



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

ELLEN CRISTINA SILVA MARQUES

**ESTRATÉGIA DIETÉTICA COM USO COPRODUTOS DA USINA DE ETANOL
PARA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS- COMPORTAMENTO
INGESTIVO**

COLORADO DO OESTE
2024



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

ELLEN CRISTINA SILVA MARQUES

**ESTRATÉGIA DIETÉTICA COM USO COPRODUTOS DA USINA DE ETANOL
PARA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS- COMPORTAMENTO
INGESTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) de
Zootecnia do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de Rondônia – *Campus*
Colorado do Oeste, apresentado como requisito
parcial para obtenção do Título de Zootecnista

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 - comportamento ingestivo** apresentada pela aluna **Ellen Cristina Silva Marques (2017201075007-2)** do Curso **Bacharelado em Zootecnia (Colorado do Oeste)**. Os trabalhos foram iniciados às **08:10** pelo Professor **Lucien Bissi da Freiria** presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Lucien Bissi da Freiria** (Orientador)
- **Fagton de Mattos Negro** (Examinador Interno)
- **Wagner Viana Andreatta** (Examinador Interno)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à arguição da candidata. 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:

APROVADO

Nota: 94

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 **Ellen Cristina Silva Marques**, Discente, em 09/02/2024, às 15:40, 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 Negro**, 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 **Wagner Viana Andreatta**, Examinador Interno, em 09/02/2024, às 15:46, 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).

Marques, Ellen Cristina Silva.

Estratégia dietética com uso de coprodutos da usina de etanol para
terminação de ovinos confinados - comportamento ingestivo. / Ellen Cristina
Silva Marques, Colorado do Oeste-RO, 2024.

13 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. Alimentação. 2. Grão de destilaria. 3. Ócio. 4. Ruminação. I. Freiria,
Lucien Bissi da (orient.). II. Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia de Rondônia - IFRO. III. Título.

Bibliotecário(a) Responsável: Juliana Machado da Silva Sasset, CRB-11/1140 (Campus Colorado do Oeste)

ESTRATÉGIA DIETÉTICA COM USO COPRODUTOS DA USINA DE ETANOL PARA TERMINAÇÃO DE OVINOS CONFINADOS- COMPORTAMENTO INGESTIVO

DIETARY STRATEGY USING CO-PRODUCTS FROM THE ETHANOL PLANT FOR FINISHING CONFINED SHEEP - INGESTIVE BEHAVIOR

ELLEN CRISTINA SILVA MARQUES
LUCIEN BISSI DA FREIRIA

RESUMO

Avaliou-se o efeito de diferentes níveis de inclusão de grão de destilaria seco com solúveis de alta fibra (DDGS FS OURO®), na dieta de ovinos confinados sobre o comportamento ingestivo. Foram utilizados 8 animais da raça Santa Inês, machos e castrados, de 30 kg de peso corporal inicial, com 7 meses de idade. Os animais foram distribuídos em delineamento de quadrado latino 4 x 4 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, sendo a cada início de coleta, realizado 12 horas de avaliação do comportamento ingestivo. O comportamento ingestivo foi determinado por observação visual, durante 12 horas, com intervalos de 5 minutos, para se determinar o tempo despendido em alimentação, ruminação, ócio e ingestão de água. O comportamento ingestivo (min/dia e/ou %), referentes aos tempos despendidos em ócio, ruminação, alimentação e ingestão de água não foram influenciadas pela inclusão de DDGS de alta fibra na MS da dieta. Conclui-se que com o aumento da inclusão de DDGS (FS OURO®) em redução ao grão de milho moído em dietas de ovinos confinados não alteram o comportamento ingestivo.

