

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE RONDÔNIA –
Campus Colorado do Oeste

ZOOTECNIA

TAYANE BARBOSA PEREIRA

**DESEMPENHO DE BOVINOS CONFINADOS COM O USO DE ADITIVOS
ALIMENTARES - COMPORTAMENTO INGESTIVO**

COLORADO DO OESTE

2024

TAYANE BARBOSA PEREIRA

**DESEMPENHO DE BOVINOS CONFINADOS COM O USO DE ADITIVOS
ALIMENTARES - COMPORTAMENTO INGESTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharelado em Zootecnia pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia (IFRO) - *Campus* Colorado do Oeste.

Orientador: Prof. Dr. 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 **Desempenho de bovinos confinados com uso de aditivos alimentares - Comportamento ingestivo** apresentada pela aluna **Tayane Barbosa Pereira (2019101075031-1)** do Curso **Bacharelado em Zootecnia (Colorado do Oeste)**. Os trabalhos foram iniciados às **13:00** pelo Professor **Lucien Bissi da Freiria** presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Lucien Bissi da Freiria** (Orientador)
- **Flavio Henrique Bravim Caldeira** (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 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:

[X] APROVADO

Nota: 96

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 **Tayane Barbosa Pereira**, Discente, em 09/02/2024, às 17:49, 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 **Flavio Henrique Bravim Caldeira**, Examinador Interno, em 09/02/2024, às 15:28, 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).

Pereira, Tayane Barbosa.
Desempenho de bovinos confinado com o uso de aditivos
alimentares - Comportamento ingestivo / Tayane Barbosa Pereira,
Colorado do Oeste-RO, 2024.
17 f.

Orientador(a): Profº. 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. Carço de Algodão. 2. Ruminação. 3. Alimentação. 4. Ócio. 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)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelas bênçãos concedidas durante o período de graduação, por ter me dado força e saúde para chegar até aqui.

Agradeço a minha família que esteve comigo em todos os momentos, ao meu pai José Geraldo Pereira e minha mãe Maria Claudenisa Barbosa Pereira que sempre me apoiaram e foram meu alicerce, sempre me aconselhando e me amparando.

À minhas irmãs Dayane Barbosa Pereira e Rayane Barbosa Pereira que sempre me incentivaram a ser firme na caminhada.

Aos meus avós que sempre foram presentes, me incentivaram e rezaram por mim.

Aos meus verdadeiros amigos, em especial aos que estiveram comigo durante a jornada da graduação, que estiveram dispostos a me ajudar e contribuíram no desenvolvimento do projeto. Sou grata a vocês: Ellen Cristina Marques, pela sua tranquilidade e dedicação no desenvolver das atividades, Mateus Ferreira, pela sua disposição e boa vontade, Geovana Buckoski, por ser tão parceira e proporcionar tanta alegria, principalmente nos dias mais difíceis, Luan Rafael, por ser tão esforçado e por ter colaborado do início ao fim do projeto, presente em todos os momentos, um grande parceiro, Roberth Nascimento, por ser prestativo e colaborar nas atividades e Sabine Ferreira, pelo companheirismo, incentivo e pela ajuda prestada. Sou grata a vocês por terem me acompanhado por vários dias, enfrentando chuva, sol, calor, abdicando dos finais de semana e feriados para colaborarem comigo, que Deus retribua toda a bondade!

Agradeço ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia - *Campus* Colorado do Oeste, aos servidores, alunos, professores, a coordenação do curso, e em especial ao meu orientador, Prof Dr. Lucien Bissi da Freiria, pela paciência, dedicação e comprometimento, e também ao Núcleo de Estudo e Pesquisa em Produção Animal (NEPPA).

A todos vocês, que contribuíram comigo, o meu muito obrigada!

