

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta tese/dissertação será disponibilizado somente a partir de 21/01/2023

At the author's request, the full text of this thesis / dissertation will not be available online until January 21, 2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CAMPUS DE BOTUCATU

**SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA PELO GRÃO ÚMIDO DE DESTILARIA
(WDG) EM DIETAS PARA CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

TIAGO GUTEMBERG DE JESUS GOMES

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de Doutor.

BOTUCATU – SP
Janeiro de 2022

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
CÂMPUS DE BOTUCATU

**SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA PELO GRÃO ÚMIDO DE DESTILARIA
(WDG) EM DIETAS PARA CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO**

TIAGO GUTEMBERG DE JESUS GOMES

Orientador: Prof. Dr. Ciniro Costa
Coorientador: Prof. Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia como parte das
exigências para obtenção do título de Doutor.

BOTUCATU – SP
Janeiro de 2022

| | |
|-------|---|
| G633s | <p>Gomes, Tiago Gutemberg de Jesus</p> <p>Substituição do farelo de soja pelo grão úmido de destilaria (WDG) em dietas para cordeiros terminados em confinamento / Tiago Gutemberg de Jesus Gomes. -- Botucatu, 2022</p> <p>30 f.</p> <p>Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu</p> <p>Orientador: Ciniro Costa</p> <p>Coorientador: Paulo Roberto de Lima Meirelles</p> <p>1. Grão úmido de destilaria. 2. Nutrição animal. 3. Ovis aries. I.</p> <p>Título.</p> |
|-------|---|

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

BIOGRAFIA

Tiago Gutemberg de Jesus Gomes, nascido em 29 de março de 1986, na cidade de Bom Jesus-PI, filho de Antônio Régis Gomes e Maria Isabel de Jesus. Realizou o Ensino Fundamental no Colégio Agrícola de Bom Jesus - CABJ e Ensino Médio na Escola Educacional Diocesano “Helvídio Nunes de Barros” em Bom Jesus-PI. Ingressou em agosto 2008 no curso de Medicina Veterinária na Universidade Federal do Piauí- UFPI, Campus Profª. Cinobelina Elvas - CPCE e graduando em março 2014. No período de agosto 2016 a agosto de 2018, cursou Mestrado na área de Forragicultura pela mesma Instituição de ensino. Em 06 de agosto de 2018 ingressou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ/UNESP) Campus de Botucatu, em nível de Doutorado na Área de Forragicultura e Pastagem.

A DEUS, pela força, coragem e determinação para finalizar mais uma etapa acadêmica.
A minha mãe Maria Isabel de Jesus que sempre acreditou na minha capacidade, dando-me
total apoio e incentivo. Pelo amor dedicado, compreensão, orações e por ter sempre
sonhado comigo. Amo a senhora.

Com todo amor

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS, por todas as bênçãos a mim concedidas.

A minha mãe Maria Isabel de Jesus, por ser meu alicerce, meu porto seguro, a quem poderei contar para um todo sempre. Meus irmãos Regina Amélia de Jesus e Carlos Alberto de Jesus, aos sobrinhos (as) Patrik, Neurivan Jr, Alicia e Ayla, a minha fiel e escudeira, eterna namorada Juliana Barros, pelos momentos bons e ruins vividos ao meu lado.

À Universidade Estadual Paulista – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, por meio do curso de Pós-Graduação em Zootecnia, pela possibilidade da realização de um sonho, a tão sonhada Tese.

A meu Orientador prof. Dr. Ciniro Costa pela orientação, ensinamentos, paciência, transmissão de experiências profissionais, agradeço muito pela grandiosa oportunidade e contribuição na obtenção desse título.

Aos Professores Dr. Paulo Roberto de Lima Meirelles, Dr. Mário de Beni Arrigoni, Dra. Margarida Maria Barros, Dr. Antônio Celso Pezzato, Dr. José Roberto Sartori, Dr. Carlos Roberto Padovani entre tantos outros que conheci e contribuíram ao longo da minha trajetória nessa instituição ao apoio incondicional e sincera amizade.

