



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CAMPUS COLORADO DO OESTE CURSO ZOOTECNIA

MATEUS FERREIRA LUCAS

**ESTRATÉGIA DIETÉTICA COM USO DE COPRODUTOS DA USINA DE ETANOL
PARA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS – CONSUMO DE NUTRIENTES**

COLORADO DO
OESTE 2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA
CAMPUS COLORADO DO OESTE CURSO ZOOTECNIA

MATEUS FERREIRA LUCAS

**ESTRATÉGIA DIETÉTICA COM USO DE COPRODUTOS DA USINA DE ETANOL
PARA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS – CONSUMO DE NUTRIENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

Orientador: Lucien Bissi da Freiria

COLORADO DO
OESTE 2024



ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na data 09/02/2024 realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **Estratégia dietética com uso coprodutos da usina de etanol para terminação de ovinos confinados** apresentada pelo aluno **Mateus Ferreira Lucas (2017201075026-9)** do Curso **Bacharelado em Zootecnia (Colorado do Oeste)**. Os trabalhos foram iniciados às **10:10** pelo Professor **Lucien Bissi da Freiria** presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Lucien Bissi da Freiria** (Orientador)
- **Fagton de Mattos Negrao** (Examinador Interno)
- **Jose Vanor Felini Catanio** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição do candidato. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

[X] APROVADO

Nota: 95

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Lucien Bissi da Freiria** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

COLORADO DO OESTE / RO, 09/02/2024

Documento assinado eletronicamente por **Mateus Ferreira Lucas**, Discente, em 09/02/2024, às 15:37, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Lucien Bissi da Freiria**, Orientador, em 09/02/2024, às 15:29, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Fagton de Mattos Negrao**, Examinador Interno, em 09/02/2024, às 14:00, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Documento assinado eletronicamente por **Jose Vanor Felini Catanio**, Examinador Interno, em 09/02/2024, às 15:44, conforme horário oficial de Rondônia, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema Gerador de Ficha Catalográfica do IFRO,
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Lucas, Mateus Ferreira.

Estratégia dietética alimentar com uso de coprodutos da usina do etanol
para terminação de ovinos confinados - consumo de nutrientes / Mateus
Ferreira Lucas, Colorado do Oeste-RO, 2024.

14 f.

Orientador(a): Prof. Dr. Lucien Bissi da Freiria.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Zootecnia) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, Colorado do
Oeste-RO, 2024.

1. Grão de destilaria. 2. Milho. 3. Ruminantes. I. Freiria, Lucien Bissi da
(orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia
- IFRO. III. Título.

ESTRATÉGIA DIETÉTICA COM USO DE COPRODUTOS DA USINA DE ETANOL PARA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS – CONSUMO DE NUTRIENTES

DIETARY STRATEGY WITH USE OF CO-PRODUCTS FROM THE ETHANOL PLANT FOR FINISHING CONFINED SHEEP – CONSUMPTION OF NUTRIENTS

MATEUS FERREIRA LUCAS
LUCIEN BISSI DA FREIRIA

RESUMO

O objetivo do estudo foi avaliar níveis de inclusão do grão de destilaria seco com solúveis de alta fibra (DDGS FS OURO®) na dieta de ovinos confinados sobre características de consumo de nutrientes. Utilizou-se 8 animais da raça Santa Inês, machos, castrados, de 30 kg de peso corporal inicial, com 7 meses de idade, para avaliação de níveis inclusão de grão de destilaria seco com solúveis de alta fibra (DDGS FS OURO®) na dieta de confinamento sobre parâmetros nutricionais. Os animais foram distribuídos em delineamento de quadrado latino 4x4 duplo, com 4 períodos experimentais de 21 dias cada (total de 84 dias). Cada período consiste em 16 dias de adaptação, e 5 dias para coletas amostrais. Os tratamentos foram a inclusão de 20, 40, 60 e 80% de DDGS alta fibra na matéria seca, em dietas ovinos confinados com alto concentrado. A inclusão de DDGS não influenciou o consumo de MS (kg/dia), MS (% do PC), MO (kg/dia) e PB (kg/dia), com valores médios de 1,42; 3.55; 1.23 e 0.264, respectivamente. Quanto ao consumo de FDN e FDNi, pode se notar um aumento linear com a inclusão de DDGS. De modo geral, a inclusão de DDGS FS OURO® favoreceu um maior consumo de FDN sem alterar o consumo de MS, que para dieta de alto concentrado seria interessante para reduzir riscos de acidose.

