

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DO MILHO E DA
LASALOCIDA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE EM
SISTEMA DE ALTA SUPLEMENTAÇÃO NA SECA**

Paloma Helena Gonçalves

Zootecnista

2018

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DO MILHO E DA
LASALOCIDA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE EM
SISTEMA DE ALTA SUPLEMENTAÇÃO NA SECA**

Discente: Paloma Helena Gonçalves

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Rezende Siqueira

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

2018

G635a Gonçalves, Paloma Helena
Avaliação do processamento do milho e da lasalocida na
terminação de bovinos Nelore em sistema de alta suplementação na
seca / Paloma Helena Gonçalves. -- Jaboticabal, 2018
vi, 55 p. : il. ; 29 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2018
Orientador: Gustavo Rezende Siqueira
Banca examinadora: João Marcos Beltrame Benatti, Márcia Helena
Machado da Rocha Fernandes
Bibliografia

1. Carcaça. 2. Desempenho. 3. Parâmetros ruminais. 4.
Terminação à pasto. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências
Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.2:636.084

Ficha Catalográfica elaborada pela STATI - Biblioteca da UNESP
Campus de Jaboticabal/SP - Karina Gimenes Fernandes - CRB 8/7418



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Jaboticabal



CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DO MILHO E DA LASALOCIDA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE EM SISTEMA DE ALTA SUPLEMENTAÇÃO NA SECA

AUTORA: PALOMA HELENA GONÇALVES

ORIENTADOR: GUSTAVO REZENDE SIQUEIRA

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em ZOOTECNIA, pela Comissão Examinadora:

Pesquisador Dr. GUSTAVO REZENDE SIQUEIRA
Departamento de Descentralização do Desenvolvimento / APTA - Colina/SP

Supervisor de Treinamento Técnico - Dr. JOÃO MARCOS BELTRAME BENATTI
Nutrição Animal-Trouw Nutrition / Campinas/SP

Pesquisadora Dra MÁRCIA HELENA MACHADO DA ROCHA FERNANDES
Departamento de Zootecnia / FCAV / UNESP - Jaboticabal

Jaboticabal, 27 de junho de 2018

DADOS CURRICULARES DA AUTORA

Paloma Helena Gonçalves - Nascida em 18 de maio de 1993 na cidade de Colina, São Paulo, filha de Ivo Gonçalves e Iraci Barrera da Macena Gonçalves. Ingressou no curso de bacharel em zootecnia no Centro Universitário da Fundação Educacional de Barretos em fevereiro de 2011, obtendo o título de zootecnista em dezembro de 2015, sob orientação da Profa. Dra. Marcella de Toledo Piza Roth. Em março de 2016, ingressou no curso de Mestrado do programa de Pós-Graduação em Zootecnia na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista, campus de Jaboticabal, sob orientação do professor Dr. Gustavo Rezende Siqueira.

"Lembre - se da sabedoria da água: ela nunca discute com um obstáculo,
simplesmente o contorna."

(Augusto Cury)

Aos meus pais, Ivo e Iraci, que sempre me apoiaram em todas as decisões, com carinho e amor incondicional.

DEDICO

A todos os membros do Grupo de Estudos em Produção de Ruminantes – GEPROR
pela amizade e companheirismos nesse trabalho.

OFEREÇO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por sempre me guiar, colocando pessoas maravilhosas nos momentos certos, permitindo que eu conquiste meus objetivos.

A Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP- Jaboticabal, pela oportunidade de fazer parte do corpo discente e realizar este trabalho e todos os professores do departamento de Zootecnia, pelo conhecimento adquirido com as disciplinas, que contribuíram muito com meu aprendizado.

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

A outorgante, processo número 2017/03395-7, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) e a CAPES, pela bolsa concedida.

A ZOETIS e a TROUW NUTRITION pela parceria, apoio e patrocínio e a Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios pela oportunidade de desenvolvimento desse projeto e aprendizado.

Ao professor Dr. Gustavo Rezende Siqueira, por me permitir fazer parte da sua equipe, pela orientação, confiança, paciência, compreensão e exemplo de profissionalismo e dedicação. Obrigada por contribuir para minha formação.

Ao professor Dr. Flávio Dutra de Resende pelo apoio, confiança, ensinamentos, amizade, conselhos. Obrigada por tudo.

Aos meus pais, Ivo e Iraci, pela educação, valores, apoio, afeto, puxões de orelha e esforço para me formar como pessoa. As jornadas de trabalho não foram fáceis, espero um dia poder retribuir pelo menos um pouco disso.

A minha irmã Pâmela, pela amizade, paciência, incentivo e companheirismo.

As minhas tias avós, Lourdes, Maria e tio Valmi, Jô e tio Boliva e em especial a Tia Clarice e Tia Josefina (*in memoriam*) – faltava tão pouco para o grande dia. Vocês que sempre me apoiaram, incentivaram com o maior carinho e orgulho. Sei que de onde minha avó estiver, está feliz e olhando por nós, e agora com a Tia Josefina ao seu lado. Não poderia deixar de falar da Avó Leonilda e Avô José, parte do que sou devo a vocês, “sei que um dia ainda vamos nos encontrar”.

Ao Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis por aceitar participar das bancas de defesa de projeto e pelos ensinamentos que muito somaram a essa pesquisa.

A Prof. Dra. Marcia Helena Machado da Rocha Fernandes por aceitar participar das bancas de defesa de projeto, qualificação e defesa dissertação. Professora, suas contribuições foram essenciais para realização deste trabalho.

A Dra. Naiara Caixeta da Silva que aceitou participar da banca de qualificação, por ter dedicado seu tempo para enriquecer essa pesquisa. Agradeço também pela amizade, conselhos e toda ajuda.

Ao Dr. João Marcos Beltrame Benatti pelo aceite em participar da banca de defesa e pelos ensinamentos ao longo desses anos que foram essenciais para a realização desse trabalho.

A todos os funcionários da APTA-Colina em especial para: Deley, Milton, João, Antônio (Toinzinho), Lore, Luizinho, Roberto, Toga, Chico, Sueli, Neia, Flora, Vitoria, Alcino, Juninho, Antônio Carlos, Nandy, Adenilsom, Tim e Luizão por toda ajuda, conselhos, risadas, sem o auxílio de vocês essa jornada seria muito mais laboriosa.

