

Comportamento ingestivo de bovinos holandeses x zebu alimentados com diferentes formas físicas do milho e uréia

Roberta de Castro Bráulio¹, Diego Azevedo Mota², Anderson Rodrigues de Oliveira³, Anderson Alvarenga Pereira⁴, Saulo Alberto do Carmo Araújo⁵, Thiago Vasconcelos Melo⁶, Ludmila Couto Gomes Passetti⁷, Marcos Augusto dos Reis Nogueira⁸

Resumo: Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de bovinos Holandeses x Zebu, machos leiteiros, tratados com diferentes formas físicas de milho e de uréia. Foram utilizados oito animais com peso vivo médio de 476,41 Kg e média de 36 meses de idade. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos, contendo diferentes tipos de dietas à base de nitrogênio e carboidratos: MMUC – milho moído + uréia comum; MMUP – milho moído + uréia protegida; SMRUC – silagem de milho reidratado + uréia comum; SMRUP – silagem de milho reidratado + uréia protegida. O delineamento experimental adotado foi um duplo quadrado latino 4 x 4, composto de oito animais e quatro períodos experimentais. Entre todos os parâmetros do comportamento ingestivo avaliados não foram encontradas diferenças significativas ($P > 0,05$) em função da substituição da uréia comum pela protegida, bem como o milho moído pelo milho reidratado. O uso de dietas em diferentes formas físicas de milho (moído e reidratado) bem como o acréscimo de uréia (comum e protegida) na dieta, não alteraram o comportamento ingestivo bovinos machos de origem leiteira, Holandês x Zebu.

Palavras-chave: Grão reidratado. Uréia protegida. Tempo de ruminação. Tempo de alimentação. Tempo de mastigações totais.

Ingestive behavior of Holstein x Zebu cattle fed different physical forms of corn and urea

Abstract: The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior of Holstein x Zebu dairy cattle fed with different physical forms of maize and urea. Eight animals with average live weight of 476.41 kg and average of 36 months of age were used. The animals were divided into four treatments, containing different types of diets based on nitrogen and carbohydrates: MMUC - ground corn + common urea; MMUP - ground corn + protected urea; SMRUC - rehydrated corn silage + common urea; SMRUP - rehydrated corn silage + protected urea. The experimental design was a 4 x 4 Latin double square, composed of eight animals and four experimental periods. Among all ingestive behavior parameters evaluated, no significant differences ($P > 0.02$) were found due to replacement of urea by protected urea, and of ground corn by rehydrated corn. Use different physical forms of corn (ground or rehydrated) and add urea (common or protected) in the diet did not affect the ingestive behavior of male dairy cattle Holsteins x Zebu.

Key words: Rehydrated grain. Protected urea. Rumination time. Feeding time. Total chewing time.

¹Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Unai, Unai – MG
<http://orcid.org/0000-0003-1902-7943>

²Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Unai, Unai – MG
<http://orcid.org/0000-0001-5959-3646>

³Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Unai, Unai – MG
<http://orcid.org/0000-0003-3710-2695>

⁴Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Unai, Unai – MG
<http://orcid.org/0000-0002-4213-7772>

⁵Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Unai, Unai – MG
<http://orcid.org/0000-0003-4852-923X>

⁶Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Unai, Unai – MG
<http://orcid.org/0000-0002-6992-1639>

⁷Instituto de Ciências Agrárias (ICA), Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus Unai, Unai – MG
<http://orcid.org/0000-0002-7886-2730>

⁸Universidade Estadual Norte Fluminense (UENF)
<http://orcid.org/0000-0003-4364-5020>

*Autor para correspondência: robertabraulio@hotmail.com

Introdução

A bovinocultura leiteira vem conseguindo altos índices técnicos em razão da implementação de diferentes pacotes tecnológicos em seus diferentes sistemas de produção (Araújo et al. 2019; Malheiros e Konrad, 2019). No entanto, apesar do expressivo desenvolvimento, muitas vezes o preço pago pelo litro de leite aos produtores brasileiros é pouco atrativo, o que pode comprometer a lucratividade da atividade leiteira. Neste aspecto, são necessárias outras fontes de renda, tal como a utilização dos bezerros machos para produção de carne.

Em geral, para maioria dos produtores de leite, os machos são indesejáveis, pois necessitam ingerir quantidades significativas de leite na fase inicial do seu desenvolvimento. Além disso, a forma como são criados, geralmente faz com que atinjam condições de abate com idade avançada, permanecendo mais tempo na propriedade, concorrendo com novilhas e vacas lactantes por pasto, mão de obra e alimentos (Freitas Neto et al. 2014). Para que a produção desses mestiços de origem leiteira se torne uma atividade rentável é necessário um planejamento alimentar adequado em todas as suas fases de criação, desde o nascimento até o abate.