Palavras-chave: Grão de destilaria; Milho; Ruminante

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate inclusion levels of dry distillers grain with high fiber solubles (DDGS FS OURO®) in the diet of confined sheep on consumption characteristics. Eight animals of the Santa Inês breed, males, castrated, with 30 kg of initial body weight, aged 7 months, were used to evaluate the inclusion levels of dry distillers grain with high fiber solubles (DDGS FS OURO®) in the confinement diet on nutritional parameters. The animals were distributed in a double 4x4 Latin square design, with 4 experimental periods of 21 days each (total of 84 days). Each period consists of 16 days of adaptation, and 5 days for sample collection. The treatments were the inclusion of 20, 40, 60 and 80% of DDGS high fiber in dry matter, in feedlot sheep diets with high concentrate. The inclusion of DDGS did not influence the consumption of DM (kg/day), DM (% of BW), MO (kg/day) and CP (kg/day), with average values of 1.42; 3.55; 1.23 and 0.264, respectively. Regarding the consumption of NDF and NDFi, a linear increase can be noted with the inclusion of DDGS. In general, the inclusion of DDGS FS OURO® favored a greater consumption of NDF without changing the consumption of DM, which for a high-concentrate diet would be interesting to reduce the risk of acidosis.

Keywords: Distillers grain; Corn; Ruminants

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3. RESULTADOS.....	11
4. DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÃO	12
6. REFERÊNCIAS	13

1. INTRODUÇÃO

Nos sistemas produtivos da carne brasileiro, a intensificação é uma estratégia alimentar que visa a manutenção do setor mediante à crescente elevação dos custos de produção. Por exemplo, no país, teve-se estimativa para aumento 29,7% da produção etanol a partir de grãos na safra 2021/2022 referente à safra anterior (Conab, 2022).

E essa produção de etanol a partir do grão de milho, gerou um volume aproximado de 2 milhões de toneladas de um coproduto, chamado de grão de destilaria seco ou úmido com solúveis (DDGS ou WDGS). Coproduto este que países como Estados Unidos, Argentina e Paraguai, já fazem o seu uso há anos na nutrição animal.

As pesquisas internacionais demonstram que o uso desse coproduto na dieta de ruminantes pode proporcionar uma melhora no ganho de peso diário e eficiência alimentar (Klopfenstein et al., 2008), que posiciona como algo promissor para intensificação do sistema de produção. Pois, de acordo com Valadares Filho et al. (2016), a composição química do DDGS possui maior valor alimentar do que a do milho (2 a 3 vezes mais), com teores de proteína bruta (PB) de 22 à 43 %, fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) de 30 à 44%, extrato etéreo (EE) de 6 à 11%, e fósforo de 0,6 à 0,8%.

A recomendação do uso de DDGS na dieta de ruminantes confinados tem sido uma inclusão de até 30% na matéria seca, com efeito positivo para consumo alimentar, digestibilidade de nutrientes e prevenção de distúrbios metabólicos ruminais (Klopfenstein et al., 2008). E essa recomendação de inclusão de DDGS, tem sido embasada na composição tradicional desse coproduto, que possui em média teores de proteína bruta (PB) de 30 %, fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) de 30%, extrato etéreo (EE) de 6%, e fósforo de 0,6 %.

Algumas usinas de etanol têm produzido DDGS com uma certa variação na sua composição bromatológica, tendo como resultado dois tipos de DDGS, de alta fibra e alta proteína, que no momento da sua obtenção, há uma certa separação do pericarpo do milho e gérmen do milho. O que possui maior concentração do gérmen do grão do milho, é chamado de DDGS de alta proteína, que na sua composição química tem maior teor de proteína (aproximadamente 44% de proteína bruta), e que tem maior concentração do pericarpo do grão milho, DDGS de alta fibra, que na sua composição química tem menor teor de proteína (aproximadamente 22% de proteína bruta). E dois coprodutos possuem em média 40% de FDN e 11% de EE.