Palavras-chave: *Alimentação; grão de destilaria; ócio; ruminação*

ABSTRACT

The effect of different levels of inclusion of dry distillers grain with high fiber solubles (DDGS FS OURO®) in the diet of sheep confined to ingestive behavior is common. Eight animals of the Santa Inês breed were used, males and castrated, with an initial body weight of 30 kg, aged 7 months. The animals were distributed in a double 4 x 4 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, with each start of collection, 12 hours of assessment of ingestive behavior. Ingestive behavior was determined by visual observation, for 12 hours, with 5-minute intervals, to determine the time spent on feeding, rumination, idleness and water intake. Ingestive behavior (min/day and/or %), referring to time spent in idleness, rumination, feeding and water intake were not influenced by the inclusion of high fiber DDGS in the DM of the diet. It is concluded that the increased inclusion of DDGS (FS OURO®) in the reduction of ground corn grain in confined sheep diets does not alter ingestive behavior.

Keywords: Food; distillers grain; idleness; rumination

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	1
2 MATERIAL E MÉTODOS	2
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	4
4 CONCLUSÃO	Erro! Indicador não definido.
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por me sustentar em cada momento difícil durante minha jornada até aqui, por ser meu guia meu refúgio e minha fortaleza, a ele dedico toda minhas conquistas pois sem ele eu não seria nada.

À meu esposo Mateus Ferreira Lucas por estar sempre ao meu lado em cada fase, e por me motivar e incentivar todos os dias durante todo o percurso de graduação, por ser meu amigo e companheiro.

A meus pais Lindomar Vidal Marques e Maria José da Silva por acreditarem em mim e confiar que eu era capaz, por me incentivarem a correr atrás dos meus sonhos e não desistir.

Ao meu professor Orientador Lucien Bissi da Freiria por não medir esforços para ensinar e motivar a seus alunos a buscar uma vida mais disciplinada e com valores, e por sempre estar nos colocando a frente de todas as oportunidades que surgiam durante toda a graduação.

Ao Pedro Ivo e a Yasmin Villas Boa que também contribuíram de forma grandiosa, com dedicação atenção e incentivo para que tudo isso hoje fosse possível

A meus amigos Caio Felipe que colaborou durante o projeto com sua simplicidade e esforço. João Carlos que com sua dedicação e tempo estava sempre disposto a dar o melhor de si. Luiz Felipe que estava todos os dias nos ajudando. Hawander Alberton que sempre que podia estava nos ajudando e levando alegria a nossos dias um grande amigo.

A todos os outros professores do curso de Zootecnia, por terem compartilhado seus conhecimentos comigo ao longo da graduação, em especial ao Coordenador Prof^o. Dr. Fagton de Mattos Negrão por ter sido tão atencioso comigo ao longo desses anos de graduação.

E a todos que passaram pela minha vida de forma direta ou indiretamente, e que contribuíram com essa conquista.

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, tem se intensificado o mercado de produção de carne, que cada dia mais tem se buscado melhorias no sistema de produção com intuito de manter uma maior viabilidade econômica. Sendo que, inicialmente há uma maior atenção na alimentação dos animais, a se utilizar fontes diversas de alimento para garantir um bom desempenho dos animais. Com isso, a busca por alimentos alternativos tem se destacado devido aos bons componentes energéticos dietéticos para ruminantes.

Desta forma, na produção de etanol no país, teve-se um aumento de 29,7% da produção a partir de grãos na safra 2021/2022 referente a safra anterior (Conab, 2022). E esse volume de produção de etanol a partir do grão de milho, gerou se cerca de 2 milhões de toneladas de um coproduto, chamado de grão de destilaria seco ou úmido com solúveis (DDGS ou WDGS), sendo 60% maior que a safra anterior.

Essas usinas que geram esse coproduto, visam a sua comercialização para utilização na nutrição animal, pois países como Estados Unidos, Argentina e Paraguai, já fazem o uso há anos.

Após o processamento do milho por meio de moagem seca, para produção do etanol é que se origina o DDGS. Nesse processo são feitas seis etapas onde tem se a moagem, maceração, cozimento, hidrólise enzimática, fermentação e destilação, dele tem se os resíduos que antes eram descartados, porém hoje tem utilidades e são de grande importância nas dietas de ruminantes como um meio de reduzir custo na produção (ALVES et al., 2012).

