Brasil**, Texto para Discussão, n. 2660, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília. Disponível em: <https://doi.org/10.38116/td2660>. Acesso em: 10 out. 2023.

MORAES, S. A.; COSTA, S. A. P.; ARAUJO, G. G. L. A. Nutrição e exigências nutricionais. Capítulo em Livro Técnico-Científico. Embrapa Semiárido. **Ciência Animal e Produtos de Origem Animal**. p. 36, 2011. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54769/1/07-Nutricao-e-exigencias-nutricionais.pdf-18-12-2011.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

OLIVEIRA, D. C. da S.; SOUSA, G. C. M.; E CAVALCANTI, L. A. P. Estudo da melhoria de propriedades de escoamento a frio e estabilidade oxidativa do biodiesel a partir da mistura de óleo vegetal e gordura animal. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 63226–63240, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/31912>. Acesso em: 11 nov. 2023.

OLIVEIRA, J. F. A.; FILHO, S. L. S. C. F.; RIBEIRO, M. D.; SILVA, J. T. da.; FRANÇA, A. R. A. de. **Avaliação quantitativa dos cinco principais cortes comerciais de carcaça de cordeiros terminados em confinamento.** 30º Congresso Brasileiro de Zootecnia, 1ª edição. ISBN dos Anais: 978-65-89908-12-8. Disponível em: <https://eventos.congresse.me/zootec/resumos/12352.pdf?version=original>. Acesso em: 12 nov. 2023.

OLIVEIRA, V. S.; SANTOS, A. C. P.; VALENÇA, R. L. Desenvolvimento e fisiologia do trato digestivo de ruminantes. **Ciência Animal**, v. 29, n. 3, p.114-132, 2019. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/cienciaanimal/article/view/10085/8374>. Acesso em: 10 out. 2023.

RIBEIRO, S. D. A. 1997. **Caprinocultura: Criação Racional de Caprinos.** São Paulo. Nobel, 1997. 1ª Ed.

RODRÍGUEZ, V. A. A.; ORTIZ, C. A. N.; Alimentación de ovinos en regiones del trópico en Colômbia. **Rev. Sist. Prod. Agroecol.** v. 11, n. 2, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22579/22484817.471>. Acesso em: 27 out. 2023.

SILVA, A. M. de A.; NOBRÉGA, G. H. da. Exigências nutricionais de ruminantes em pastejo. **I SIMPÓSIO EM SISTEMAS AGROSILVIPASTORIS NO SEMIÁRIDO**. Campina Grande, 5 a 7 de maio de 2008. Acesso em: 11 out. 2023.

SILVA, E. I. C. **Formulação de Ração para Ovinos**. Departamento de Nutrição Animal do Instituto Agronômico de Pernambuco. p. 70. 2021. Disponível em: <https://www.bibliotecaagptea.org.br/zootecnia/ovinocultura/livros/FORMULACAO%20DE%20RACAO%20PARA%20OVINOS.pdf>. Acesso em: 11 out. 2023.

SORIO, A.; RASI, I. Ovinocultura e abate clandestino: um problema fiscal ou uma solução de mercado? **Revista de Política Agrícola**, v. 19, n. 1. 2010. Disponível em: <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/336/282>. Acesso em: 12 nov. 2023.

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. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 2, p. 703-710, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/8FHmjRCPZkFL6DkCvqPdC5k/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 11 out. 2023.

6 ANEXOS

Anexo A – Tabela 1: Estimativas do consumo diário de matéria seca em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso de cordeiros.

Peso vivo (kg)	GMD*	CMS (kg/dia)**	CMS (% PV)***
20	0,15	0,81	4,04
	0,20	0,84	4,21
	0,25	0,88	4,38
	0,30	0,91	4,55
	0,35	0,94	4,72
25	0,15	0,91	3,62
	0,20	0,94	3,76
	0,25	0,97	3,90
	0,30	1,01	4,03
	0,35	1,04	4,17
30	0,15	1,00	3,35
	0,20	1,04	3,46
	0,25	1,07	3,58
	0,30	1,11	3,69
	0,35	1,14	3,80
35	0,15	1,10	3,15
	0,20	1,14	3,25
	0,25	1,17	3,35
	0,30	1,21	3,44
	0,35	1,24	3,54

GMD= Ganho de Peso Médio Diário; CMS = Consumo de Matéria Seca; PV= Peso Vivo.