Desta forma, o uso de DDGS alta fibra em dietas de confinamento, tem se direcionado sua indicação devido a uma melhor aceitabilidade do coproduto pelos animais, e principalmente pelo aporte de fibra e energia na dieta, de maneira que seu teor de fibra colabora para saúde ruminal de animais que consomem dietas com alto concentrado, enquanto que seu teor de extrato etéreo melhora a disponibilidade energética da dieta. Porém, há necessidade de conhecimento de um nível de inclusão de DDGS alta fibra desejável.

Objetivou-se avaliar níveis de inclusão do grão de destilaria seco com solúveis de alta fibra (DDGS FS OURO®) na dieta de ovinos confinados sobre características de consumo de nutrientes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura e no Laboratório de Bromatologia durante os meses de agosto de 2022 a julho de 2023. No Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – IFRO, nas coordenadas 13° 07'39'' S; 60° 29'68'' O, 410 m de altura, clima segundo a classificação de Koopen é do tipo Awa, tropical quente e úmido, caracterizando-se por duas estações bem definidas: seca e quente entre os meses de abril a setembro e chuvosa e quente entre os meses de outubro a março..

Foram utilizados 8 animais da raça Santa Inês, machos, castrados, de 30 kg de peso corporal inicial, com 7 meses de idade, para avaliação de níveis de inclusão de grão de destilaria seco com solúveis de alta fibra (DDGS FS OURO®) na dieta de ovinos confinados de alto concentrado sobre parâmetros nutricionais. Os animais foram distribuídos em delineamento de quadrado latino 4x4 duplo, com 4 períodos experimentais de 21 dias cada. Cada período consiste em 16 dias de adaptação, e 5 dias para coletas amostrais.

Antes de iniciar os períodos experimentais, os animais foram pesados, marcados com coleiras enumeradas, e tratados com endo e ectoparasita com administração de Ivermectina (Ivomec, Merial, Paulínea, BR), e posteriormente foram distribuídos em 8 baias (5 m²), ou seja, 1 animais por baia, providas de bebedouros e comedouros (acesso unilateral de 0,5 m para cada animal).

Os tratamentos consistem na inclusão de 20, 40, 60 e 80% de DDGS alta fibra na matéria seca, em dietas de ovinos confinados de alto concentrado (Tabela 1). As dietas foram formuladas para atender a demanda energia e proteína de um ovino com peso corporal médio

de 30 kg, para um desempenho de 300 g/animal/dia de acordo com NRC (2007).

O fornecimento da dieta foi ad libitum, com ajuste para 5% de sobras, realizados em dois tratos diários, às 8 e 16h.

Consumo de nutrientes foi estimado em cada período experimental, entre os dias 17 e 20, com mensuração do consumo através da diferença da quantidade ofertada de ração em relação às sobras diárias (durante 24h). As amostras da ração ofertadas e sobras, foram secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C durante 72 h, para posteriormente análises laboratoriais.

Tabela 1. Composição (% da MS) ingredientes na dieta de ovinos confinados

Ingredientes	Níveis de inclusão de DDGS alta fibra			
	20%	40%	60%	80%
Capulho de Algodão	10,00	10,00	10,00	10,00
Grão de milho moído	67,00	47,00	27,00	7,00
DDGS ¹ Alta Fibra	20,00	40,00	60,00	80,00
Ureia	1,00	1,00	1,00	1,00
Núcleo Mineral	2,00	2,00	2,00	2,00
Composição Nutricional²				
MS, teor %	88,98	89,68	90,39	91,11
PB, %MS	13,05	15,13	17,20	19,28
PDR, %MS	6,90	7,30	7,71	8,11
PNDR, %MS	6,79	8,27	9,75	11,23
FDN, %MS	23,48	29,60	35,73	41,85
EE, %MS	4,83	6,07	7,31	8,54
NDT, %MS	80,15	80,01	79,87	79,74

¹DDGS grão de destilaria seco com solúveis. ²MS matéria seca, PB proteína bruta, PDR proteína degradável no rúmen, PNDR proteína não degradável no rúmen, FDN Fibra insolúveis em detergente neutro, FDNfe Fibra insolúvel em detergente neutro fisicamente efetiva, EE extrato etéreo, NDT nutrientes digestíveis totais.