O aproveitamento do grão de milho em grãos de destilaria seco com solúveis (DDGS) é de grande relevância pois aumenta a eficiência de animais confinados em fase de terminação (SWANSON et al., 2014).

Deste processo que se origina o DDG é importante ressaltar que, são encontrados ainda diferentes tipos de DDGS, onde classifica se quanto ao teor proteico e a sua composição que atinge proporções com cerca de 39% de proteína bruta, sendo denominados os DDGS de alta proteína, aqueles que se encontra com valores inferiores a 18 % , são denominados os DDGS de alta fibra (SINGH et al., 2005; GIBSON & KARGES, 2006).

O DDGS de alta fibra por ser um produto gerado da usinas de etanol, que passam por um menor processamento, sendo resultado de uma separação da fibra do milho após a moagem do grão, e não segue os processos subsequentes, e sim, apenas é adicionado os condensados solúveis, poderia ter um menor efeito negativo sobre a aceitabilidade dos animais quando adicionados em dietas de confinamento (BERGER & SINGH, 2010). No entanto, é necessário o entendimento do comportamento ingestivos dos animais, com aumento níveis crescentes de DDGS alta fibra, se realmente não interferirá nos tempos desprendidos na alimentação e/ou

ruminação.

Desta forma, o objetivo deste estudo foi avaliar diferentes níveis de inclusão do grão de destilaria seco com solúveis de alta fibra (DDGS FS OURO®) na dieta de ovinos confinados sobre comportamento ingestivo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura durante os meses de maio de 2023 a julho de 2023. No Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – IFRO, que está localizado no município de Colorado do Oeste/RO, 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 ovinos confinados alto concentrado sobre comportamento ingestivo. Os animais foram distribuídos em delineamento de quadrado latino 4x4 duplo, com 4 períodos experimentais de 21 dias cada. Cada período consiste em 20 dias de adaptação e no 21 dias era realizado a avaliação do comportamento

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 animal 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 ovinos confinados de alto concentrado (Tabela 1). As dietas foram formuladas para atender a demanda energia e proteica de um ovino com peso corporal médio de 30 kg, para um desempenho de 300 g/animal/dia de acordo com NRC (2007).

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.

A observação do comportamento ingestivo dos animais, englobou as atividades de minutos de alimentação, ruminação, ócio e ingestão de água, que foi realizada a cada 5 min, durante um período de 12 h, iniciando as 7:00h e finalizando a 19:00h (Robles et al., 2007). As observações foram realizadas no dia 21º em cada período experimental. A observação foi realizada do lado de fora da baia.

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 E DISCUSSÃO

Os resultados do comportamento ingestivo (min/dia e/ou %), referentes aos tempos despendidos em ócio, ruminação, alimentação e ingestão de água não foram influenciadas pela inclusão de DDGS de alta fibra na dieta, com valores médios de 498, 151, 77 e 23, respectivamente (Tabela 2). Em valores proporcionais, as mesmas variáveis também não foram alteradas.

Tabela 2 – Comportamento ingestivo de dietas com uso de coprodutos da usina de etanol associado a redução do milho moído para terminação de ovinos confinados.

Variáveis	Inclusão de DDGS alta fibra ¹				EPM	TRAT	Valor de P		
	20	40	60	80			linear	quadrático	cúbico
Ócio, min ²	502	482	516	494	23,161	0,64	0,93	0,95	0,22
Alimentação, min ²	160	157	145	145	13,364	0,76	0,37	0,93	0,70
Ruminação, min ²	57	85	80	89	13,114	0,35	0,12	0,44	0,48
Ingestão de água, min ²	23	19	29	24	6,670	0,67	0,71	0,91	0,36
Ócio %	69,81	67,01	71,73	68,62	3,216	0,64	0,93	0,95	0,21
Ingestão %	22,11	21,91	20,37	20,18	1,715	0,77	0,37	0,93	0,70
Ruminação %	8,02	11,85	11,14	12,33	1,625	0,36	0,13	0,44	0,49
Ingestão de água %	3,33	2,78	4,03	3,37	0,904	0,67	0,71	0,93	0,36

¹DDGS alta fibra – grão seco de destilaria com soluveis e alta fibra. ² Min – minutos em período de 12h.