**DESEMPENHO DE BOVINOS CONFINADOS COM O USO DE ADITIVOS
ALIMENTARES - COMPORTAMENTO INGESTIVO**

**PERFORMANCE OF CONFINED CATTLES WITH THE USE OF FOOD ADDITIVES-
INGESTIVE BEHAVIOR**

Tayane Barbosa Pereira ¹

Lucien Bissi da Freiria ²

RESUMO

Objetivo desse trabalho foi avaliar a adição de uma enzima amilolítica exógenas (Amaize®) e inclusão de fonte de fibra não-forragem na dieta com alto teor de concentrado sem volumoso forragem durante fase de terminação de bovinos confinados da raça Nelore sobre a característica de comportamento ingestivo. Foram utilizados 80 animais bovinos da raça Nelore, machos, de 449 kg de peso corporal inicial, não-castrado, com 20 meses de idade. Foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, arranjo fatorial 2x2, sendo, fator um, com inclusão de fonte de fibra não forragem, sendo com e/ou sem inclusão de caroço de algodão (CA), e fator dois, com (+) e/ou sem (+) adição de enzima amilolítica (AM), durante um período de 76 dias, sendo 15 dias de adaptação, 61 dias experimentais. Foi avaliado características de comportamento ingestivo (alimentação, ruminação e ócio). Não houve interação entre a inclusão de caroço de algodão e adição de enzimas amilolíticas para atividades, quanto a inclusão de caroço de algodão independente da adição de enzimas amilolíticas, houve alteração para atividades de ruminação (% e/ou min), aumentando o tempo desprendido para essa atividade.

Palavras-chave: Caroço de Algodão; Ruminação; Alimentação; Ócio

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the addition of an exogenous amylolytic enzyme (Amaize®) and inclusion of a non-forage fiber source in the diet with a high concentrate content without roughage during the finishing phase of confined Nelore cattle on the behavioral characteristic ingestive. Eighty male Nelore cattle were used, with an initial body weight of 449 kg, non-castrated, and 20 months of age. They were distributed in a completely randomized design, 2x2 factorial arrangement, with factor one, with the inclusion of a non-forage fiber source, with and/or without the inclusion of cottonseed (CA), and factor two, with (+) and/or without (-) addition of amylolytic enzyme (AM), over a period of 76 days, 15 days of adaptation and 61 experimental days. Characteristics of ingestive behavior (feeding, rumination and idleness) were evaluated. There was no interaction between the inclusion of cottonseed and addition of amylolytic enzymes, for activities, as for the inclusion of cottonseed regardless of the addition of amylolytic enzymes, there was a change in rumination activities (% and/or min), increasing the time freed up for this activity.

Keywords: Cottonseed; Rumination; Food; Idleness

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. MATERIAL E MÉTODO	11
3. RESULTADOS	12
4. DISCUSSÃO.....	13
5. CONCLUSÃO.....	15
6. REFERÊNCIAS	16

1. INTRODUÇÃO

O Brasil possui o maior rebanho comercial do mundo, sendo também um grande exportador. De acordo com Silva et. al (2013), após 1990, o Brasil se incluiu com grande competitividade no comércio internacional de carne bovina e intensificou o sistema de produção, através do melhoramento genético, infraestrutura, criação dos animais, e principalmente o manejo nutricional, acarretando um número expressivo no crescimento de cabeças de gado e obtendo melhores resultados.

Segundo Furquim e Cyrillo (2012), a carne bovina tem destaque no agronegócio brasileiro, elevando a participação no Produto Interno Bruto (PIB) e nas exportações do agronegócio, além de ser um alimento de grande importância nutricional. A FAO afirma que a população mundial cresça 9%, indo para 8,551 bilhões em 2030 (FAO,2019) com isto, a demanda por alimento se eleva, sendo necessário o aumento da produção.

Um fator muito discutido na pecuária é o custo da alimentação dos bovinos em sistema de confinamento, pois representa uma grande parcela do custo final de produção. A otimização do uso de alimentos que possam proporcionar uma maximização na eficiência no desempenho de bovinos confinados, é uma opção para enfrentar as oscilações do mercado e, também, os novos desafios do sistema produtivo.

A utilização de coprodutos vem sendo destaque para reduzir os custos da alimentação, além do reaproveitamento de resíduos da indústria, contribui para a sustentabilidade do sistema de produção.