Fonte: Silva, 2021.

Anexo B – Tabela 2: Pressupostos das requisições de diferentes formas de energia em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso de cordeiros.

PV (kg)	GMD (kg)	ELm (Mcal)	ELg (Mcal)	EMm (Mcal)	EMg (Mcal)	NDT
20	0,15	0,54	0,43	0,82	1,03	0,51
	0,20	0,54	0,58	0,82	1,38	0,61
	0,25	0,54	0,72	0,82	1,72	0,70
	0,30	0,54	0,87	0,82	2,07	0,80
	0,35	0,54	1,01	0,82	2,41	0,89
25	0,15	0,64	0,47	0,97	1,11	0,57
	0,20	0,64	0,62	0,97	1,48	0,68
	0,25	0,64	0,78	0,97	1,85	0,78
	0,30	0,64	0,93	0,97	2,22	0,88
	0,35	0,64	1,09	0,97	2,59	0,98
30	0,15	0,73	0,50	1,11	1,19	0,63
	0,20	0,73	0,66	1,11	1,58	0,74
	0,25	0,73	0,83	1,11	1,98	0,85
	0,30	0,73	1,00	1,11	2,37	0,96
	0,35	0,73	1,16	1,11	2,77	1,07
35	0,15	0,82	0,53	1,24	1,26	0,69
	0,20	0,82	0,71	1,24	1,68	0,81
	0,25	0,82	0,88	1,24	2,10	0,93
	0,30	0,82	1,06	1,24	2,53	1,04
	0,35	0,82	1,24	1,24	2,95	1,16

PV= Peso Vivo; GMD= Ganho de Peso Médio Diário; ELm= Energia Líquida média; ELg= Energia Líquida para ganho de peso; EMm= Energia Metabolizável de manutenção; EMg= Energia Metabolizável para ganho de peso; NDT= Nutrientes digestíveis totais.

Fonte: Silva, 2021.

Anexo C – Tabela 3: Projeção das requisições de diferentes formas de proteína em função do peso vivo e do ganho médio diário de peso de cordeiros.

Peso vivo (kg)	GMD	PMm (g)	PLg (g)	PB (g)
20	0,15	37,83	27,30	99,9
	0,20	37,83	36,39	118,3
	0,25	37,83	45,49	136,7
	0,30	37,83	54,59	155,0
	0,35	37,83	63,69	173,4
25	0,15	44,72	27,10	107,5
	0,20	44,72	36,13	125,6
	0,25	44,72	45,16	143,8
	0,30	44,72	54,20	162,0
	0,35	44,72	63,23	180,1
30	0,15	51,27	26,91	114,7
	0,20	51,27	35,88	132,6
	0,25	51,27	44,85	150,6
	0,30	51,27	53,82	168,5
	0,35	51,27	62,79	186,5
35	0,15	57,56	26,73	121,5
	0,20	57,56	35,64	139,3
	0,25	57,56	44,55	157,0
	0,30	57,56	53,46	174,8
	0,35	57,56	62,37	192,6

GMD= Ganho de Peso Médio Diário; PMm= Proteína Metabolizável; PLg= Proteína Líquida; PB= Proteína Bruta.

Fonte: Silva, 2021.

Anexo D – Tabela 4: Concentrações de nutrientes para rações de ovinos com base na percentagem da matéria seca.