Aos responsáveis técnicos Dr. André Michel Castilho, Dr. Cristiano Magalhães Pariz e Doutorando Matheus Vargas, pela ajuda na implantação, condução e análises do experimento.

Aos funcionários da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus Botucatu, em especial meu amigo Claudemir Aparecido Seisdedos.

Aos participantes do Setor de Forragicultura, na minha estadia Daniel Martins de Souza, Danielle Floriano Fachiolli, Renata Tardivo, Maria Helena de Oliveira, Gianni Aguiar da Silva, Bruno de Barros da Silva Cardoso, onde aprendi muito tanto na vida acadêmica como pessoal, obrigado por me fazerem sentir acolhido e mais próximo possível de casa, irei levar todos no coração. Aos amigos e queridos estagiários pelos trabalhos árduos, perrengues, cafés da manhã regados a gostosas gargalhadas e pelas indispensáveis participações na condução do experimento e realização de análises laboratoriais.

A todos os técnicos de laboratório da instituição, Gisele Setznagl, Estefanily e aos demais pelas contribuições.

A secretária do Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal e Pós-Graduação em Zootecnia, Andressa Laino da Silva e Cláudia Cristina Moreci respectivamente, pela cooperação e apoio durante o curso.

A todos que de forma direta e indiretamente contribuíram para essa conquista,
A CAPES pela concessão de bolsa de estudo.

"O trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal
de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001 "

MUITO OBRIGADO.

SUBSTITUIÇÃO DO FARELO DE SOJA PELO GRÃO ÚMIDO DE DESTILARIA (WDG) EM DIETAS PARA CORDEIROS TERMINADOS EM CONFINAMENTO

RESUMO – Avaliou-se a inclusão de quatro níveis de grãos úmido de destilaria (WDG) em substituição ao farelo de soja em dietas para cordeiros confinados, sobre o desempenho, digestibilidade, morfologia e histologia das papilas ruminais. Foram utilizados 60 cordeiros machos, mestiços, não castrados, oriundos de uma produção comercial com peso vivo inicial médio de 29,5 kg. O delineamento experimental utilizado foi o em blocos casualizados com 5 repetições tendo a baía como unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: 0% de inclusão de WDG (Testemunha); 10%; 20% e 30% de inclusão de WDG. O experimento teve duração de 56 dias. Não foram verificadas diferenças estatísticas para tratamentos ($P>0,05$) nas variáveis peso vivo inicial, ganho médio diário, peso vivo final, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça, área média de papila, número médio de papila, área de superfície absorptiva e área total de superfície absorptiva. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca apresentou diferença significativa para o tratamento de 20 e 30% de inclusão de WDG ($P<0,001$) e a conversão alimentar apresentou diferença significativa para período ($P<0,05$). O consumo de matéria seca por peso corporal apresentou diferença significativa para período ($P<0,05$). A inclusão de WDG de até 30% na dieta de cordeiros terminados em confinamento apresenta-se como uma alternativa viável do ponto de vista técnico e econômica.

Palavra-chave: Grão úmido de destilaria, Nutrição animal, *Ovis aries*

REPLACEMENT OF SOYBEAN MEAL BY DISTILLARY MOIST GRAIN (WDG) IN DIETS FOR FINISHED LAMBS

ABSTRACT - The inclusion of four levels of wet distillers grain (WDG) in place of soybean meal in diets for feedlot lambs was evaluated on performance, digestibility, morphology and histology of ruminal papillae. Sixty male, crossbred, uncastrated lambs from a commercial production with an average initial live weight of 29.5 kg were used. The experimental design used was in randomized blocks with 5 replications, with the pen as the experimental unit. Treatments consisted of: 0% inclusion of WDG (Witness); 10%; 20% and 30% WDG inclusion. The experiment lasted 56 days. There were no statistical differences for treatments ($P>0.05$) in the variables initial live weight, average daily gain, final live weight, hot carcass weight, cold carcass weight, carcass yield, average papilla area, average number of papilla, absorptive surface area, and total absorptive surface area. The in vitro dry matter digestibility showed a significant difference for the treatment of 20 and 30% WDG inclusion ($P<0.001$) and the feed conversion showed a significant difference for the period ($P<0.05$). The dry matter intake by body weight showed a significant difference for the period ($P<0.05$). The inclusion of up to 30% WDG in the diet of feedlot finished lambs is presented as a viable alternative from a technical and economic point of view.