Ao Toga e Regina pelo auxílio nas análises laboratoriais, sempre solícitos e prestativos.

A equipe que esteve à frente desse experimento comigo, Willian, Beatriz, Felipe, Laura, Letícia Custódio, Rodolfo (Dorfo), Letícia Camargo, Jaqueline Moraes, Eduarda, Maria Jaqueline, Hugo, vocês foram peça chave para que esse trabalho fosse realizado. De coração meu muito obrigado pela ajuda e aprendizado!

Aos amigos "APTOS" Verônica (Brow), Renan, Ivanna, Aline, Valquíria, Cleisy, Danúbia, Alexandre, Ana Paula, Flávio Monção, Iorrano, Max, Jéssica, Wendell e Darío pelas amizades, conselhos, ajuda, companheirismo, churrascos, longas conversas e discussões. Agradeço também a Juliana Akamine (Juzinha), por me receber tão bem todas às vezes em Jaboticabal, pela amizade, doçura e parceria nos congressos e disciplinas. Sem vocês nada disso seria possível.

Gostaria de agradecer ao pessoal antigo da APTA, João (Paraíba), Matheus, Randerson (Juka), Andressa, João Paulo e Prof. Marcella que enquanto estagiária despertaram em mim a vontade de seguir a carreira acadêmica.

A todos os amigos que mesmo distantes me deram apoio e aos amigos de perto que mesmo sem entender sempre torceram por mim. Em especial Michele (Brodi), Bruna (Migles), Suellen (Susu), Jeferson, Lucas, Elaine, Laís e Eduardo.

Ao meu namorado Tito pelo amor, paciência, carinho, compreensão, companhia, conselhos, incentivo e por toda ajuda na condução desse trabalho.

Aos meus sogros Olivério, Aparecida e cunhados Cassiano, Izadora e Ueriton por fazerem parte da minha família e permitir que eu faça parte da família de vocês, também pelo carinho e amor quando mais precisei.

A todos meus familiares que mesmo distantes sempre deram apoio e amor nesta e em todas as outras etapas da minha vida.

A família GEPROR pelas discussões e aprendizado. Tenho certeza que foram essenciais para a condução do experimento e principalmente para minha formação, muito do que eu sei, saiu daquela salinha as terças ou quintas à noite.

Gostaria mais uma vez de agradecer cada pessoa que fez parte dessa caminhada.

Muito Obrigada!

SUMÁRIO


RESUMO	iii
ABSTRACT	v
CAPÍTULO 1 – Considerações gerais	1
1 Introdução	1
2 Revisão de Literatura	3
2.1 Caracterização do Sistema de Produção Brasileiro	3
2.2 Terminação de bovinos a pasto	4
2.3 Caracterização do milho	5
2.4 Processamentos do grão de milho	6
2.5 Efeitos da ensilagem sobre o grão de milho	7
2.6 Uso de aditivos na alimentação de bovinos	8
3 Objetivos	9
4 Hipótese	9
Referências	10
CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DO MILHO E DA LASALOCIDA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE EM SISTEMA DE ALTA SUPLEMENTAÇÃO NA SECA	14
1. Introdução	14
2. Material e Métodos	15
3. Resultados	30
4. Discussão	47
5. Conclusão	50
Referências	51

CERTIFICADO

Certificamos que o Projeto intitulado "**Avaliação do processamento do milho e da lasalocida na terminação de bovinos Nelore em sistema de alta suplementação na seca**", protocolo nº 17.578/16, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Gustavo Rezende Siqueira, que envolve a produção, manutenção e/ou utilização de animais pertencentes ao Filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa científica (ou ensino) - encontra-se de acordo com os preceitos da lei nº 11.794, de 08 de outubro de 2008, no decreto 6.899, de 15 de junho de 2009, e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA), da FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS, UNESP - CÂMPUS DE JABOTICABAL-SP, em reunião ordinária de 14 de dezembro de 2016.

Vigência do Projeto	02/05/2017 a 30/09/2017
Espécie / Linhagem	<i>Bos indicus</i> / Nelore
Nº de animais	80
Peso / Idade	371,16 kg/ 25 meses e 524,17 / 36 meses
Sexo	Macho
Origem	Fazenda do Pólo Regional da Alta Mogiana

Jaboticabal, 14 de dezembro de 2016.


Profª Drª Lizandra Amoroso
Coordenadora – CEUA

AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DO MILHO E DA LASALOCIDA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE EM SISTEMA DE ALTA SUPLEMENTAÇÃO NA SECA

RESUMO – Objetivou-se com o presente estudo avaliar os efeitos do processamento do milho e a inclusão de lasalocida sódica na terminação de bovinos Nelore em sistema de alta suplementação na seca, sobre o desempenho, as características de carcaça e os parâmetros ruminais. No Experimento 1, foram utilizados 12 bovinos Nelore, castrados, com peso corporal (PC) médio de $524 \pm 41,1$ e aproximadamente 36 meses de idade, fistulados no rúmen para avaliação dos parâmetros ruminais, distribuídos em três quadrados latino 4×4 , usando como critério de blocagem o peso inicial. Os tratamentos consistiram em um esquema fatorial 2×2 . Fator 1: tipo de processamento do milho (milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU) e fator 2: uso de aditivo (sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica na dose de 32 mg/kg de matéria seca do concentrado). Os animais receberam suplemento *ad libitum*, com 60% de inclusão de milho no concentrado. O período experimental foi de Outubro de 2016 a Janeiro 2017, dividido em quatro períodos de 21 dias, totalizando 84 dias experimentais. As colheitas de líquido ruminal foram realizadas no 19º dia do período a fim de mensurar o pH, o nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e os ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). No experimento 2, foram utilizados 68 bovinos, não castrados, Nelore, com média de $371 \pm 12,3$ kg de PC, com aproximadamente 25 meses de idade. Deste total, quatro foram abatidos ao início do experimento (grupo referência) para estimar as características de carcaça inicial dos animais remanescentes. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial 2×2 , descrito acima. O período experimental foi de 112 dias, foram realizadas medidas de ganho de peso, avaliações da forragem a cada 28 dias e avaliação do peso e da composição da carcaça. A unidade experimental foi o piquete. Os dados foram analisados em delineamento em blocos casualizados em esquema fatorial (2×2) utilizando o procedimento MIXED do SAS. Significância foi declarada com $P < 0,05$, pelo teste t, e tendências foram discutidas com p-valor entre 0,05 e 0,10. Houve efeito para o tipo de processamento do milho na relação acetato:propionato ($P < 0,01$). A relação acetato:propionato, apresentou-se 18,7% inferior nos animais suplementados com MGU. Para o pH houve interação entre o processamento, a