Por exemplo, um problema a ser resolvido, é que em dietas com alto teor de concentrado sem volumoso forragem em confinamentos de bovinos de corte, há necessidade do entendimento do uso de alimentos concentrados que fornecem fibra na dieta, de maneira a reduzir o volume de grão de milho da dieta e manter oferta energética, sem prejudicar o desempenho animal aliado a manutenção de boa saúde ruminal, com vistas a melhorar a eficiência alimentar (Klopfenstein et al., 2008; Swanson et al., 2014).

Desta forma há possibilidade de uso de coprodutos que fornecem essas características desejadas, de agregar segurança de saúde ruminal e qualidade nutricional em dietas com alto teor de concentrado sem volumoso forragem, sendo eles, grão de destilaria seco com solúveis (DDGS) e caroço de algodão (CA) (Klopfenstein et al., 2008).

O DDGS possui níveis de nutrientes digestíveis totais (NDT) de 95 % na matéria seca (MS), e um composição de 42% de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) na MS e níveis de extrato etéreo (EE) 10% na MS, enquanto que CA possui níveis de NDT de 92 % na MS, e um composição de 43% de FDN na MS e níveis de EE de 22% na MS (Valadares Filho et al., 2016).

Por outro lado, nos dias atuais, tem-se como desafio, uma maximização do uso do amido do grão de milho na dieta de bovinos confinados. Pois, o grão de milho produzido em condições tropicais, possui uma matriz proteica que envolve o grânulo de amido, a gerar uma resistência ao acesso dos microrganismos ruminais, a diminuir a extensão e a taxa da digestão do amido, com possível incremento perda de amido nas fezes (Philippeau & Michalet-Doreau, 1998; McAllister et al. 2006).

O uso processamentos do grão do milho, são alternativas que tem o intuito de melhorar a digestibilidade do amido, e até mesmo romper a matriz proteica (Owens & Soderlund, 2007). Porém, esses processamentos envolvem toda uma infraestrutura e logística na propriedade rural, que por hora, pode dificultar a obtenção e execução dessas tecnologias em uma maioria de propriedades rurais. Uma possibilidade a ser considerada, seria adição de enzimas amilolíticas exógenas, que possuem o efeito de incrementar a digestibilidade do amido e proporcionar o efeito “cross-feeding”, por uma maior disponibilidade de substratos no rúmen a uma maior gama de microrganismos ruminais (Elghandour et al., 2013; Klingerman et al., 2009; Tricarico et al., 2005).

Para avaliar essas duas condições, uso do coproduto e adição de enzimas, o estudo do comportamento ingestivo é uma ótima ferramenta na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais, para obter melhor desempenho produtivo. Essa técnica é utilizada para identificar o tempo que os animais utilizam na alimentação, ruminação e ócio.

Diante disso o trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo dos animais confinados, a estimar o tempo despendido para ócio, ruminação e alimentação, de acordo com as dietas com uso de coprodutos e adição de enzima amilolítica exógena.

2. MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi realizado no município de Colorado do Oeste- RO, durante os meses de setembro à dezembro de 2023, na fazenda experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia *Campus* Colorado do Oeste.

Foram utilizados 80 animais, machos não castrados da raça Nelore, com peso médio inicial de 449 kg e idade média de 20 meses. Antes do início do experimento, os animais passaram por um protocolo sanitário de vermifugação, realizando o controle de ectoparasitas e prevenção para Clostridioses. Estes animais foram aleatoriamente distribuídos, sendo dois animais para cada baia, com tamanho de 48m².

O experimento teve duração de 76 dias, sendo 15 dias para adaptação, 61 dias para avaliação. Os tratamentos foram em arranjo fatorial 2x2, sendo, fator um, com inclusão de fonte de fibra não forragem, sendo com e/ou sem inclusão de caroço de algodão (CA), e fator dois, com (+) e/ou sem (+) adição de enzima amilolítica (AM) 5 gramas/animal/dia.

Cada baia era provida de um bebedouro de concreto, e um cocho de concreto localizado na frente das baias para o fornecimento do alimento, com acesso unilateral com 1 m para cada animal. Receberam alimentação diária às 8:00 horas da manhã, sendo padrão 10 kg por baia, e às 13:00 horas da tarde, a quantidade ofertada nesse período, foi ajustada de acordo com as sobras.