Keyword: Moist Distillery Grain, Animal Nutrition, *Ovis aries*.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|---|
| Figura 1. Fluxograma simplificado da produção de etanol a partir do milho e coprodutos gerados..... | 5 |
|--|---|

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Composição Bromatológica do WDG | 15 |
| Tabela 2. Composição percentual dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais..... | 16 |
| Tabela 3. Peso vivo inicial, peso vivo final, ganho médio diário, consumo de matéria seca por peso corporal, conversão alimentar e digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca de ovinos terminados em confinamento alimentados com diferentes níveis de inclusão de WDG..... | 19 |
| Tabela 4. Características de carcaça de ovinos terminados em confinamento alimentados com diferentes níveis de inclusão de WDG | 21 |
| Tabela 5. Medidas histológicas e morfométricas de papilas ruminais de ovinos terminados em confinamento alimentados com diferentes níveis de inclusão de WDG | 22 |
| Tabela 6. Custos, consumo e retorno financeiro (por animal) de ovinos terminados em confinamento com diferentes níveis de inclusão de WDG..... | 23 |

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

- AMP - Área média das papilas
- ASA - Área total de superfície absorviva
- CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
- CMS – Consumo de matéria seca
- CMST – Consumo de matéria seca total
- D - Dias do período experimental
- DDG – *Dry Distillers Grains*
- DDGS – *Dry Distillers Grains with Solubles*
- DIVMS – Digestibilidade *in vitro* da matéria seca
- EALFDN - Eficiência de alimentação de fibra em detergente neutro
- EALMS - Eficiência de alimentação de matéria seca
- EALMS – Eficiência de alimentação de matéria seca
- EE – Extrato Etéreo
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
- EPM – Erro padrão médio
- ERUFDN – Eficiência de ruminação em função do consumo de FDN
- ERUMS – Eficiência de ruminação em função do consumo de matéria seca
- EUA – Estados Unidos da América
- FDA – Fibra em detergente ácido
- FDN – Fibra em detergente neutro
- FMVZ – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
- GPM – Ganho de peso médio
- GPMD – Ganho de peso médio diário
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IM - Epitélio ruminal
- MAPA – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento
- MM – Matéria mineral
- MS – Matéria seca
- NDT – Nutrientes digestíveis total
- NMP - Número médio de papilas
- PB – Proteína Bruta
- PCF - Peso de carcaça fria

PVJ – Peso vivo em jejum
PCQ - Peso de carcaça quente
PMA - média do peso final e inicial de cada animal
PMT - média do peso final e inicial dos 12 animais
PPR - Perdas ao resfriamento
RCF - Rendimentos da carcaça fria
RCQ - Rendimentos da carcaça quente
RPSA - Área total de superfície absorptiva
SRNS – *Small Ruminant Nutrition System*
TAL – Taxa de alimentação
TRU – Taxa de ruminação
UNESP – Universidade Estadual Paulista
USDA – Departamento de Agricultura dos Estados Unidos
VF – Vinhaça Fina
WDG – *Wet Distillers Grains*
WDGS – *Wet Distillers Grains with Solubles*

SUMÁRIO

| | Página |
|--|--------|
| CAPÍTULO 1- Considerações Iniciais | 14 |
| INTRODUÇÃO | 2 |
| 1. Ovinocultura no Brasil e a terminação de ovinos em confinamento | 3 |
| 2. Produção de etanol do milho | 4 |
| 3. Grãos de destilaria na nutrição de ruminantes | 5 |
| REFERÊNCIAS..... | 7 |
| CAPÍTULO 2..... | 12 |
| 1. INTRODUÇÃO | 13 |
| 2. MATERIAL E MÉTODOS | 13 |
| 2.1 Animais e Local do Experimento | 13 |
| 2.2 Manejo, arraçamento e cuidado com os animais | 14 |
| 2.3 Consumo, desempenho produtivo e características de carcaça | 15 |
| 2.4 Coleta e digestibilidade <i>In Vitro</i> | 17 |
| 2.5 Coleta, morfologia e histologia das papilas ruminais | 17 |
| 2.6 Análise de custo | 18 |
| 2.7 Análise estatística | 18 |
| 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 19 |
| 4. CONCLUSÃO | 24 |
| REFERÊNCIAS..... | 24 |
| CAPÍTULO 3-Implicações | 29 |