inclusão de aditivo e os horários de coleta após a suplementação ($P=0,03$). No tempo 0, os animais suplementados com MGU+SLS e MGU+CLS apresentaram pH 6,6% superior em relação aos animais suplementados com MSM+SLS e MSM+CLS. Seis horas após a suplementação, os animais MGU+SLS, MSM+SLS e MSM+CLS apresentaram pH em 4,5% inferior quando comparados aos animais suplementados com MGU+CLS. Doze horas após a suplementação, os animais suplementados com MSM+CLS apresentaram maior pH, sendo 2% superior quando comparado aos que receberam MSM+SLS e 7,1% superior aos animais que receberam MGU+SLS e MGU+CLS. Por sua vez, os animais suplementados com MSM+SLS apresentaram pH 5% maior comparados aos suplementados com MGU+SLS e MGU+CLS, que não diferiram entre si. Houve tendência ($P=0,06$) de interação entre os fatores e os períodos para o PC dos animais. No terceiro período, animais suplementados com MGU+CLS apresentaram 17 kg de PC a mais em relação aos demais tratamentos. Ao final do experimento, os animais suplementados com MGU+CLS apresentaram 9 kg a mais de PC em relação aos MGU+SLS, e 21 kg a mais em relação aos que receberam MSM+CLS. Nesse mesmo período não houve diferença para os animais suplementados com MSM+SLS comparados aos animais suplementados com MGU+SLS e MSM+CLS. Ainda, os animais suplementados com MGU+SLS obtiveram 12 kg de PC a mais em relação aos suplementados com MSM+CLS. Os animais que consumiram MSM apresentaram CMS 8,1% superior em relação aos animais consumiram MGU. Por sua vez, os animais que consumiram MGU obtiveram 0,120 kg de GMDgeral, refletindo em maior eficiência alimentar (EA) comparado aos que consumiram MSM, sendo 20% mais eficiente para converter a dieta consumida em ganho. Para o peso de carcaça quente final, houve tendência à interação entre os fatores ($P=0,09$), animais suplementados com MGU+CLS apresentaram 11 kg a mais de carcaça, quando comparado aos demais tratamentos. Conclui-se que animais consumindo MGU apresentaram menor relação acetato:propionato. O consumo de MGU+CLS promoveu maior peso corporal e peso de carcaça em bovinos Nelore terminados em pastagem na seca. Animais suplementados com MGU apresentam menor CMS e melhor EA.

Palavras-chave: carcaça, desempenho, nutrição, terminação à pasto

EVALUATION OF CORN PROCESSING AND LASALOCID IN NELLORE CATTLE FINISHED ON HIGH SUPPLEMENTATION SYSTEM DURING THE DRY SEASON

ABSTRACT - The objective of this study was to evaluate the effects of corn processing and the inclusion of lasalocid sodium on Nellore beef cattle finished in a high supplementation system, in the dry season, on performance, carcass characteristics and rumen parameters. In Experiment 1, 12 castrated Nellore cattle with mean body weight (BW) of $524 \pm 41,1$ and approximately 36 months of age were used, fistulated in the rumen for evaluation of ruminal parameters, distributed in three 4×4 Latin squares, using the initial weight as the blocking criterion. The treatments consisted of a 2×2 factorial factorial arrangement. Factor 1: type of corn processing (milled dry corn (MDC) or high moisture corn (HMC) and factor 2: the use or not of additive (without inclusion (WLS) or with inclusion (ILS) of lasalocid sodium at a dose of 32 mg/kg of dry matter of the concentrate). The animals were supplemented *ad libitum*, with 60% corn inclusion in the concentrate. The experimental period was from October 2016 to January 2017, divided into four periods of 21 days, totaling 84 experimental days. Ruminal liquid harvests were carried out on the 19th day of the period to measure pH, ammoniacal nitrogen ($N-NH_3$) and short-chain fatty acids (SCFA). In the experiment 2, sixty-eight Nellore bulls ($371 \pm 12,3$ kg of BW and 25 months of age) were used. From this total, four were slaughtered at the begin of the experiment (reference group) to estimate the initial carcass characteristics. The treatments were in a randomized block design in a 2×2 factorial arrangement, described above. The experimental period was 112 days (four periods of 28 days), average daily gain (ADG) and forage evaluations were performed every 28 days and evaluation of the carcass composition. The experimental unit was the paddock, the randomized block design, 2×2 factorial arrangement. Data were analyzed using a mixed model using the MIXED procedure of the SAS. Significance was declared with $P < 0.05$, by the t test, with a trend discussed when $0.05 < P < 0.10$. There was an effect on the type of corn processing in the acetate: propionate ratio ($P < 0.01$). The acetate:propionate ratio was 18.7% lower in animals supplemented with HMC. For the pH there was interaction between the processing, the additive inclusion and the collection times after the supplementation ($P = 0.03$). At time 0, the animals supplemented with HMC+WLS and HMC+ILS presented pH 6.6% higher than