Mantença
CMS 1,2 kg – PB 9,5% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 2,0 - Ca 0,4 g/kg – P 0,2 g/kg
Flushing
CMS 1,8 kg – PB 9% - NDT 60% - EM (Mcal/kg) 2,1 - Ca 0,5 g/kg – P 0,2 g/kg
Gestantes primeiras 15 semanas
CMS 1,4 kg – PB 9,5% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 2,0 - Ca 0,5 g/kg – P 0,2 g/kg
Gestantes últimas semanas (queda de 40% no CMS)
CMS 1,8 kg – PB 11% - NDT 60% - EM (Mcal/kg) 2,1 - Ca 0,6 g/kg – P 0,25 g/kg
Gestantes últimas semanas (queda de 60% no CMS)
CMS 2,0 kg – PB 11,5% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,65 g/kg – P 0,3 g/kg

Início da gestação (1 feto)
CMS 1,3 kg – PB 8% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 1,9 - Ca 0,45 g/kg – P 0,32 g/kg
Final da gestação (1 feto)
CMS 1,5 kg – PB 7% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,0 - Ca 0,55 g/kg – P 0,4 g/kg
Início da gestação (dois fetos)
CMS 1,5 kg – PB 8,5% - NDT 55% - EM (Mcal/kg) 1,9 - Ca 0,4 g/kg – P 0,28 g/kg
Final da gestação (dois fetos)
CMS 1,5 kg – PB 11% - NDT 75% - EM (Mcal/kg) 2,6 - Ca 0,55 g/kg – P 0,35 g/kg
Lactação (uma cria)
CMS 2,5 kg – PB 13,5% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,65 g/kg – P 0,3 g/kg
Lactação (duas crias)
CMS 2,8 kg – PB 15% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,5 - Ca 0,75 g/kg – P 0,35 g/kg
Creep-feeding para cordeiros
CMS 0,6 kg – PB 26,5% - NDT 80% - EM (Mcal/kg) 2,9 - Ca 0,95 g/kg – P 0,4 g/kg
Cordeiros crescimento (GPD 270 g/dia)
CMS 1,18 kg – PB 16,5% - NDT 78% - EM (Mcal/kg) 2,8 - Ca 0,6 g/kg – P 0,25 g/kg
Cordeiros terminação (GPD 360 g/dia)
CMS 1,5 kg – PB 14,5% - NDT 78% - EM (Mcal/kg) 2,7 - Ca 0,7 g/kg – P 0,3 g/kg
Cordeiros terminação (GPD 270 g/dia)
CMS 1,6 kg – PB 12% - NDT 75% - EM (Mcal/kg) 2,7 - Ca 0,55 g/kg – P 0,22 g/kg
Borregas reposição
CMS 1,4 kg – PB 10% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,4 - Ca 0,45 g/kg – P 0,18 g/kg
Borregos reposição
CMS 2,4 kg – PB 11% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,45 g/kg – P 0,18 g/kg
Reprodutores serviço
CMS 3,0 kg – PB 10% - NDT 65% - EM (Mcal/kg) 2,3 - Ca 0,4 g/kg – P 0,15 g/kg
Confinamento de ovinos
PB 14% - NDT 65% - Ca 0,8 % – P 0,4%

CMS= Consumo de Matéria Seca; PB= Proteína Bruta; NDT= Nutrientes Digestíveis Totais; EM= Eenergia Metabolizável; Ca= Cálcio; P= Fósforo.

Fonte: Silva, 2021.

Anexo E – Tabela 5: Exigências percentuais de minerais para ovinos.

MACROMINERAIS	CHURCH (2002) (%)	ZANETTI (2019) (%)
Ca	0,2 – 0,82	0,3 – 0,5
P	0,16 – 0,38	0,17 – 0,48
Mg	0,12 – 0,18	0,09 – 0,11
K	0,5 – 0,8	0,46
S	0,14 – 0,26	0,15 – 0,25
Na	0,09 – 0,18	0,1
Cl	0,09 – 0,18	0,1

MICROMINERAIS	CHURCH (2002) mg/kg	ZANETTI (2019) mg/kg
Co	0,1 – 0,2	0,1
Cu	7 – 11	4 – 7
Fe	30 – 50	7 – 90
I	0,1 – 0,8	0,5
Mn	20 – 40	8 – 24
Mo	0,5	5
Se	0,1 – 0,2	0,04 – 0,52
Zn	20 – 33	25 – 29

Ca= Cálcio; P= Fósforo; Mg= Magnésio; K= Potássio; S= Enxofre; Na= Cloreto de sódio; Cl= Cloro; Co= Cobalto; Cu= Cobre; Fe= Ferro; I= Iodo; Mn= Manganês; Mo= Molibdênio; Se= Selênio; Zn= Zinco.