CAPÍTULO 1

Considerações Iniciais

INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade em expansão no cenário nacional e internacional, obtendo um aumento de 13% na produção mundial de ovinos nos últimos 10 anos (FAO, 2019), sendo que sua maioria é oriunda do sistema extensivo de criação. Porém, alguns entraves dificultam esta expansão, sendo os principais, a estacionalidade da oferta e qualidade dos produtos.

A terminação de cordeiros em confinamento é uma alternativa para enfrentamento destes problemas, neste tipo de sistema verifica-se redução da idade dos animais para o abate, padronização das carcaças e melhor utilização do potencial produtivo do animal (CIRNE et al., 2014). No entanto, o custo com alimentação de animais confinados é alto, podendo chegar a representar 70 a 80% do custo total da criação, sendo a fração concentrada com maior participação nestes custos (GOES et al., 2013).

Como alternativa para a redução de gastos com alimentação de animais confinados, tem-se destacado a utilização de coprodutos e subprodutos para essa finalidade, que além diminuir o custo da produção, promove o reaproveitamento de resíduos, colaborando para a sustentabilidade de todo o sistema de produção (RICARDO et al., 2015).

Os resíduos de grãos de destilaria são utilizados na nutrição de ruminantes a mais de 50 anos nos EUA, entretanto, no Brasil o seu uso é recente estando em ascensão, principalmente na nutrição de bovinos de corte (COSTA, 2016; SILVA et al., 2016). O alto valor proteico e energético do *Wet Distillers Grains* (WDG) em média 32% de proteína bruta (PB), 10% de extrato etéreo (EE), 90% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e 40% de fibra em detergente neutro (FDN)) (TJARDES; WRIGHT, 2002), torna-o uma excelente fonte de energia e proteína para animais em confinamento, entretanto, seu baixo valor de matéria seca 32% e alta umidade 68%, requer um maior cuidado no transporte e armazenamento, dificultando o transporte em longas distâncias (POKHAREL, 2011).

Diante do exposto, devido a sua composição nutricional e baixo custo, o WDG, tem tido grande importância na inclusão em dietas para ruminantes. A utilização de coprodutos e subprodutos permite reduzir os custos de produção no tocante às dietas, possibilitando aumento nos lucros, além de ser uma alternativa para o destino sustentável dos resíduos agroindustriais.

Deste modo, a utilização do WDG em dietas para cordeiros tem sido pouco utilizada no Brasil, sendo escassos os trabalhos avaliando a utilização desses coprodutos oriundos da

crescimento de cordeiros Awassi em confinamento, concluíram que o DDGS pode substituir parte do farelo de soja e grãos de cevada sem afetar o consumo de nutrientes e o desempenho do crescimento enquanto reduz o custo da ração.

Estes resultados foram evidenciados ao analisar a margem de contribuição e ponto de nivelamento, sendo observado que o menor ponto de nivelamento foi obtido no tratamento com 30% de inclusão de WDG. Os menos resultados foram observados por Geron et al. (2018) que avaliando níveis de GSDS em dieta de ovinos confinados verificaram que os coprodutos da agroindústria por reduzirem o custo da alimentação propiciam maior receita líquida (R\$) aos produtores de ovinos.

4. CONCLUSÃO

A inclusão de WDG em substituição ao farelo de soja até 30% em dietas para cordeiros confinados, apresenta-se como uma alternativa viável técnica e economicamente. Não alterando as variáveis de desempenho e características ruminais avaliadas no presente estudo.

REFERÊNCIAS

ABDELRAHIM, G; KHATIWADA, J; GURUNG, N. Effects of Dried Distillers Grains with Solubles on Performance and Carcass Characteristics of Lamb. **Journal of Animal Research and Technology**, v. 1, p. 25–30, 2014.