animals supplemented with MDC+WLS and MDC+ILS. Six hours after supplementation, animals HMC+WLS, MDC+WLS and MDC+ILS presented pH 4.5% lower when compared to animals supplemented with HMC+ILS. Twelve hours after supplementation, animals supplemented with MDC+ILS presented higher pH, being 2% higher when compared to those receiving MDC+WLS and 7.1% higher than the animals that received HMC+WLS and HMC+ILS. On the other hand, animals supplemented with MDC+WLS presented a pH of 5% higher than those supplemented with HMC+WLS and HMC+ILS, which did not differ among them. There was a tendency ($P=0.06$) of interaction between the factors and the periods for the BW of the animals. In the third period, animals supplemented with HMC+ILS presented 17 kg of PC more than the other treatments. At the end of the experiment, animals supplemented with HMC+ILS presented 9 kg more BW relative to HMC+WLS, and 21 kg more than those who received MDC+ILS. In this same period there was no difference for the animals supplemented with MDC+WLS compared to the animals supplemented with HMC+WLS and MDC+ILS. Also, animals supplemented with HMC+WLS obtained 12 kg of BW more than those supplemented with MDC+ILS. The animals that consumed MDC presented 8.1% higher DMI than the animals that consumed HMC. On the other hand, the animals that consumed HMC obtained 0.120 kg of general ADG, reflecting in higher feed efficiency compared to those who consumed MDC, being 20% more efficient to convert the diet consumed to gain. For the final hot carcass weight, there was a tendency for the interaction between the factors ($P=0.09$), animals supplemented with HMC+ILS presented 11 kg over carcass when compared to the other treatments. It was concluded that animals consuming HMC presented lower acetate:propionate ratio. The intake of HMC+WLS promoted higher body weight and carcass weight in Nelore cattle finishing in dry pasture. Animals supplemented with HMC have lower DMI and better feed efficiency.

Keywords: carcass, finished at pasture, nutrition, performance

CAPÍTULO 1 – Considerações gerais

1 Introdução

As pastagens quando bem manejadas representam a forma mais prática e econômica para a alimentação de bovinos, no entanto, um dos entraves desse sistema são as oscilações na disponibilidade de nutrientes em função da sazonalidade de produção das forrageiras (Hoffmann et al., 2014). Aliado a isso, existe ainda, a necessidade de melhorar a eficiência e a produtividade, uma vez que a cadeia produtiva da carne bovina brasileira concentra-se na produção de animais não castrados. Ao terminar bovinos em sistema de pastejo na época da seca, principalmente quando se almeja o abate de animais jovens, deve-se levar em consideração a dificuldade em depositar gordura, uma vez que o pasto consumido normalmente apresenta baixo aporte de nutrientes (Reis et al., 2011a) e os animais não castrados apresentam menor deposição de tecido adiposo.

Ao longo da vida do animal ocorre variação na eficiência de deposição dos tecidos, a medida que a idade do animal avança, aproximando-se da maturidade, a composição do ganho em peso é alterada. Neste período a porcentagem de músculo depositado por quilo de ganho começa a diminuir, enquanto que para proporção de gordura ocorre o inverso, resultando no aumento da exigência de energia para ganho (Aberle, 1975). Portanto, na terminação, onde grande parte do ganho em peso é composto por gordura, é necessário aumentar a densidade energética da dieta, o que pode ser considerado limitante quando os animais são terminados exclusivamente em sistema à pasto (Lanna, 1997).

Visando a otimização do sistema de terminação a pasto, surge a utilização da suplementação de alto consumo dos animais, que permite corrigir os pontos nutricionais limitantes, promovendo maior aporte de nutrientes e adequação dos níveis nutricionais requeridos nessa fase. O fornecimento de concentrado representando 1,5 a 2% do PC dos animais em pastagens supre as exigências nutricionais e pode produzir uma arroba com custo inferior quando comparada ao confinamento tradicional (Moretti et al., 2013), uma vez que os gastos com mão de obra operacional e infraestrutura podem ser menores.

O milho é o principal ingrediente em dietas de confinamento, sendo utilizado por 79,3% dos nutricionistas brasileiros (Millen et al., 2009) além de ser o ingrediente que mais impacta no custo alimentar. Diante disto, melhorar a eficiência de utilização desse ingrediente torna-se importante para o sucesso do sistema de produção, uma vez que o tipo de milho predominante no Brasil é o de textura dura “*flint*” do endosperma, possuindo baixa digestibilidade (Correa et al., 2002).

A adoção de técnicas de processamento do milho, como a ensilagem do milho grão úmido, tem por objetivo aumentar a digestibilidade do amido. O ponto ideal para iniciar o processo de ensilagem, é quando a planta apresenta teor de umidade ainda elevado, em torno de 30 a 40%. Neste ponto, o grão de milho encontra-se em estágio avançado de maturação, em torno da linha negra. Na ensilagem ocorre proteólise por enzimas dos microrganismos presentes na silagem, que leva a degradação da matriz proteica que envolve os grânulos de amido (Hoffman et al., 2011), aumentando a degradabilidade ruminal do amido pelo possível aumento do acesso por parte dos microrganismos do rúmen aos grânulos de amido.

O aumento da digestibilidade total do amido é apontado como uma explicação para a melhoria no desempenho de bovinos de corte, devido a elevação do aporte energético para o animal e aumento da produção de proteína microbiana e consequente fluxo de proteína microbiana para o intestino delgado (Marques, 2011). Henrique et al. (2007) comparando o efeito de dietas contendo silagem de milho grão úmido ou milho seco (58 a 67% de matéria seca), observaram melhora de 9,7% na eficiência alimentar da dieta contendo silagem de milho com alto teor de umidade. Porém, assim como nos confinamentos convencionais a inclusão de altos níveis de carboidratos rapidamente fermentáveis na dieta requer a utilização de aditivos.

De acordo com Brown et al. (2006), quando bovinos são submetidos a dietas de altos níveis de concentrado ou são rapidamente passados de uma dieta de alta forragem para alto concentrado, pode resultar em distúrbios metabólicos. Os aditivos mais utilizados no Brasil são os ionóforos, grupo no qual se encontram a monensina e a lasalocida (Millen et al., 2009). A fim de maximizar o retorno financeiro do sistema de produção, a utilização de aditivos tem por objetivo aumentar a eficiência

na digestão e absorção de nutrientes, principalmente em dietas com altas proporções de concentrado, auxiliando na manutenção do ambiente ruminal e favorecendo população de bactérias benéficas.