Tabela 1. Composição (% da MS) das dietas de confinamento de bovinos de corte

Ingredientes	Dieta de confinamento ¹			
	0% CA		15% CA	
	AM+	AM-	AM+	AM-
Grão de Milho moído	47,00	47,00	47,00	47,00
DDGS	40,00	40,00	25,00	25,00
CA	-	-	15,00	15,00
Capulho de algodão	10,00	10,00	10,00	10,00
Núcleo ²	2,50	2,50	2,50	2,50
Ureia	0,50	0,50	0,50	0,50

¹ fator um, com inclusão de fonte de fibra não forragem, sendo com e/ou sem inclusão de caroço de algodão (CA), e fator dois, com (+) e/ou sem (+) adição de enzima amilolítica (AM).² Núcleo, níveis de garantia: cálcio 15 g/kg, fósforo 7,5 g/kg, potássio 18g/kg, sódio 6,5 g/kg, magnésio 4 g/kg, enxofre 6 g/kg, cobre 150 mg/kg, iodo 5 mg/kg, manganês 80 mg/kg, selênio 1,3 mg/kg, zinco 440 mg/kg, cobalto 10 mg/kg, flúor 200 mg/kg, cromo 1 mg/kg, lasalocida 200 mg/kg, virginiamicina 180 mg/kg, *Saccharomyces cerevisiae* 4 x10¹⁰ UFC/kg, vitamina A 20000 UI/kg, vitamina D 6000 UI/kg, vitamina E 20 UI/kg.

A avaliação do comportamento ingestivo dos animais, envolveu as atividades de alimentação, ruminação e ócio, com observação realizada a cada 5 min, durante um

período de 12 h, das 6:00 – 18:00h (Robles et al., 2007). A observação foi realizada do lado de fora da baia, com apenas identificação do número da baia, sem discriminar a identificação individual do animal (Ex.: baia 01, horário 8:00, 2 animais em ingestão, 2 animais em ócio), pois a unidade experimental representa a média dos animais na baia. Essa avaliação ocorreu nos 40^o, 47^o, 54^o e 61^o dia de experimentação.

As análises referentes ao comportamento ingestivo dos animais foram conduzidas considerando delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições (média dos animais por baia) por tratamento. Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância. Para as comparações dos tratamentos adotará o teste de médias com uso de contraste mutuamente ortogonais, por meio do procedimento Mixed do sistema estatístico Statistical Analysis System, versão 9.1.3, com 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS

Nas dietas de bovinos confinados com uso de coprodutos e adição de enzimas alimentares, não houve interação entre a inclusão de caroço de algodão e adição de enzimas amilolíticas, para atividades de ócio (% e/ou min), ruminação (% e/ou min) e alimentação (% e/ou min) (Tabela 2).

Quanto a adição de enzimas amilolíticas independente da inclusão de caroço de algodão, não houve alteração para atividades de ócio (% e/ou min), ruminação (% e/ou min) e alimentação (% e/ou min) (Tabela 2).

Tabela 2 – Avaliação do comportamento ingestivo de bovinos confinados com as dietas com uso de coprodutos e adição de enzimas alimentares¹

Itens	SCA		CCA		EPM	Valor de P ²		
	AM-	AM+	AM-	AM+		CA	E	E*CA
Ócio, %	74,97	75,99	76,18	75,8	1,104	0,68	0,52	0,37
Ruminação, %	5,08	4,92	5,87	6,32	0,635	0,02	0,76	0,50
Alimentação, %	19,11	17,93	19,08	18,70	5,873	0,25	0,59	0,55
Ócio, min ³	545,77	547,18	548,55	539,81	7,946	0,68	0,51	0,37
Ruminação, min	35,44	36,62	42,33	45,49	4,571	0,02	0,76	0,50
Alimentação, min	137,61	137,38	129,11	134,69	6,825	0,25	0,58	0,55

¹ SCA – sem inclusão de caroço de algodão; CCA – com inclusão de caroço de algodão; AM- – sem adição de enzimas amilolíticas; AM+ – com adição de enzimas amilolíticas; EPM – erro padrão da média.

² Contrastes ortogonais – CA inclusão de caroço de algodão; E – adição de enzima amilolíticas; E*CA interação entre a inclusão de caroço de algodão e adição de enzima amilolíticas.