ANKOM, Technology. Method 3: In vitro true digestibility using the DAISYII Incubator. Disponível em: http://www.ankom.com/media/documents/IVDMD_0805_D200.pdf. Acesso em 15 de maio de 2021.

ARIAS, R. P; UNRUH-SNYDER L. J.; SCHOLLJEGERDES, E. J; BAIRD, A. N; JOHNSON, K. D; BUCKMASTER, D; LEMENAGER, R. P; LAKE, S. L. Effects of feeding corn modified wet distillers grain plus solubles co-ensiled with chopped whole plant corn on heifer growth performance and diet digestibility in beef cattle. **Journal Animal Science**, n.91, p.4366-4373, 2014

AOAC - Association of Official Analytical Chemistry. 1995. **Official Methods of Analysis** 15th ed. Assoc. Off. Anal. Chem., Washington, DC

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Instrução Normativa nº 3/2000. **Dispõe sobre o regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue.** Diário Oficial da União, Brasília, 24 jan. 2000. Seção 1, p. 14.

CABRAL, L.S.; SANTOS, J.W.; ZERVOUDAKIS, J.T. et al. Consumo e eficiência alimentar em cordeiros confinados. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, v.9, p.703-714, 2008

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V.; SILVA, H. G. O.; VELOSO, C. M.; SILVA, R. R. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com farelo de cacau e torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 103-110, 2007.

CORNELL NET CARBOHYDRATE AND PROTEIN SYSTEM. The net carbohydrate and protein system for evaluating herd nutrition and nutrients excretion. Version 5.0. Ithaca: CNCPS, 2000. 237p

CUNNINGHAM, J. G. **Tratado de Fisiologia Veterinária.** Rio de Janeiro: Guanabara, Koogan, 1992.

CURZAYNZ-LEYVA, K. R; BÁRCENA-GAMA, J. R; HERNÁNDEZ-SÁNCHEZ, D; CROSBY-GALVÁN, M; ESCOBAR-ESPAÑA, J. C; SANTILLÁN-GÓMEZ, E. A; CABAÑAS-MARTÍNEZ, O. Dietas à base de milho contendo grãos de destilaria desidratados de milho com solúveis no desempenho, fermentação ruminal, emissões *in vitro* de metano, carcaça e qualidade da carne de cordeiros. **Jornal Asiático de Pesquisa em Ciências Animal e Veterinária**, v.5, p. 30-40,2020.

DANIEL, J. L. P.; RESENDE JÚNIOR, J. C.; CRUZ, F. J. Participação do ruminorretículo e omaso na superfície absorptiva total do proventrículo de bovinos. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.43, p.688-694, 2006.

EMBRAPA, 2019. **Boletim de Cotações: Cotações de Ovinos.** <https://www.embrapa.br/cim-inteligencia-e-mercado-de-caprinos-e-ovinos/cotacoes>. (Acessado em 03 junho 2021)

ESTRADA-ANGULO, A.; LOPEZ, E. J; CONTRERAS, G; CASTRO, B. I; OBREGON, J. F; PEREZ, A. B. Dois níveis de grãos de destilaria secos com solúvel no desempenho de

crescimento e características de carcaça de ovelhas Pelibuey. **Journal of Animal Science**, 2008.

FARIAS, J.L. DE S.; ARAÚJO, M.R.A. DE; LIMA, A.R.; ALVES, F.S.F.; OLIVEIRA, L.S. E SOUZA, H.A. DE. Análise socioeconômica de produtores familiares de caprinos e ovinos no semiárido cearense, Brasil. **Archivos de zootecnia**, v. 63, n. 241, p. 13-24, 2014.

FAUBLADIER, C.; JULLIAND, V.; DANIEL, J.; PHILIPPEAU, C. Bacterial carbohydrate-degrading capacity in foal faeces: changes from birth to pre-weaning and the impact of maternal supplementation with fermented feed products. **British Journal of Nutrition**, v.110, n.6, p.1040–1052, 2013.

GERON, L. J. V.; MEXIA, A. A.; GARCIA, J.; ZEOULA, L. M.; GARCIA, R. R. F.; MOURA, D. C. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). **Archives of Veterinary Science**, v. 17, n. 4, 2012.