2 Revisão de Literatura

2.1 Caracterização do Sistema de Produção Brasileiro

Em 2016, o PIB do agronegócio representou 24% do PIB total, já o PIB da pecuária correspondeu a 31% do PIB do agronegócio (ABIEC, 2017), destacando a importância do setor. O pasto constitui a base da produção pecuária de corte brasileira, o que permite a obtenção do produto final com custo inferior. No entanto, ao longo do ano ocorre oscilações na disponibilidade de nutrientes em função da sazonalidade de produção das forrageiras tropicais. A partir disso, as características intrínsecas das plantas forrageiras influenciam diretamente o desempenho dos animais e a lucratividade da pecuária nacional.

Produzir forrageiras de alta qualidade, com alto valor nutritivo e um dossel com uma boa estrutura, permitindo o consumo adequado pelos animais, torna-se uma dificuldade, quando pensamos no período seco do ano, uma vez que os pastos apresentam baixo valor nutricional e baixa ou nula produção. Isto representa um grande desafio quando pensamos em acelerar o ciclo pecuário e abater animais mais jovens com qualidade e melhor acabamento de carcaça (Moreira et al., 2013). Aliado as oscilações geradas pela sazonalidade existe, ainda, a necessidade de melhorar a eficiência e a produtividade, na busca por rentabilidade e sucesso, o empresário rural necessita de eficiência produtiva e econômica em todo o ciclo, sendo um dos pontos mais críticos a fase de terminação (Reis et al., 2011b).

Assim, novas tecnologias e estratégias têm sido difundidas, permitindo encurtar o ciclo de produção, eliminando fases negativas durante a recria e intensificando a terminação possibilitando que o animal expresse todo seu potencial.

2.2 Terminação de bovinos a pasto

Ao terminar bovinos em pastagem, principalmente quando se almeja o abate de animais jovens, deve-se levar em consideração a dificuldade em depositar gordura, uma vez que a dieta consumida normalmente apresenta baixo aporte energético e os animais em grande parte dos sistemas de produção não são castrados. O crescimento do animal segue uma curva sigmoide onde, entre a desmama e a puberdade ocorre crescimento acelerado, com maior deposição de tecido muscular. Após a puberdade há uma fase de desaceleração, onde o animal passa a depositar preferencialmente gordura, estabilizando o crescimento na maturidade (Owens et al., 1993). Dessa forma há, ao longo da vida do animal, variação na eficiência de deposição de tecido, devido a alterações na composição do ganho. Isso ocorre porque a gordura e o músculo apresentam diferenças quanto à quantidade de energia necessária para deposição, sendo a deposição do tecido adiposo mais eficiente em termos de Mcal consumida/Mcal depositada. Já a deposição do tecido muscular é mais eficiente quando consideramos o peso do tecido depositado, pois ele é composto por 75% de água (Cervieri e Carvalho, 2013).

Assim, quando se pensa no sistema de produção, à medida que a idade do animal avança, aproximando-se da maturidade, o ganho em peso passa a ser composto basicamente por gordura, refletindo em pior conversão alimentar (Cervieri e Carvalho, 2013). Isso implicará em maior densidade energética da dieta e maior custo para ganho em peso, o que pode ser considerado limitante quando os animais são terminados exclusivamente à pasto (Lanna, 1997). Nesse ponto reside a dificuldade em terminar animais em pastejo, pois, aliado ao aumento na demanda energética, existe redução no consumo, o qual está diretamente associado ao desempenho animal.

Para driblar as dificuldades inerentes à baixa disponibilidade energética para terminação dos animais e os elevados custos para instalação do confinamento tradicional tem sido estudada a técnica de suplementação de alto consumo dos animais em pastejo, durante a fase de terminação (Moretti et al., 2013). A tecnologia tem por objetivo corrigir os pontos nutricionais limitantes, promovendo maior aporte

energético, suprimindo as exigências do animal, fornecendo concentrado na proporção de 1,5 a 2% do PC do animal no próprio pasto (Moretti et al., 2013).

No sistema de terminação com suplementação de alto consumo à pasto, a disponibilidade de forragem tem um objetivo diferente, sua finalidade nesse sistema é disponibilizar fibra fisicamente efetiva para o animal, uma vez que se explora a maximização do efeito substitutivo do suplemento. Fibras longas estimulam a atividade de mastigação, promove manutenção do fluxo de saliva, auxiliando na manutenção do ambiente ruminal favorável ao desenvolvimento dos microrganismos responsáveis pela digestão de carboidratos e estímulo de ingestão de matéria seca (Mertens, 1992), permitindo assim, obter uma melhor resposta dos animais à suplementação.

2.3 Caracterização do milho

O grão de milho é formado por três principais estruturas físicas: o pericarpo (5% do grão), que é uma camada fibrosa, o gérmen ou embrião (11% do grão), rico em proteína, e o endosperma (75 a 80% do grão), constituído de proteínas e amido (EMBRAPA, 2006). O endosperma do grão, onde se localizam os grânulos de amido, se divide em duas partes de composição distintas com relação a sua estrutura física, podendo ser vítreo ou farináceo. No endosperma estão também presentes as proteínas de reserva (8%) do tipo prolaminas, chamadas zeínas. Essas proteínas formam os corpos protéicos que compõem a matriz proteica que envolve os grânulos de amido dentro das células no endosperma (EMBRAPA, 2006).

Com base no tipo de endosperma do grão, podem-se dividir em duas categorias: milho dentado, esse híbrido tem como característica principal um endosperma farináceo, onde os grânulos de amido são esferas dispersas pelo endosperma, que é mole, poroso e de baixa densidade e a matriz proteica é esparsa e fragmentada e o milho duro ou “flint” que tem como característica o endosperma vítreo, onde os grânulos de amido são helicoidais e adensados, possuindo fortes ligações entre os grânulos e a matriz proteica, que é mais espessa e hidrofóbica, o que reduz a digestão dos grãos de milho, resultando em menor digestibilidade do amido (Santos et al., 2011; Pereira e Pereira, 2013).