³ min – minutos de período de 12 horas de avaliação.

Quanto a inclusão de caroço de algodão independente da adição de enzimas amilolíticas, não houve alteração para atividades de ócio (% e/ou min) e alimentação (% e/ou min), porém para atividade de ruminação (% e/ou min), a inclusão de caroço de algodão aumentou o tempo desprendido para essa atividade (Tabela 3).

Tabela 3 – Avaliação do comportamento ingestivo de bovinos confinados com as dietas com inclusão de caroço de algodão¹

	SCA	CCA	EPM	Valor de P
Ócio, %	75,89	75,58	0,780	0,68
Ruminação, %	5,00 ^B	6,09 ^A	0,449	0,02
Alimentação, %	19,09	18,31	0,6703	0,25
Ócio, min	546,47	544,18	5,6183	0,68
Ruminação, min	36,03 ^B	43,92 ^A	3,2325	0,02
Alimentação, min	137,49	131,90	4,8262	0,25

¹ SCA – sem inclusão de caroço de algodão; CCA – com inclusão de caroço de algodão; EPM – erro padrão da média.

² min – minutos de período de 12 horas de avaliação.

4. DISCUSSÃO

A dieta sem CA, tinha em sua composição DDGS de alta fibra, que possui qualidade nutricional semelhante ao CA e na dieta com CA, sua inclusão foi em substituição da inclusão e DDGS. Tendo em vista que DDGS e CA possuem níveis de fibra e proteína semelhante, e o que difere é o extrato etéreo (VALADARES et al., 2016), de modo, que o maior tempo gasto com ruminação, pode estar ligado ou a uma fibra menos digestiva do CA comparado ao DDGS, ou até mesmo pela concentração de extrato etéreo maior do CA, que poderia supostamente reduzir a população de microrganismos fibrolíticos, com essa redução, diminui a digestão da fibra (Jenkins, 1993; Patra & Yu, 2012), promovendo maior tempo de ruminação.

O que interfere no aumento do tempo de ruminação pode ser o tamanho de partícula do alimento ou pelo aumento de concentração de fibra (Mertens, 1997). O caroço não aumenta tamanho de partícula e nem aumenta concentração de fibra por ser semelhante ao DDGS, o que pode ter proporcionado o aumento do tempo de ruminação é a fibra do caroço de algodão ser menos digestível que a fibra do DDGS (Gouvêa et al., 2020).

Segundo Van Soest (1994), o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta. Alimentos concentrados e fenos finamente triturados ou peletizados reduzem o tempo de ruminação, enquanto volumosos com alto teor de parede celular tendem a aumentar o tempo de ruminação. O aumento do consumo tende a reduzir o tempo de ruminação por grama de alimento, fator provavelmente responsável.

Souza et al. (2009), ao avaliarem o consumo, a digestibilidade aparente, a produção e a composição de leite e o comportamento ingestivo de vacas em lactação, em dietas contendo cana de-açúcar e caroço de algodão, observaram aumento na ingestão de matéria seca, com o aumento de caroço de algodão às dietas, resultado também observado no trabalho comparando as diferentes fontes de fibra, cuja a inclusão de 15% de caroço de algodão aumentou a ingestão de matéria seca.

Quanto a enzima não ter influenciado, as variáveis pode ser que não trouxe algum benefício digestivo para a dieta, ou se trouxe, não foi suficiente para alterar o tempo das atividades avaliadas.

Pois, a enzima tem um efeito muito pontual, é esperado que a adição de enzima amilolítica poderia aumentar a digestibilidade do amido (McAllister et al., 2006), de maneira que melhore a eficiência da utilização desse nutriente, sem alterar parâmetros como consumo, de maneira a não influenciar no tempo despendido para atividades de ócio, ruminação e alimentação.