HAM, G. A.; R. A.; STOCK, T. J.; KLOPFENSTEIN, E. M.; LARSON, D. H.; SHAIN, R. P. HUFFMAN. Wet corn distillers byproducts compared with dried corn distillers grains with solubles as a source of protein and energy for ruminants. **Journal of Animal Science**. v.72 p.3246-3257, 1994.

HATAMLEH, S. M.; OBEIDAT, B. S. Desempenho de crescimento e características de carcaça respondem a grãos de destiladores secos com alimentação de solúveis de cordeiros Awassi em crescimento. **Animais**, 2019.

Holden, L. A. Comparison of methods of in vitro matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v.2, n.8, p.1791-1794, 1999.

HULS, T. J.; BARTOSH, A. J.; DANIEL, J. A. Efficacy of Dried Distiller's Grains with Solubles as a Replacement for Soybean Meal and a Portion of the Corn in a Finishing Lamb Diet. **Sheep & goat**, v. 21, n. 3553, p.30-34, 2006.

MACEDO, F. A. F.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N. Análise econômica da produção de carne de cordeiros sob dois sistemas de terminação: pastagem e confinamento. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 30, n. 4, p.677-680, ago. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-84782000000400020>.

MAY, M. L.; QUINN, M. J.; DEPENBUSCH, B. E., REINHARDT, C. D.; GIBSON, M. L.; KARGES, K. K; COLE, N.A.; DROUILLARD, J. S. Dried distillers grains with solubles with reduced corn silage levels in beef finishing diets. *Journal Animal Science*, n.88, p.2456-2463, 2014

NRC, 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. **National Academy of Science**, 347.

OBEIDAT, B.S. Influence of corn-dried distiller's grain with solubles on growth performance and blood metabolites of Awassi lambs offered a concentrate diet. **Italian Journal of Animal Science** 17: 636–642, 2018

RESENDE JÚNIOR, J.C.; ALONSO, L.S.; PEREIRA, M.N; MAGALLANES, M.G.R.; DUBOC, M.V.; OLIVEIRA, E.C.; MELO, L.Q. Effect of the feeding pattern on rumen wall morphology of cows and sheep. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.**, v.43, p.526-536, 2006

RODRIGUES, F.V.; RONDINA, D. Alternativas de uso de subprodutos da cadeia do biodiesel na alimentação de ruminantes: glicerina bruta. **Acta Veterinária Brasileira**, v.7, n.2, p.91-99, 2013

RUFINO, J. J. Utilização de DDG e torta de girassol na alimentação de bovinos e ovinos confinados.2017. Tese (Doutorado em Zootecnia, área de concentração em agricultura tropical). – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2017.Disponível em: <https://www.ufmt.br/ppgat/images/uploads/Disserta%C3%A7%C3%B5es-Teses/Teses/2017/Tese%20-%20Jo%C3%A3o%20Rufino%20Junior.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2020

SCHROEDER, J. W. Distillers grains for dairy cattle. **North Dakota Extension Service**, 2010.

STOTZER, E.S. Grãos destilados de milho e sorgo na alimentação de ovinos.2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Mato Grosso, Sinop, 2017.Disponível em: <http://docplayer.com.br/146388201-Graos-destilados-de-milho-e-sorgo-na-alimentacao-de-ovinos.html>. Acesso em: 18 nov. 2020.

THIAGO, L. R. L. de S.; SILVA, O. M. da. Soja na Alimentação de Bovinos. Circular Técnico: **Embrapa, Campo Grande**, v. 1, n. 31, p.1-6, 2003.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops. *Journal of the British Grassland*, v.18, n.2, p.104-111, 1963.

VAN SOEST, P. J., J. B. ROBERTSON, E B. A. LEWIS. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal DairyScience**. 74: 3583-3597, 1991.

ZEOULA, L.M.; ALCALDE, C.R.; FREGADOLLI, F.L. et al. Degradação ruminal de grãos de cereais e da raspa de mandioca amassados. In: **reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**. Botucatu: ASBZ, v.35. p.35-37, 1998.