2.4 Processamentos do grão de milho

O processamento do grão pode influenciar a digestibilidade do amido. De maneira geral, os fundamentos de todas as formas de processamento são a melhoria da digestibilidade do alimento por meio da quebra das barreiras que impedem o acesso dos microorganismos (rúmen) ou das enzimas digestivas (intestino) aos componentes nutricionais dos alimentos. Na prática, os diferentes tipos de processamentos (moagem grosseira, moagem fina, laminação, floculação, ensilagem de grão úmido) atuam aumentando a área de superfície dos grãos, reduzindo a interação da matriz protéica com os grânulos de amido e/ou aumentando a solubilidade desses grânulos de amido em água (Theurer et al., 1999), assim melhoram a digestibilidade do produto por meio da quebra das barreiras que impedem o acesso das enzimas (microbianas ou endógenas) aos componentes nutricionais, podendo aumentar a disponibilidade do amido e da proteína dos grãos no rúmen e no intestino delgado e mudar as características da fermentação ruminal, da taxa de passagem e o sítio de digestão (Nocek e Tamminga, 1991).

A silagem de grão úmido promove resultados positivos na digestibilidade do grão e conseqüentemente no desempenho animal. A ensilagem do grão na maturidade fisiológica favorece a proteólise que auxilia bastante no rompimento da matriz protéica. Segundo Huntington et al. (2006), as respostas ao processamento serão mais evidenciadas quanto maior for o conteúdo do endosperma vítreo e matriz protéica dos grãos.

Huntington (1997) revisou trabalhos sobre a digestibilidade do amido e concluiu que métodos de processamento como floculação com vapor e silagens de grãos úmidos aumentam a digestibilidade ruminal do amido do milho. A possível razão do aumento da digestibilidade do amido após a ensilagem é que o pH ácido do silo favorece a solubilização da matriz protéica desses grãos, facilitando o acesso do amido pelos microorganismos ruminais e enzimas intestinais.

Ao se utilizar grãos inteiros ou pouco processados (moído grosso e laminado) aumenta a quantidade de amido que chega ao intestino delgado pelo fato de terem sido menos digeridos no rúmen. Isso decorre, possivelmente, em função do maior tamanho de partícula e presença da matriz protéica, culminando em menor

digestibilidade no intestino delgado e fermentação parcial no intestino grosso. Por fim, boa parte do amido será eliminada nas fezes dos animais.

2.5 Efeitos da ensilagem sobre o grão de milho

Os grãos de milho são considerados maduros fisiologicamente quando a produção de matéria seca atinge seu ponto máximo. O teor de umidade dos grãos para ensilagem deve estar idealmente entre 30% e 40%, como o grão de milho depois de maduros geralmente perdem de 0,5% a 1% de umidade por dia, essa janela de colheita que é curta deve ser alvo de muita atenção, pois colher um grão muito seco pode não ser viável para ensilagem, aumentando assim deterioração e perdas e comprometendo a eficiência alimentar dos animais (EMBRAPA, 2006).

No grão de milho, 75% do valor energético são provenientes do amido, com isso melhorar a utilização desse amido ingrediente pode reduzir os custos de alimentação, especialmente durante os períodos de altos preços dos grãos (Ferrareto et al., 2013). O processamento dos grãos pode melhorar a qualidade da silagem, porque aumenta a velocidade da fermentação e a solubilização da matriz proteica do material, pois aumenta a área de superfície disponível para bactérias fermentadoras de açúcares em ácido lático agilizando assim a queda do pH que é importante na conservação do material.

O milho “Flint” apresenta maior proporção de vitreosidade do endosperma (73,1%) que o milho dentado (48,2%) (Correa et al., 2002), porém no processo de ensilagem desse milho com alta umidade, os ácidos produzidos durante o processo fermentativo das silagens podem solubilizar a matriz proteica. Outro processo que ocorre na ensilagem com alta umidade é a proteólise realizada pelas enzimas da própria planta ou dos microrganismos da silagem, que quebram a matriz proteica que recobre os grânulos de amido (Hoffman et al., 2011), tornando esse amido altamente digestível. De acordo com Da Silva (2016), os maiores ganhos de degradabilidade in situ ocorrem de 30 a 70 dias de estocagem, porém, tempos prolongados de estocagem, melhoram a estabilidade aeróbia das silagens e aumentam a solubilização da matriz proteica fazendo com que o alimento apresente

uma maior quantidade de amido disponível para o animal, aumentando a degradabilidade *in situ* das silagens de grão úmido ou grão reidratado.

2.6 Uso de aditivos na alimentação de bovinos

Os ionóforos são aditivos empregados para melhorar a eficiência de utilização da dieta consumida pelos animais, por meio da modulação do ambiente ruminal. Lasalocida sódica e monensina têm sido utilizadas no Brasil como promotores de crescimento em confinamento (Dennis et al., 1981) há muito tempo. Esses aditivos são definidos como substâncias capazes de interagir passivamente com íons e cátions (Russel e Strobel, 1989) apresentando afinidade diferenciada pelos íons. A lasalocida tem maior afinidade pelo K^+ e menor atração pelo Na^+ e Ca^{2+} (Pressman, 1976). O mecanismo de ação da lasalocida está relacionado com fatores de resistência presentes na estrutura da parede celular, como as bactérias gram-positivas não possuem parede externa protetora, o ionóforo se liga ao cátion de maior afinidade, transporta-o para dentro da bactéria alterando a sua osmolaridade. A mesma por sua vez, através do mecanismo da bomba iônica, bombeia o cátion para fora na tentativa de reestabelecer o equilíbrio iônico. Esse processo promove um gasto excessivo de energia, até a bactéria deprimir todas as suas reservas e ficar inativa (Rangel et al., 2008).