Sousa et al (2019) avaliaram o comportamento ingestivo, em ovinos de corte recebendo dietas contendo 0%, 0,5%, 1%, 1,5% e 2% de enzima amilolítica na matéria seca. Não houve diferença ($P>0,05$) entre os tratamentos para ingestão, ruminação e mastigação dos animais. A ausência de diferença sobre as variáveis comportamentais com a adição da enzima pode estar relacionada a semelhança das dietas experimentais. O tempo despendido em alimentação e ruminação está diretamente relacionado com a qualidade da dieta, nesse contexto animais consumindo alimentos com elevado teor de concentrado passam menos tempo exercendo tais atividades. As dietas eram semelhantes diferindo apenas nas quantidades de enzima fornecida, o que justifica os resultados.

5. CONCLUSÃO

A inclusão de DDGS e adição da enzima amilolítica, e adição da enzima independente do caroço, não teve influência para ócio, ruminação e alimentação, porém, a inclusão do caroço de algodão teve interferência, aumentando o tempo desprendido na atividade de ruminação

6. REFERÊNCIAS

ELGHANDOUR, M.M.Y., SALEMA, A.Z.M., GONZALEZ-RONQUILLOA, M., BÓRQUEZA, J.L., GADOB, H.M., ODONGOC, N.E., PENUELASA, C.G. 2013. **Effects of exogenous enzymes on in vitro gas production kinetics and ruminal fermentation of four fibrous feeds.** *Animal Feed Science and Technology*, 179, 46-53.

FAO. 2019. **FAO Food Systems Framework Taking a Food Systems Approach Towards the 2030 Agenda.**

FURQUIM, N. R.; CYRILLO, D. C. 2012. **Vantagens e desvantagens da pecuária no Brasil segundo atores da cadeia produtiva de carne bovina.** *Revista de Economia e Administração*, 11(4): 482-505.

GOUVÊA, V. N. DE; BIEHL, M. V.; ANDRADE, T. S.; FERRAZ JUNIOR, M. V. C.; FERREIRA, E. M.; POLIZEL, D. M.; ANTONELLO, D. S.; BRIDIE, A. M.; OWENS, F. N.; PIRES, A. V. 2020. **Effects of soybean oil or various levels of whole cottonseed on growth performance, carcass traits, and meat quality of finishing bulls.** *Livestock Science*, 232:1871-1413.

JENKINS, T. C. 1993. **Lipid metabolism in the rumen.** *J. Dairy Sci.* 76:3851–3863.

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.

MCALLISTER, T.A.; GIBB, D.J.; BEAUCHEMIN, K.A.; WANG, Y. **Starch type, structure and ruminal digestion. In: cattle grain processing symposium, 2006, Tulsa, Oklahoma. Proceedings...**, 2006. p.30-41. Disponível: <http://beefextension.com/proceedings/cattle_grains06/06-5.pdf>. Acessado 05 de janeiro de 2024.

MERTENS, D.R. **Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows.** *JournalDairyScience*, v.80, p.1463-1481, 1997.

OWENS, F. N.;ZINN,R. A. Corn grain for cattle: **Influence of processing on site and extent of digestion**. In: SOUTHWEST NUTRITION CONFERENCE, 2005. Nebraska, Proceedings...Nebraska, 2007.p.86-112.

PATRA, A. K.,YU, Z. 2012. **Effects of essential oils on methane production, fermentation, abundance and diversity of rumen microbial populations**. Appl. Environ. Microbiol. 78:4271–4280.

PHILIPPEAU, C., MICHALET-DOREAU, B. 1998. **Influence of genotype and ensiling of corn grain on in situ degradation of starch in the rumen**. J. Dairy Sci. 81:2178–2184.

SILVA, F.N., MALARDO, M., CECHERINI, G., MONTEBELLO, A.E.S., MARJOTA-MAISTRO, M.C. 2013. **Desempenho Internacional do Agronegócio Brasileiro 1990 a 2012**. Revista Científica da Unar.

SOUZA, JHONE TALLISON LIRA DE. **Utilização de enzimas exógenas na nutrição de ovinos**. / JHONE TALLISON LIRA DE SOUSA. Araguaína, TO, 2019.

SOUZA, S.R.M.B.O.; ÍTAVO, L.C.V.; RIMOLI, J. et al. **Comportamento ingestivo diurno de bovinos em confinamento e em pastagens**. *Arch. Zootec*, v.56, p.67-70, 2009.

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.

VAN SOEST, P.V. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. New York: 1994.