O tempo médio gasto em ócio, no confinamento, foi superior ao da alimentação ruminação e ingestão de água. Ao levar em consideração que os animais receberam uma dieta maior nível de concentrado, e com uso de fontes volumosas não forragem, justifica assim o menor tempo com as atividades de alimentação e a ruminação. É notório estimar que uso de dietas com maior nível de concentrado em confinamento, pode haver um menor gasto de energia, se levarmos em consideração que os animais passavam maior parte do tempo em ócio (498 min).

Como tempo despendido para atividade de alimentação não houve alteração, entende-se que possivelmente pode ter ocorrido um redução no consumo de MS com o aumento níveis de inclusão de DDGS alta fibra na dieta, não influenciando assim no tempo de ruminação. Outro fator que pode ser observado é que mesmo com o aumento da inclusão de DDGS alta fibra, não foi suficiente para que aumentasse o tempo de ruminação, mesmo que o DDGS alta fibra estaria a elevar a fibra da dieta. Porém, tamanho de partícula do DDGS alta fibra é semelhante ao do grão de milho moído (BERGER & SINGH, 2010), dando suporte para manter tempo de ruminação.

De acordo com Klopfenstein et al. (2008), ao analisar níveis de inclusão de até 40% de grãos de destilaria na MS, indicou que a ingestão de matéria seca (IMS) aumentou até nível de 30% de inclusão, com redução do consumo em valores superiores. No atual estudo, não foram observados diferença no tempo de ingestão (min/dia), ou por o DDGS alta fibra não exercer efeito de negativo da aceitabilidade da dieta, ou supostamente por ter ocorrido uma redução no volume de ração consumida por minuto.

Swanson et al. (2014) ao avaliarem os efeitos do processamento do milho laminado a seco com inclusão de 20 a 40% grãos de destilaria secos mais solúveis (DDGS), indicaram que tempo de ruminação e alimentação não foram influenciados pela inclusão de DDGS, e somente observaram um aumento no número de refeições diárias, que poderia contribuir para melhor

distribuição do consumo dos animais ao longo do dia, em reduzir condições de distúrbios metabólicos como acidose ruminal. Corroborando com os resultados observados no presente trabalho.

4 CONCLUSÃO

Com o aumento da inclusão de DDGS (FS OURO®) em redução ao grão de milho moído em dietas de ovinos confinados não alteram o comportamento ingestivo.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alves, J. O., Zhuo, C., Levendis, Y. A., Tenório, J. A. S. Síntese de nano materiais de carbono a partir do resíduo de milho (DDGS). *Química Nova*, 35(8): 1534-1537, 2012.

Berger, L., Singh, V. Changes and evolution of corn coproducts for beef cattle. *Journal of Animal Science*, 88: 143–E150, 2010.

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

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(5):1223-31, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 2007, 362p

Robles, V., González, L. A., Ferret, A., Manteca, X., Calsamiglia, S. Effects of feeding frequency on intake, ruminal fermentation, and feeding behavior in heifers fed high-concentrate diets. *Journal of Animal Science*, 85, 2538– 2547, 2007

Singh, V., Johnston, D. B., Naidu, K., Rausch, K. D., Belyea, R. L., Tumbleson, M. E. Comparison of modified dry-grind corn processes for fermentation characteristics and DDGS composition. *Cereal Chemistry*, 82: 187–190, 2005.

Swanson, K. C., Islas, A., Carlson, Z. E., Goulart, R. S., Gilbery, T. C., Bauer, 2, M. L. Influence of dry-rolled corn processing and increasing dried corn distillers grains plus soluble inclusion for finishing cattle on growth performance and feeding behavior. *Journal of Animal Science*, 92:2531-2537, 2014.