O uso do concentrado nas dietas está entre as estratégias para melhorar a eficiência alimentar e possibilitar maior desempenho animal (Arrigoni et al. 2013), o que resulta em redução da idade de abate, visto que o os grãos são componentes predominantes nas dietas de alto concentrado, sendo que o amido representa 60–80% destes alimentos. Associado ao uso dos concentrados, sabe-se que proteína é o nutriente mais caro na formulação de dietas, com esse intuito, visando substituir parcialmente fontes de proteína verdadeira, como um método de economia, tem-se adicionado compostos de nitrogênio não protéico, sendo a uréia a mais utilizada. A uréia no rúmen é hidrolisada em nitrogênio amoniacal, podendo ser incorporada pelos microorganismos ruminais e transformada em aminoácidos e proteínas microbianas, que são posteriormente utilizadas pelo animal. Contudo, a utilização dessa é limitada, devido sua rápida hidrólise em nitrogênio amoniacal no rúmen. Uma alta taxa de hidrólise associado a não disponibilização de energia proporcionará acúmulo e escape de amônia no rúmen. Com base no apresentado, a uréia será melhor utilizada como fonte de nitrogênio para síntese protéica, quando houver sincronismo entre liberação de energia e nitrogênio (Azevedo et al. 2015). Nos últimos anos foram desenvolvidos produtos que visam o controle da liberação de nitrogênio não protéico no rúmen, com intuito de reduzir os custos das dietas e melhorar a conversão do nitrogênio em proteína microbiana, caso da ureia de liberação lenta ou protegida.

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de sua utilização, que vai desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. A alta produção nacional desses grãos e de seus resíduos

deu suporte a esse incremento de maneira econômica (Galvão et al. 2014) visto que nas principais regiões produtoras do país o custo por unidade de energia é menor para os grãos, favorecendo o uso de dietas mais concentradas, pois torna a mesma de baixo custo e alta eficiência (Paulino et al. 2013).

A utilização de diferentes formas de milho, (grão moído e silagem de milho reidratado), com diferentes formas de ureia (comum e protegida) pode ser alternativa de baixo custo, dependendo do preço do milho. Além disto, a conciliação ingredientes proteicos e energéticos, que são capazes de se metabolizar corretamente entre as quatro câmaras digestivas do bovino, resulta em um ótimo índice de ruminação e em posterior comportamento ingestivo, cujo este, é uma das formas de analisarmos os diferentes planos alimentares, pois estes parâmetros nos dão referência quanto à saúde ruminal (Schwartzkopf-Genswein et al. 2003).

Com o estudo do comportamento ingestivo dos ruminantes, pode-se adequar práticas de manejo que venham a aumentar a produtividade, garantindo, também, melhor estado sanitário e maior longevidade aos animais (Fischer et al. 2002).

Com base no exposto acima, o objetivo com este trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo bovinos machos de origem leiteira, Holandês x Zebu alimentados com diferentes formas físicas do milho e uréia.

Material e métodos

O presente experimento foi desenvolvido no município de Unai MG, no Setor de Ruminantes da Fazenda Experimental Santa Paula, pertencente à Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). A região é caracterizada como tendo clima Aw, tropical, com temperatura média anual de 27°C, precipitação média anual de 1.200 mm e estações, chuvosas no verão e seca no inverno, bem definidas (Koppen, 1948).

Oito machos de origem leiteira, Holandês x Zebu, com peso médio de 476,41 ± 15 kg, e idade média de 36 ± 1,5 meses. Os animais foram alojados em um galpão de alvenaria, em baias individuais com aproximadamente 9m² cada, sendo estas providas de comedouros e bebedouros de alvenaria, e cama constituída por maravalha. O trabalho foi aprovado no Comitê de Ética em Uso de Animais da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri sob parecer nº 34/2017.

No momento da confecção da silagem de milho, o qual foi utilizado como volumoso neste experimento, utilizou-se o aditivo microbiano Silobac 5™ (50 gramas para 50 toneladas de silagem) e uma fina camada de sal branco (150g/m²) no momento da ensilagem, sendo a

mesma realizada em recipientes plásticos com capacidade de 200 litros (L).

A reidratação do milho, bem como seu tempo de ensilagem seguiram o protocolo de [Pereira et al. \(2013\)](#), na qual recomendam-se a adição de 35L de água para cada 100 kg de substrato moído e um tempo de fermentação de 30 dias.

O fornecimento de água e sal mineral aos animais foi *ad libitum*, porém, as dietas experimentais foram fornecidas de maneira gradual até atingir a estabilidade do consumo de matéria seca, sendo fornecidas duas vezes

ao dia, ofertadas no período matutino (08:00h) 40% do total recomendado e 60% no vespertino (15:00h).