As amostras dos ingredientes da dieta, da ração fornecida, das sobras diárias foram analisadas quanto à MS (INCT-CA G-003/1), proteína bruta (CP; INCT-CA N-001/1), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (apNDF; INCT-CA F-002/1), sem o uso de sulfito de sódio, de acordo com Detmann et al. (2012). Os carboidratos não fibrosos (NFC) foram estimados de acordo com Hall (2000).

As análises referentes às variáveis avaliadas, foram de acordo a um delineamento em quadrado latino 4x4 duplo, com 4 tratamentos e 8 repetições. Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância. Para as comparações dos níveis de DDGS alta fibra foi adotado o teste de regressão com uso de contraste mutuamente ortogonais, por meio do procedimento Mixed do sistema estatístico Statistical Analysis System, versão 9.1.3, com 5% de significância.

3. RESULTADOS

Para consumo de matéria seca (CMS - kg/dia), consumo de matéria seca em relação ao peso corporal (CMS%PC), consumo de matéria orgânica (CMO- kg/dia), consumo de proteína bruta (CPB- kg/dia), não foram influenciados ($P>0,05$) pela inclusão crescente de DDGS (FS OURO®) na MS da dieta, sendo os valores médios de 1,42; 3,55; 1,23; 0,264, respectivamente (Tabela2).

Em relação ao consumo de FDN (kg/dia/ 0,510) e FDNi (kg/dia/ 0,125), nota-se um aumento linear ($P<0,05$), em função da inclusão de DDGS (FS OURO®) fornecida na dieta (Tabela2).

Tabela 2 – Consumo de nutrientes de dieta com uso de coprodutos da usina de etanol para terminação de ovinos confinados

Itens ²	Níveis de inclusão de DDGS ¹				EPM	Valor de P TRAT	Contrastes		
	20%	40%	60%	80%			Linear	Quadrático	Cúbico
Consumo									
CMS kg/dia	1,426	1,479	1,339	1,433	0,097	0,78	0,78	0,82	0,33
CMS %PC	3,66	3,61	3,48	3,46	0,239	0,91	0,50	0,96	0,86
CMO kg/dia	1,291	1,222	1,137	1,265	0,108	0,75	0,73	0,37	0,63
CFDN kg/dia	0,320	0,463	0,583	0,672	0,038	0,01	0,01	0,48	0,95
CPB kg/dia	0,245	0,267	0,260	0,283	0,018	0,55	0,21	0,98	0,47
CFDNi kg/dia	0,104	0,111	0,125	0,158	0,010	0,01	0,01	0,23	0,81

¹ DDGS – grão seco de destilaria com solúveis com alta fibra

² CMS – consumo de matéria seca; CMO consumo de matéria orgânica; CPB consumo de proteína bruta; CFDN consumo de fibra insolúvel em detergente neutro;

4. DISCUSSÃO

Os animais mantiveram um nível de consumo próximo do ideal, para dietas com uso de alto concentrado, porém era esperado uma redução no consumo de matéria seca, pois de acordo com Klopfenstein et al., (2008), níveis de inclusão de DDGS acima de 30%, apresenta redução de consumo devido a três fatores, sendo eles, aumento do nível de extrato etéreo e/ou nível de enxofre da dieta, ou até mesmo por menor aceitabilidade do DDGS em níveis maiores de inclusão. Corroboram com essa afirmação, Neville et al. (2012), observaram que inclusão de 60% DDGS na dieta diminuiu consumo de matéria seca, ganho médio diário e peso de carcaça quente.