Ao favorecer a população de bactérias gram negativas, a lasalocida sódica altera as proporções dos ácidos graxos voláteis, aumentando a proporção de ácido propiônico e diminuindo a proporção dos ácidos acético e butírico no rúmen (Thoney et al., 1981). Estas alterações são benéficas, uma vez que a produção de ácido propiônico é energeticamente mais eficiente e a inibição das bactérias gram-positivas, reduz perdas com produção de metano, em função de seus produtos finais, o formato e hidrogênio serem substrato para *Archaea* metanogênicas (Rangel et al., 2008). Os ionóforos inibem o crescimento do *Streptococcus bovis*, principal bactéria produtora de lactato (Russel, 1987). A inibição de bactérias produtoras de ácido láctico permite melhor controle do pH ruminal (Nagaraja, 1997), uma vez que a presença dessas, aliada aos altos níveis de concentrado, promove oscilações

constantes nos níveis de pH, com quedas intensas, levando os animais a quadros de acidose.

Golder e Lean (2016), em uma meta-análise avaliando os efeitos da lasalocida observaram aumento na porcentagem molar de propionato, diminuição da porcentagem molar de acetato e butirato nos animais que receberam o aditivo. Foi observado também aumento no ganho médio diário (40 g/d), melhora na conversão alimentar (410 g/kg) em função ingestão de lasalocida.

Barreras et. al. (2013), avaliando o efeito da lasalocida e da monensina em novilhas alimentadas com milho floculado durante um período de estresse ao calor observaram maior ganho diário de peso (7,6%) para novilhas alimentadas com 30 mg/kg de lasalocida do que para as novilhas alimentadas com 30 mg/kg de monensina. Observaram aumento também no ganho médio diário (11,8%), energia líquida da dieta (5%) e consumo de matéria seca observada (5,2%), nos animais que receberam 30 mg/kg de lasalocida comparado com o grupo controle.

Contudo, não há trabalhos que comparem o desempenho e os parâmetros ruminiais de bovinos de corte terminados com alta suplementação em pastagem alimentados com silagem de milho grão úmido e milho seco, com ou sem inclusão de lasalocida sódica. Sendo assim torna-se relevante para o processo produtivo compreender o comportamento dessas estratégias na terminação a pasto, visando a viabilidade do sistema.

3 Objetivos

O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos do processamento do milho e a inclusão de lasalocida sódica na terminação de bovinos Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema de alta suplementação na seca, sobre o desempenho, as características de carcaça e os parâmetros ruminiais.

4 Hipótese

Com o processamento do grão de milho haveria aumento na digestibilidade do amido, conseqüentemente melhorando o desempenho e as características de carcaça, uma vez que maior quantidade de nutrientes estaria disponível para o

animal. Porém, ao aumentar a fermentação ruminal, aumenta-se o risco de problemas metabólicos, sendo assim, a utilização da lasalocida sódica promoveria manutenção do ambiente ruminal estável, permitindo que o animal possa obter máxima eficiência alimentar e incrementos no ganho em peso.

Referências

ABIEC - **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2017. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/Sumario.aspx.pdf>. Acesso em 15 de Agosto de 2018.

ABERLE, E. D.; FORREST, J. C.; GERRARD, D. E.; MILLS, E. W. **Principles of meat science**. 4th ed. Kendall/Hunt Publ. Co., Dubuque, IA. 354p. 1975.

BARRERAS, A.; CASTRO-PÉREZ, B. I.; LÓPEZ-SOTO, M. A.; TORRENTERA, N. G.; MONTAÑO, M. F.; ESTRADA-ANGULO, A.; RÍOS, F. G.; DÁVILA-RAMOS, H.; PLASCENCIA, A.; ZINN, R. A. Influence of Ionophore Supplementation on Growth Performance, Dietary Energetics and Carcass Characteristics in Finishing Cattle during Period of Heat Stress. **J. Anim. Sci**, 26(11), 1553–1561, 2013. <http://doi.org/10.5713/ajas.2013.13216>

BROWN, M. S.; PONCE, C. H; PULIKANTI, R. Adaptation of beef cattle to high-concentrate diets: Performance and ruminal metabolism. **J. Anim. Sci**, v. 84, p. E25-E33. Suppl, 2006.

CERVIERI, R. C.; CARVALHO, J. C. F. Estratégias nutricionais para maximização das fases de crescimento e terminação. In: ENCONTRO DE CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, 8, 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto-SP, p 247-260, 2013.

CORREA, C. E. S.; SHAVER, R. D.; PEREIRA, M. N.; LAUER, J. G.; KOHN, K. Relationship Between Corn Vitreousness and Ruminal In Situ Starch Degradability. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 85, n. 11, p. 3008–3012, nov. 2002.

DA SILVA, N. C. (2016) **Características das silagens de milho influenciadas pela reidratação e pela inoculação com *L. buchneri* sobre o desempenho de bovinos de corte confinados**. 114 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Unesp, Jaboticabal.

DENNIS, S. M.; NAGARAJA, T. G.; BARTLEY, E. E. Effects of lasalocida or monensin on lactate-producing or using-rumen bacteria. **J. Anim. Sci**, Champaign, v. 52, n. 2, p. 418-26, 1981.

EMBRAPA (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA). **Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho**, 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/489376/1/Circ75.pdf>. Acesso em 20 abril de 2018.

FERRARETTO, L. F.; CRUMP, P. M.; SHAVER, R. D. Effect of cereal grain type and corn grain harvesting and processing methods on intake, digestion, and milk production by dairy cows through a meta-analysis. **J. Dairy Sci.**, Champaign, V. 96, N. 1, P. 533–550, 2013.

GOLDER, H. M.; LEAN, I. J. A meta-analysis of lasalocid effects on rumen measures, beef and dairy performance, and carcass traits in cattle. **J. Anim. Sci**, Australia, v.94, p. 306-326, 2016.

HENRIQUE, W.; BELTRAME FILHO, J. A.; LEME, P. R.; LANNA, D. P. D.; ALLEONI, G. F.; COUTINHO FILHO, J. L. V.; SAMPAIO, A. A. M. Avaliação da silagem de grãos de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação. Desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.183-190, 2007.

HOFFMAN, P. C.; ESSER, N. M.; SHAVER, R. D.; COBLENTZ, W. K.; SCOTT, M. P.; BODNAR, A. L.; SCHMIDT, R. J.; CHARLEY, R. C. Influence of ensiling time and inoculation on alteration of the starch-protein matrix in high-moisture corn. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 94, n. 5, p. 2465–2474, 2011.