Os animais foram distribuídos em quadrado latino 4 x 4, com os tratamentos definidos em esquema fatorial 2 x 2 (duas fontes milho: milho moído e reidratado e dois tipos de ureia: comum e protegida). Os seguintes tratamentos analisados foram compostos por: MMUC – milho moído + ureia comum; MMUP – milho moído + ureia protegida; MRUC – milho reidratado + ureia comum; MRUP – milho reidratado + ureia protegida, conforme apresentado na (Tab. 01) e a composição percentual dos alimentos (Tab. 02). Destaca-se que o milho moído e milho reidratado tem a mesma origem.

Tabela 1 – Composição (kg de MS e %) dos alimentos utilizados nas dietas experimentais

Ingredientes/Dietas	MMUC		MMUP		SMRUC		SMRUP	
	Kg	%	Kg	%	kg	%	Kg	%
Milho Moído	2,67	39,56	2,66	39,00	-	-	-	-
Milho Reidratado	-	-	-	-	2,63	38,62	2,59	38,77
Farelo de Soja	0,43	6,40	0,68	9,97	0,43	6,31	0,45	6,74
Ureia Comum	0,11	1,63	-	-	0,11	1,61	-	-
Ureia Protegida	-	-	0,11	1,61	-	-	0,11	1,65
Silagem de Milho	3,56	52,74	3,60	52,79	3,62	53,16	3,54	52,99

MMUC – milho moído + ureia comum; MMUP – milho moído + ureia protegida; MRUC – milho reidratado + ureia comum; MRUP – milho reidratado + ureia protegida.

Tabela 2 – Composição químico-bromatológica dos alimentos utilizados na formulação das dietas experimentais

Ingredientes	MS	MM	PB	EE	FDN	FDA
Silagem	41,66	5,29	7,14	2,64	46,99	21,12
Farelo de Soja	90,06	5,86	44,64	5,23	15,46	8,86
Milho Moído	89,64	3,17	8,82	5,28	13,97	3,89
Milho Reidratado	36,11	2,57	9,04	3,30	8,64	2,17
Uréia Comum	99,75	0,05	280,41	-	-	-
Uréia Protegida	99,75	0,05	250,10	-	-	-

Matéria seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Matéria Mineral (MM), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Carboidrato Não Fibroso (CNF), Carboidratos Totais (CT)

As dietas totais foram inicialmente formuladas estimando-se um consumo de matéria seca (CMS) de 2,5% da massa corporal ($\text{animal}^{\text{dia}^{-1}}$), na proporção percentual de 50% de volumoso e 50% de concentrado, sendo ajustadas de acordo com o monitoramento das sobras pré-estabelecidas (10%). Visando atender as exigências nutricionais, estimadas de acordo com o (NRC,

2000) formulou-se a ração isoproteica (15% PB) e isoenergética (70% NDT).

A mistura do volumoso com o concentrado de todas as dietas foram realizadas diariamente e individualmente em cada dieta experimental visando garantir a completa homogeneização. A composição bromatológica das dietas totais e dos ingredientes são apresentadas na Tab. 3.

Tabela 3 – Composições químico-bromatológica em percentagem de matéria seca das dietas experimentais

Nutriente	MMUC	MMUP	SMRUC	SMRUP
MS (%)	56,28	55,78	51,00	51,15
PB (%)	14,54	14,47	14,64	14,27
EE (%)	3,12	3,79	3,35	3,59
MM (%)	3,96	4,26	3,99	3,99
FDN (%)	30,62	30,45	28,09	28,35
FDA (%)	13,78	13,99	12,40	12,21
CNF (%)	47,75	47,02	49,92	49,72
CT (%)	78,37	77,47	78,01	78,07
NDT (%)	73,37	73,62	74,82	74,96

MMUC – milho moído + uréia comum; MMUP – milho moído + uréia protegida; SMRUC – silagem de milho reidratado + uréia comum; SMRUP – silagem de milho reidratado + uréia protegida. Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Matéria Mineral (MM), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA), Carboidrato Não Fibroso (CNF), Carboidratos Totais (CT), Nutrientes Digestíveis Totais (NDT). NDT estimado pela FDN proposto por Capelle *et al.* (2001).