Fonte: Silva, 2021.

Anexo F – Tabela 6: Composição bromatológica de alguns alimentos concentrados

Item	Nome científico	Alimentos concentrados					
		MS%	MO%	PB%	FDN%	FDA%	DIVMS %
Sorgo grão	<i>Sorghum bicolor</i>	91,17	94,14	8,66	-	-	45,82
Caroço de algodão	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	94,23	95,55	5,17	45,46	22,37	52,89
Farelo de algodão	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	88,12	94,83	38,77	59,47	40,28	56,8
Farelo de girassol	<i>Helianthus annuus</i>	86,03	94,35	32,37	69,29	44,9	60,19
Farelo de mamona	<i>Ricinus communis</i>	82,13	90,38	26,23	62,7	34,92	59,29

Farelo de milho	<i>Zea mays</i>	86,79	97,4	-	-	-	70,11
Farelo de soja	<i>Glycine max</i>	94,47	92,26	47,75	16,7	5,74	91,33
Milheto	<i>Pennisetum glaucum</i>	46,35	97,88	8,42	69,55	37,24	57,49
Milho catingueiro	<i>Zea mays</i>	29,5	94,6	10,05	56,08	28,18	58,14
Raspa de mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	90,41	94,9	5,62	13,74	9,14	73,68
Soja	<i>Glycine max</i>	90,95	94,04	27,81	27,69	6,77	84,12
Torta de algodão	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	88,65	93,13	35,58	28,03	12,27	67,23
Torta de girassol	<i>Helianthus annuus</i>	88,17	95,63	36,69	37,41	22,78	67,3
Torta de mamona	<i>Ricinus communis</i>	64,09	80,5	-	-	-	57,63
Vagem de algaroba	<i>Prosopis juliflora</i>	-	95,72	6,61	19,65	14,33	71,76

MS= Matéria Seca; MO= Matéria Orgânica; PB= Proteína Bruta; FDN= Fibra em Detergente Neutro; FDA= Fibra em Detergente Ácido e DIVMS= Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca.

Fonte: Moraes; Costa; Araújo, 2011.