Porém, DDGS avaliado neste estudo, no processamento para sua obtenção, acontece de

maneira que há inicialmente uma extração da fibra do grão do milho, antes da produção do etanol, e essa fibra de milho (pericarpo), não participa dos processos de liquefação, fermentação e destilação, que acontece nas formas mais tradicionais de produção de DDGS (Berger & Singh, 2010). Apenas, essa fibra, recebe os condensados solúveis (vinhaça fina após a evaporação) no final do processo, o que poderia explicar que esse DDGS com alta fibra, tenha menor característica de não aceitabilidade pelo animal.

Isso ocorreu, devido a inclusão de DDGS alta fibra elevar o teor de FDN da dieta (23 para 41% de FDN na MS), de forma conjunta, justifica a elevação de FDNi. Porém, o volume de FDN da dieta aumentado pela inclusão de DDGS, não foram suficientes para reduzir o consumo de matéria seca, ou seja, talvez pelo tamanho de partícula do DDGS, mesmo que houve elevação do FDN (MERTENS, 1994), não ocasionou uma provável redução do trânsito de partículas nos compartimentos do trato gastrointestinal, a prover um efeito de repleção maior (FORBES, 1977; ALLEN, 2000).

Por outro lado, na obtenção de DDGS de grão de milho nas destilarias, se tem a concentração de três nutrientes, sendo eles, PB, FDN e EE, com detrimento do nível de amido (Larson et al., 2003; Klopfenstein et al., 2008). Dessa forma, o FDN da dieta sendo mais elevado com inclusão de DDGS, o que pode ser incitante para condições de dieta de confinamento com elevado teor de concentrado, pois este aporte de fibra, é visto de maneira positiva a prover melhor saúde ruminal, devido ao um perfil de fermentação microbiana menos incisivo na redução do pH ruminal (Nocek, 1997).

5. CONCLUSÃO

De modo geral, a inclusão de DDGS FS OURO® favoreceu um maior consumo de FDN sem alterar o consumo de MS, que para dieta de alto concentrado seria interessante para reduzir riscos de acidose.

6. REFERÊNCIAS

Allen, M.S. **Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle.** Journal of Dairy Science, 83, 1598– 1624, 2000.

Berger, L. e Singh, V. **Changes and evolution of corn coproducts for beef cattle.** Journal of Animal Science, 88:E143–E150, 2010.

Conab, Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim de monitoramento agrícola**, 2022, 29p.

Detmann, E., Souza, M.A., Valadares Filho, S.C., Queiroz, A.C., Berchielli, T.T., Saliba, E.O.S., Cabral, L.S., Pina, D.S., Ladeira, M.M., Azevedo, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos – INCT – Ciência Animal.** (Suprema Gráfica: Visconde do Rio Branco), 2012.

Forbes, J. M. **Development of a model of voluntary food intake and energy balance in lactating cows.** Animal. Production. 24, 203-104, 1977

Hall, M.B., **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen.** Gainesville: University of Florida, 25–32, 2000.

Klopfenstein, T.J., Erickson, G.E., Bremer, V.R. **BOARD-INVITED REVIEW: Use of distillers by-products in the beef cattle feeding industry.** Journal of Animal Science, 86:1223–1231, 2008.

Larson, E. M., Stock, R. A., Klopfenstein, T. J., Sindt, M. H., Huffman, R. P. **Feeding value of wet distillers byproducts for finishing ruminants.** Journal of Animal Science, 71, 2228–2236, 1993.

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

National Research Council - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants.** 2007, 362p
Neville, B.W., Lardy, G.P., Karges, K. K., Eckerman, S.R., Berg, P.T., Schauerf, C.S.

Interaction of corn processing and distillers dried grains with solubles on health and performance of steers. J. Anim. Sci., 90:560-567, 2012.

Nocek, J. E. **Bovine acidosis: implications in laminitis.** Journal of Dairy Science 80 (5):1005-1028, 1997.

Valadares Filho, S.C., Silva, L.F.C., Gionbelli, M.P., Rotta, P.P., Marcondes, M.I., Chizzotti, M.L., Prados, L.F. **Nutrient requirements of zebu and crossbred cattle.** BR-CORTE, 3ed. UFV-Departamento de Zootecnia, Viçosa, 314, 2016.