Os 8 animais foram submetidos a observação visual para avaliação do comportamento ingestivo nos dias 14 e 15; 27 e 28; 41 e 42; 55 e 56, para o 1º, 2º, 3º e 4º períodos, respectivamente, totalizando um tempo de 48 horas de observação por período. No primeiro dia, o comportamento de cada animal foi determinado visualmente, a intervalos de 10 minutos, durante 24 horas, para determinar o tempo despendido em alimentação, ruminação, ócio e ingestão de água. No segundo dia, os animais foram observados por três períodos de duas horas (9 às 11 h; 13 às 15 h e 18 às 20 h), medindo-se 60 observações (20 observações em cada período de duas horas) para as variáveis número de mastigações meréricas por bolo ruminal e a média do tempo despendido de mastigação merérica por bolo ruminal, sendo posteriormente obtida a média para cada parâmetro por período experimental. Os valores foram coletados usando-se cronômetro digital. Os avaliadores foram previamente treinados ao início do experimento. As instalações foram mantidas com iluminação artificial durante a noite.

A determinação do consumo voluntário de matéria seca foi realizada por pesagem tanto das dietas antes do fornecimento quanto das sobras, no intervalo de 24h, durante os dois dias de avaliação do comportamento. O consumo de matéria seca foi calculado pela diferença entre a quantidade do nutriente presente nos alimentos fornecidos e a quantidade do nutriente nas sobras, sendo o resultado expresso em gramas/kg de peso metabólico (g/Kg^{0,75}).

As variáveis referentes ao comportamento ingestivo foram: tempo de alimentação (TAL, min/dia); tempo de ruminação (TRU, min/dia); tempo de ócio (TO, min/dia); tempo de ingestão de água (TIA, min/dia); tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal (TM/bolo, s/bolo); taxa de ruminação (TARU, %/h); número de mastigações meréricas por bolo ruminal (NM/bolo, nº/

bolo); número de mastigações meréricas por dia (NM/dia, nº/dia); número de bolos ruminais (NBR, nº/dia); tempo de mastigação total (TMT, min/dia); eficiência de alimentação (kg MS/h); eficiência de ruminação (ER, kg MS/h; kg FDN/h). O número de mastigações meréricas (NM/dia, nº/dia) foi obtido a partir da seguinte relação: $NM/dia = NBR * NM / bolo$, enquanto o tempo de mastigação total (TMT, min/dia) por $TMT = TAL + TRU$, taxa de ruminação (TARU, %/h) por $TARU = (TRU / TMT) * 100$; eficiência de alimentação (kg MS/h) por $EAL = CMS / TAL$ e eficiência de ruminação (ER, kg MS/h; kg FDN/h) por $ERU = CMS / TRU$; $ERU = CFDN / TRU$. Estas variáveis determinadas neste experimento foram obtidas conforme metodologia descrita por Bürger *et al.* (2000) e Polli *et al.* (1996).

Foi utilizado o delineamento experimental em Quadrado Latino (DQL) 4x4 duplicado, em quatro períodos experimentais de 14 dias cada, totalizando 56 dias de experimento, sendo colocados 4 animais em cada QL. Adotou-se o período pré-experimental de 30 dias para adaptação dos animais ao manejo empregado. Os resultados foram interpretados por meio de análise de variância (ANOVA) usando o programa estatístico SPSS versão 21. Quando detectadas diferenças significativas na ANOVA, foi aplicado o teste de Tukey para discriminar as médias. O nível de significância adotado para considerar as diferenças significativas foi de 5%.

Resultados e discussões

O CMS não apresentou diferenças significativas, em função da substituição da uréia comum pela protegida, bem como o milho moído pelo milho reidratado. Esperava-se que os tratamentos com milho reidratado promovesse significativamente o menor CMS em comparação as dietas que utilizaram milho moído. Silva *et al.* (2019) relataram que em relação ao milho moído, zebuú-

nos recebendo dietas com silagem de milho reidratado apresentaram redução no CMS, pois houve decréscimos na relação acetato/propionato em resposta a elevada fermentabilidade do amido e com isso, incremento do aporte energético proporcionado pelo aumento dos produtos da fermentação ruminal. Apesar do CMS não ter sido influenciado pelos tratamentos (Tab. 4), o consumo médio diário de MS durante o experimento (158,07 g/Kg PV^{0,75}) superou os resultados de Newman *et al.* (2015) (134 g/Kg PV^{0,75}) quando os respectivos autores avaliaram o consumo de dietas com silagem de milho mais concentrados a base de milho e uréia, em proporções semelhantes ao do presente experimento (50:50) por novilhos Holandês x Zebu (H x Z).

O tempo de alimentação dos animais não apresentou diferenças significativas, em função da substituição da uréia comum pela protegida, bem como o milho moído pelo milho reidratado, tampouco o tempo de ruminação. Segundo Van Soest (1994), o tempo gasto na ruminação pelos bovinos está diretamente relacionado com a quantidade de fibra presente na dieta; assim como a redução do tamanho de partícula, exposição de nutrientes solúveis para fermentação e colonização microbiana são atividades básicas para o processo de digestão (Tabela 4). Tal resultado deve-se a grande semelhança de passagem desses alimentos pelo TGI, independentemente das diferentes formas físicas do milho e uréia. Segundo Galo *et al.* (2003), em estudos de consumo, desenvolvimento e comportamento, não tem sido observadas vantagens no uso da ureia de liberação lenta se comparada a comum.