Anexo G – Tabela 7: Composição bromatológica de alguns alimentos volumosos

Alimentos concentrados							
Item	Nome científico	MS%	MO%	PB%	FDN%	FDA%	DIVMS %

Alfafa (feno)	<i>Medicago sativa L.</i>	82,71	86,59	15,51	25,92	16,31	75,16
Algaroba rama	<i>Prosopis juliflora</i>	41,30	92,49	19,72	49,56	30,60	40,62
Aroeira	<i>Myracruodon urundeuva</i>	44,25	94,51	12,87	22,89	15,52	39,23
Aveloz	<i>Euphorbia tirucalli L.</i>	14,34	86,76	7,45	41,22	28,00	67,12
Babaçu	<i>Orbignya speciosa</i>	88,58	63,55	3,37	27,67	16,38	60,98
Capim bermuda	<i>Cynodon dactylon</i>	92,06	92,99	12,96	59,83	20,86	59,70
Capim bufel	<i>Cenchrus ciliaris</i>	27,90	90,21	11,03	76,19	45,75	51,85
Capim elefante roxo	<i>Pennisetum purpureum</i>	10,92	82,84	10,82	62,28	32,51	59,80
Capim tanzânia	<i>P. maximum var.</i>	86,20	89,90	13,94	69,40	32,67	51,51
Capim tifton	<i>Cynodon ssp</i>	35,29	87,66	8,72	74,62	38,19	50,94
Catingueira rasteira	<i>Caesalpinia microphylla</i>	65,33	95,40	9,73	56,80	37,06	31,40
Caule de ouricuri	<i>Syagro coronata</i>	80,64	91,53	3,37	69,56	52,56	22,37
Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	5,15	91,52	18,57	50,40	10,13	13,15
Farelo de palma	<i>Opuntia ficus-indica Mill.</i>	83,77	81,48	6,28	30,64	17,39	67,57
Feijão bravo	<i>Capparis flexuosa</i>	62,10	89,42	17,22	44,33	29,22	39,81
Feijão guandu	<i>Cajanus cajan</i>	96,02	94,51	12,39	42,84	24,19	49,42
Feno de leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	89,34	93,10	18,06	-	-	39,81
Feno de sisal	<i>Agave sisalana</i>	77,73	83,87	6,31	31,96	22,81	73,44
Feno gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	81,58	90,56	16,36	-	-	52,71
Folha de bananeira	<i>Musa sp.</i>	18,83	90,68	13,98	63,66	40,74	27,67
Folha de ouricuri	<i>Syagro coronata</i>	81,29	92,51	11,55	67,92	47,65	21,51
Gliricídia	<i>Gliricidia sepium</i>	27,79	90,64	24,56	39,80	22,93	61,47
Jurema	<i>Mimosa tenuiflora</i>	51,98	95,81	18,31	47,13	30,13	19,74
Lã-de-seda	<i>Calotropis procera</i>	12,17	85,08	20,91	26,01	16,89	84,37
Leucena	<i>Leucaena leucocephala</i>	45,37	91,00	24,44	43,82	18,28	47,45
Macambira	<i>Bromelia laciniosa</i>	43,27	92,16	7,63	73,87	21,96	56,54
Mandacaru espinho	<i>s/Cereus jamacaru</i>	8,56	86,05	14,67	37,56	19,72	61,71
Mandacaru espinho	<i>s/Cereus jamacaru</i>	14,43	89,13	9,46	56,62	29,90	73,39
Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	22,19	92,92	23,87	38,70	23,65	44,77
Maniçoba	<i>Manihot pseudoglaziovii</i>	33,52	91,67	20,76	31,49	21,05	63,38

Moringa	<i>Moringa oleifera</i>	23,61	89,05	23,74	35,13	20,06	63,89
Mororó	<i>Bauhinia cheilantha</i>	60,90	94,82	12,57	42,98	28,66	44,39
Palha de carnaubeira	<i>Copernicia prunifera</i>	91,17	86,90	16,09	65,09	47,04	19,26
Palma forrageira	<i>Opuntia ficus -indica</i> <i>Mill.</i>	92,89	86,20	14,26	34,79	12,10	79,23
Pinhão manso	<i>Jatropha curcas</i>	39,15	97,88	9,58	69,59	28,87	82,72
Pornunça	<i>híbrido natural</i>	34,13	69,95	19,07	39,51	28,40	38,21
Pustumeira	<i>Gomphrena sp.</i>	36,06	90,99	11,82	58,71	35,40	47,43
Rama de goiaba	<i>Psidium guajava</i>	39,29	92,68	5,98	55,74	38,63	16,00
Silagem de sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>	29,89	81,00	6,13	63,34	42,07	54,21
Sisal	<i>Agave sisalana</i>	-	43,76	13,57	60,15	46,35	64,48
Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>	22,11	93,49	13,08	58,86	26,40	59,16
Umbu (polpa do fruto)	<i>Spondias tuberosa</i>	89,09	86,01	9,87	59,35	41,64	54,07

MS= Matéria Seca; MO= Matéria Orgânica; PB= Proteína Bruta; FDN= Fibra em Detergente Neutro; FDA= Fibra em Detergente Ácido e DIVMS= Digestibilidade *in vitro* da Matéria Seca.

Fonte: Moraes; Costa; Araújo, 2011.