Tabela 4 – Médias do tempo despendido em alimentação, ruminação, ócio, ingestão de água e tempo de mastigação total de bovinos leiteiros alimentados com diferentes fontes de nitrogênio e carboidratos.

Variáveis	MMUC	MMUP	SMRUC	SMRUP	P
CMS	160,49	163,10	152,31	156,32	0,873
TAL	199,00	164,00	180,00	163,00	0,377
TRU	523,00	466,00	503,00	481,00	0,866
TO	711,00	804,00	751,00	791,00	0,901
TIA	18,00	16,00	16,00	15,00	0,097
TMT	721,00	630,00	683,00	644,00	0,904

MMUC – milho moído + ureia comum; MMUP – milho moído + ureia protegida; SMRUC – silagem de milho reidratado + ureia comum; SMRUP – silagem de milho reidratado + ureia protegida; CMS – Consumo de matéria seca (g/Kg^{0,75}). TAL – Tempo de Alimentação (min/dia); TR – Tempo de Ruminação (min/dia); TO – Tempo em ócio (min/dia); TIA – Tempo de ingestão d'água (min/dia); TMT – Tempo de Mastigações Totais (min/dia).

Os tempos de alimentação deste estudo, os quais obtiveram média de 176,5 mim/dia, foram inferiores aos encontrados por Oliveira *et al.* (2012), que avaliando dietas (relação volumosos concentrado de 65:35) com diferentes tortas oriundas da produção de biodiesel (dendê, amendoim e girassol) em substituição ao farelo de soja para novilhos Holandês x Zebu encontraram valor médio de 319,37 mim/dia semelhantes. Possivelmente os menores valores de tempo de alimentação encontrados neste trabalho foram devido à maior NDT em nossas dietas, que foram de 74,18 contra 65,53 de NDT (%MS).

O tempo em ócio, principalmente o tempo de ingestão de água não sofreram alterações significativas. A não alteração do TO já era esperada, pois, essa variável está diretamente relacionada com o TA e TR, os quais não sofreram influência dos tratamentos avaliados. O tempo médio de ócio encontrado neste estudo foi 724,25 (mim/dia) foi superior ao encontrado por Oliveira *et al.* (2012) que obtiveram média de 594,84 (mim/dia) alimentando novilhos Holandes x Zebu com diferentes dietas com relação 65:35 de volumoso concentrado. O TIA dentre as variáveis tempo analisadas foi claramente a que menos sofreu alterações, mesmo as dietas que continham milho reidratado apresentarem menores teores de MS, devido a reidratação do grão não afetou a necessidade

de diferentes ingestões de água ao animal. A utilização ou ingestão de água pelo animal pode estar diretamente relacionada a diferentes variáveis, como: peso corporal; consumo de matéria seca; consumo de energia; efeitos das estações do ano (temperatura, radiação e umidade); efeito da privação (disponibilidade e espaço dos bebedouros); qualidade da água; espécies; raças e diferentes estágios fisiológicos do animal: crescimento, gestação e lactação (Duque *et al.* 2012).

A variável TMT observada no presente trabalho, assim como TAL e TRU não apresentaram diferenças significativas. Segundo Mertens (1994), existem três mecanismos que estimulam o animal a sentir fome ou sentir-se saciado, sendo eles: o efeito psicogênico, que envolve o comportamento do animal diante de fatores inibidores ou estimuladores relacionados ao alimento ou ao ambiente; o fisiológico, onde a regulação é dada pelo balanço nutricional e o físico, o qual está relacionado com a capacidade de distensão do rúmen do animal. As dietas avaliadas apesar de terem sido formuladas com diferentes fontes de ureia e milho, não alteraram nenhum destes fatores considerados, demonstrando que podemos chegar à implicação que as taxas de fermentação de degradação das mesmas foram semelhantes.

A taxa de ruminação se refere ao percentual de tempo que o animal ruminou em relação ao tempo de mastigação total. [Pereira et al. \(2007\)](#) relataram que, novilhas alimentadas com rações contendo 60% de FDN despenderam 28,0; 15,8; e 20,2% mais de tempo com atividades de alimentação, ruminação e mastigação total, respectivamente, que aquelas alimentadas com dietas contendo 30% de FDN. Diante de exposto, pode-se implicar que alimentos à base de concentrado não estimulam em grandes quantidades a taxa de ruminação, por não estimular a ruminação extensa, sendo que, a fibra, alimento mais lignocelulósico possui maior atividade de ruminação e mastigação, dispendendo em maior taxa de ruminação. As variáveis apresentadas na Tab. 05 não apresentaram

resultados significativos entre as diferentes dietas, fato que, a composição químico-bromatológica do milho moído e silagem de milho reidratado com teores de ureia comum e protegida, não se diferem significativamente.

O tempo de mastigações merícias por bolo ruminal (TMM) e número de bolos ruminais (NBR), não sofreram alterações significativas, o que indica coerência já que a quantidade de FDN das dietas foi semelhante. [Missio et al. \(2010\)](#) encontraram valores médios de 614,8; 649,3; 565,3 e 433,8 bolos ao dia, correspondentes aos níveis de 22; 40; 59 e 79% de concentrado na dieta, próximo aos observados no presente estudo que utilizou teor de 60% de concentrado (Tabela 5),

Tabela 5 – Taxa de ruminação; Tempo de mastigações merícias por bolo ruminal; Número de bolos ruminais; Número de mastigações merícias por bolo ruminal e Número de mastigações merícias por dia de bovinos leiteiros alimentados com diferentes fontes de nitrogênio e carboidratos

C.I	MMUC	MMUP	SMRUC	SMRUP	P
TARU	72,12	74,01	73,55	74,34	0,507
TMM	53,68	54,51	57,2	56,44	0,407
NBR	587,28	523,01	542,2	525,82	0,772
NMM _{BOLO}	69,78	69,24	74,49	71,21	0,535
NMM _{DIA}	40884,16	35448,36	39295,4	36466,11	0,92

CI – Comportamento Ingestivo; MMUC – milho moído + ureia comum; MMUP – milho moído + ureia protegida; SMRUC – silagem de milho reidratado + ureia comum; SMRUP – silagem de milho reidratado + ureia protegida; TARU – Taxa de ruminação (%/h); TMM – Tempo de mastigações merícias por bolo ruminal (segundos/bolo); NBR – Número de bolos ruminais (número/dia); NMM_{BOLO} – Número de mastigações merícias por bolo ruminal (número/bolo); NMM_{DIA} – Número de mastigações merícias por dia (número/dia)

As formas de uréia e de milho não influenciaram as dietas experimentais quanto ao número de mastigações merícias por dia (NMM_{DIA}), e ao número de mastigações merícias por bolo ruminal (NMM_{BOLO}). Tais resultados podem estar relacionados ao fato de que ambas as dietas utilizaram fonte de amido moído ou reidratado, sendo de fácil digestão e degradação, lembrando que, parte do amido é previamente degradado na boca do animal, pela enzima α -amilase salivar.

Os resultados para eficiência de alimentação, eficiência de ruminação em função do FDN (ERUFDN) e eficiência de ruminação em função da MS (ERUMS)

demonstraram que não houve diferença, no aproveitamento das frações de MS e FDN, cuja média foi de 1,332 e 0,93 kg/h expressos através da eficiência de ruminação (ERU) em função da MS (ERU, g/MS/min) e FDN (ERUFDN, g/FDN/min), e da eficiência de alimentação (EAL g/MS/min), (Tabela 6). Eficiências em ruminação para FDN tendem a ser maiores em relação à MS devido ao tamanho de partículas, tempo gasto com degradação e passagem do alimento. Diante desse argumento, pode-se dizer que dietas à base de concentrado, mesmo que contenham pouco incremento em fibra são tendenciadas a possuir menor eficiência de ruminação em relação àquelas constituídas com mais teores em fibra.

Tabela 06 – Eficiência de Ruminação em Kg de Fibra em Detergente Neutro e Matéria Seca e Eficiência de Alimentação de bovinos leiteiros alimentados com diferentes fontes de nitrogênio e carboidratos

C.I	MMUC	MMUP	SMRUC	SMRUP	P
ERU _{KG/FDN}	1,293	1,349	1,285	1,401	0,102
ERU _{KG/MS}	0,91	0,97	0,91	0,92	0,457
EAL	2,34	2,84	2,63	2,74	0,374

CI – Comportamento Ingestivo; MMUC – milho moído + ureia comum; MMUP – milho moído + ureia protegida; SMRUC – silagem de milho reidratado + ureia comum; SMRUP – silagem de milho reidratado + ureia protegida; ERU_{KG/FDN} – Eficiência de ruminação em Kg de Fibra em Detergente Neutro por hora; ERU_{KG/MS/H} – Eficiência de ruminação em Kg de Matéria Seca por hora; EAL_{KG/MS/H} – Eficiência de alimentação em Kg de Matéria Seca por hora

Bürger *et al.* (2000) observaram aumento linear da eficiência de ruminação da MS com a inclusão de concentrado (30, 45, 60, 75 e 90%) na dieta de bezerros holandeses, contudo, quando expressa em g de FDN/h o comportamento foi inverso, enquanto que, Bispo *et al.* (2010) ao avaliarem a inclusão de palma forrageira (0, 14, 42 e 56%) na dieta de ovinos verificaram aumento linear na eficiência de ruminação de FDN com a inclusão deste ingrediente devido a diminuição do teor de FDN da dieta (58 para 30,94%).

A inclusão de concentrado na dieta frequentemente eleva os níveis de eficiência em ruminação, entretanto, Fontenele *et al.* (2011) também não encontraram diferenças significativas para as variáveis eficiência de alimentação e ruminação, em cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável, mas segundo os autores a eficiência de ruminação ou mastigação pode ser reduzida em dietas com maiores proporções de concentrado e a redução na

eficiência de ruminação não pode ser compensada pelo prolongamento da atividade de ruminação.

Para se promover a racional manipulação nutricional das dietas zootécnicas é necessário que o nutricionista detenha o conceito do balanço ou sincronia temporal entre a degradação de carboidratos e proteínas (Piao *et al.* 2012; Seo *et al.* 2012). Os resultados obtidos nesta avaliação implicam que os diferentes tratamentos avaliados não favoreceram interações digestivas diferentes quando usamos dietas com milho reidratado ou moído, associadas com uréia comum ou protegida.

Conclusão

O uso de dietas em diferentes formas físicas de milho (moído e reidratado) bem como o acréscimo de uréia (comum e protegida) na dieta, não alteraram o comportamento ingestivo bovinos machos de origem leiteira, Holandês x Zebu.

Referências

- Araújo, C. A.; Oliveira, B. M. B.; Lima, D. O.; Lima, C. M.D.; Monteiro, C. C. F.; Rodrigues, M. T. A. 2019. Perfil tecnológico de sistemas de produção de leite de bovino no sertão Alagoano. 4:31-38. DOI: <https://doi.org/10.17648/diversitas-journal-v4i1.660>
- Arrigoni, M. D. B.; Martins, L. M.; Sarti, L. M. N.; Barducci, R. S.; Franzói, M. C. S.; Vieira Júnior, L. C.; Perdigão, A.; Ribeiro, F. A.; Factori, M. A. 2013. Níveis elevados de concentrado na dieta de bovinos em confinamento. Veterinária e Zootecnia 20:539-551. Disponível em: <http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/view/179>
- Azevedo, H. O.; Barbosa, F. A.; Graça, D. S.; Paulino, P. V. R.; Souza, R. C.; Lavall T. J. P.; Bicalho, F. L. 2015. Ureia de liberação lenta em substituição ao farelo de soja na terminação de bovinos confinados. 50:1079-1086. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2015001100011>
- Bispo, S. V.; Ferreira, M. A.; Vêras, A. S. C.; Modesto, E. C.; Guimarães, A. V.; Pessoa, R. A. S. 2010. Comportamento ingestivo de vacas em lactação e de ovinos alimentados com dietas contendo palma forrageira. Revista brasileira de zootecnia, 39:2024-2031. Doi: <https://bit.ly/342oWx9>
- Bürger, P. J.; Pereira, J. C.; Queiroz, A.C.; Silva, J. F. C.; Filho, S. C. V.; Cecon, P. R.; Casali, A. D. P. 2000. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. Revista brasileira de zootecnia, 29:236-242. Doi: <https://bit.ly/342oWx9>
- Cappelle, E. R.; Valadares Filho, S. C.; Silva, J. F. C.; Cecon, P. R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. 2001. Revista Brasileira Zootecnia, 30:1837-1856. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982001000700022>
- Duque, A. C. A.; Sávia, J. S.; Borges, A. L. C. C.; Silva, R. R.; Pancoti, C. G.; Mourão, R. C.; Ferreira, A. L.; Souza, A. S. 2012. Água: onutriente essencial para vacas em lactação. Veterinária Notícias, Uberlândia, 18:6-12. Doi: <http://www.seer.ufu.br/index.php/vetmot/article/view/21696>
- Fischer, V.; Deswyen, A.G.; Dutilleul, P.; Boever, J.D. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. 2002. Revista Brasileira de Zootecnia, 31:2129-2138, N.5. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982002000800029>
- Fontenele, R. M.; Pereira, E. S.; Carneiro, M. S. S.; Pimentel, P. G.; Cândido, M. I. D.; Filho, J. G. L. R. 2011. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça santa inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. Revista brasileira de zootecnia 40: 1280-1286. Doi: <https://bit.ly/341GWHT>
- Freitas Neto, M. D.; Fernandes, J. J. R.; Restle, J.; Pádua, J. T.; Rezende, P. L. P.; Miotto, F. R. C.; Moreira, K. K. G. 2014. Desempenho de bovinos machos de origem leiteira submetidos a diferentes estratégias alimentares na recria e terminação. Semina: ciências agrárias, 35: 2117-2128. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2014v35n4p2117>
- Galo, E.; Emanuele, S. M.; Sniffen, C. J.; White, J. H.; Knapp, J. R. 2003. Effects of a polymer-coated urea product on nitrogen metabolism in lactating holstein dairy cattle. Journal of dairy Science, 86: 2154-2162. Doi: <https://bit.ly/2NzQx2L>
- Galvão, J. C. C.; Miranda, G. V.; Trogello, E.; Fritsche-Neto, R. 2014. Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho. Revista Ceres, 61:819-828. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-737x201461000007>
- Köeppen, W. 1948. Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra. México: fondo de cultura economica, 478.
- Malheiros, C. S.; Konrad, P.A. 2019. Implantação e manejo do sistema de compost barn para vacas leiteiras. 3:66-73. <http://200.19.0.178/index.php/CIENCIAETECNOLOGIA/article/view/8438>
- Mertens, D. R. 1994. Regulation of forage intake. In: Fahey, JR., G.C. 57. Ed. Forage quality, evaluation and utilization. American Society of Agronomy. National conference on forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 450-493.
- Missio, R. L.; Brondani, I. L.; Alves Filho, D. C.; Silveira, M. F.; Freitas, L. S.; Restle, J. 2010. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. Revista brasileira de zootecnia, 39: 1571-1578. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982010000700025>

- Paulino, P. V. R.; Oliveira, T. S.; Gionbeli, M. P.; Gallo, S. B. 2013. Dietas Sem Forragem para Terminação de Animais Ruminantes. *Revista Científica de Produção Animal*, 15:161-172. <http://dx.doi.org/10.15528/2176-4158/rcpa.v15n2p161-172>
- Pereira, J. C.; Cunha, D. N. F. V.; Cecon, P. R.; Faria, R. 2007. Comportamento ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. *Revista brasileira de zootecnia*, 36:2134-2142. Doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982007000900025>
- Pereira, M. N.; Pereira, R. A. N.; Lopes, N. M.; Júnior, G. S. D.; Cardoso, F.; Bitencourt, L. L. 2013. Silagem de milho reidratado. Sete lagoas: embrapa milho e sorgo, (circular técnica, 187), 4. p. Doi: <https://bit.ly/2KZCr9u>
- Piao, M. Y.; Kim, H. J.; Seo, J. K.; Park, T. S.; Yoon, J. S.; Kim, K. H.; Jong K. H. Effects of Synchronization of Carbohydrate and Protein Supply in Total Mixed Ration with Korean Rice Wine Residue on Ruminal Fermentation, Nitrogen Metabolism and Microbial Protein Synthesis in Holstein Steers. 2012. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25:1568-1574. <https://doi.org/10.5713/ajas.2012.12379>
- Polli, V. A.; Restle, J.; Senna, D. B.; Almeida, S. R. 1996. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. *Revista brasileira de zootecnia*, 25:987-993.
- Schwartzkopf-Genswein, K. S.; Beauchemin, K. A.; Gibb, D. J.; Crews Jr, D. H.; Hickman, D. D.; Streeter, M.; McAllister, T.A. 2003. Effect of bunk management on feeding behavior, ruminal acidosis and performance of feedlot cattle: A review. *Journal of Animal Science*, 81:149-158. Doi: https://doi.org/10.2527/2003.8114_suppl_2E149x
- Senger, C. C. D.; Kozloski, G. V.; Sanchez, L. M. B.; Mesquita, F. R.; Alves, T. P.; Castagnino, D. S. 2008. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. *Animal feed science and technology*, 146: 169-174. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2007.12.008>
- Seo, J. K.; Yang, J.; Kim, H. J.; Upadhaya, S. D.; Cho, W. M.; Ha, J. K. Effects of Synchronization of Carbohydrate and Protein Supply on Ruminal Fermentation, Nitrogen Metabolism and Microbial Protein Synthesis in Holstein Steers. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v.23, n.11, p.1455-1461, 2010. Doi: <https://doi.org/10.5713/ajas.2010.10247>
- Silva, N.C., Nascimento, C.F Campos, V.M.A., Alves, M.A.P Resende, F.D., Daniel, J.L.P Siqueira, G.R. Influence of storage length and inoculation with *Lactobacillus buchneri* on the fermentation, aerobic stability, and ruminal degradability of high-moisture corn and rehydrated corn grain silage. 2019. *Animal Feed Science and Technology*. 251: 124-133. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2019.03.003>
- Van soest, P.J. 1994. *Nutritional ecology of the ruminant*. Ithaca: cornell university press, 477. p.