HOFFMANN, A.; MORAES, E. H. B. K.; MOUSQUER, C. J.; SIMIONI, T. F.; JUNIOR GOMES, F.; FERREIRA, V. B.; DA SILVA, H. M.. Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período da seca. **Nativa**, Sinop, v. 02, n. 02, p. 119-130, 2014.

HUNTINGTON, G. B.. Starch utilization by ruminants: From basics to the bunk. **J. Anim. Sci.**, v.75, p.852–867, 1997.

HUNTINGTON, G. B.; HARMON, D. L.; RICHARDS, C. J.. Sites, rates, and limits of starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. **J. Anim. Sci.**, v.84, p.E14–E24, 2006.

LANA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes de puberdade e da idade de abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE, FEALQ, 1997, **Anais...**, p. 41-78, 1997.

MARQUES, R. S. **Efeito da variação dos níveis de forragem em dietas contendo grãos de milho inteiro e os benefícios da flocculação na terminação de tourinhos Nelore.** 2011. 71p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2011.

MERTENS, D.R. Analysis of fiber in feeds and its use in feed evaluation and ration formulation. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, 1992, Lavras. **Anais...**, Lavras: SBZ, p,1-33. 1992.

MILLEN, D. D.; PACHECO, R. D. L.; ARRIGONI, M. D. B.; GALYEAN, M. L.; VASCONCELOS, J. T. A snapshot of management practices and nutritional recommendations used by feedlot nutritionists in Brazil. **J. Anim. Sci**, Champaign, v. 87, p. 3427–3439, 2009.

MOREIRA, A. D.; RESENDE, F. D.; SIQUEIRA, G. R.; BENATTI, J. M. B.; ALVES NETO, J. A.; MORETTI, M. H.; ALVES, M. A. P.; LIMA, B. S. Effect of castration methods on carcass traits from crossbreed Angus x Nelore. In: ANNUAL MEETING OF BRAZILIAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 50, 2013, Campinas. **Anais...**, Campinas: SBZ, 2013.

MORETTI, M. H.; ALVES NETO, J. A.; RESENDE, F. D.; SIQUEIRA, G. R. Confinamento no piquete: Quando e como usar? In: ENCONTRO DE CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, 8, 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto-SP, p 247-260, 2013.

NAGARAJA, T.G.; NEWBOLD, C.J.; VAN NEVEL, C.J. Manipulation of rumen fermentation. In : Hobson, P.N.; STEWART, C.S. (Eds) **The rumen microbial ecosystem**, Blackio Academic professional, p.523–632, 1997.

NOCEK, J. E., E TAMMINGA, S.. Site of digestion of starch in the gastrointestinal tract of dairy cows and its effect on milk and composition. **J. Dairy Sci.** , v. 74:3598, 1991.

OWENS,F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter growth and development of ruminants. **J. Anim. Sci**, v.71, p. 3138, 1993.

PEREIRA, M. N.; PEREIRA, R. A. N. Processamento de milho por re-hidratação e ensilagem. In: ENCONTRO DE CONFINAMENTO, 8., 2013, Ribeirão Preto. **Anais ...** Ribeirão Preto: Coan, 2013. p.141-162.

PRESSMAN, B.C. **Ionophorus antibiotics as model for biological transport.** *Fedding Process.*, v. 27, p. 1283-1288, 1976.

RANGEL, A. H. N.; LEONEL, F. P.; SIMPLÍCIO, A. A.; MENDONÇA JÚNIOR, A. F. Utilização de ionóforos na produção de ruminantes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.2, 2008.

REIS, R.A.; OLIVEIRA, A.A.; SIQUEIRA, G.R.; GATTO, E.. Semiconfinamento para produção intensiva de bovinos de corte. In: SIMPÓSIO MATOGROSSENSE DE BOVINOCULTURA DE CORTE, 1, 2011, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: Juscemil Serafim, p.195-224, 2011a.

REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; VIEIRA, B.R.; MORETTI, M.H. Manejo alimentar na terminação em pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 9, 2011, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 341-381, 2011b.

RUSSEL, J. B. A proposed model of monensin action in inhibiting rumen bacterial growth: effects on ion flux and proton motive force. **J. Anim. Sci.**, v. 64, p. 1519-1525, 1987.

RUSSEL, J. B. and STROBEL, H. J. Minireview. **Effect of ionophores on ruminal fermentation.** *Applied and Environmental Microbiology*, p. 1-6, 1989.

SANTOS, F. A. P.; CARARETO, R.; MARQUES, R. S. Processamento de grãos para bovinos de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 9.,2011, Piracicaba. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 2011. p.403-432.

THEURER, C. B.; HUBER, J. T.; DELGADO-ELORDUY, A.; WANDERLEY, R. Invited review: Summary of steam-flaking corn or sorghum grain for lactating dairy cows. **J. Dairy Sci.**, Champaign, v. 82, n. 9, p. 1950–1959, set. 1999.

THONNEY, E., HEIDE, K., DUHAIME, D.J. Growth, feed efficiency and metabolite concentration of cattle feed high forage diets with lasalocid or monensin supplements. **J. Anim. Sci**, Champaign, v. 52,n. 2, p. 427-433, 1981.

CAPÍTULO 2 – AVALIAÇÃO DO PROCESSAMENTO DO MILHO E DA LASALOCIDA NA TERMINAÇÃO DE BOVINOS NELORE EM SISTEMA DE ALTA SUPLEMENTAÇÃO NA SECA

1. Introdução

A pecuária de corte brasileira vem ganhando espaço no mercado consumidor, porém, apresentando margens de lucro cada vez menores (ABIEC, 2017), com isso, faz-se necessário introduzir tecnologias que aumentem o ganho por área, elevando a produtividade. Porém, quando o período de terminação coincide com o período seco do ano, além dos entraves aliados ao aumento da demanda energética animal (Reis, et al., 2011), tem-se também pouca disponibilidade de forragem e baixa qualidade nutricional, dificultando a terminação animais em regime exclusivo a pasto.

Desse modo, estratégias nutricionais que proporcionam maior aporte energético devem ser introduzidas, a fim de atender a exigência do animal nessa fase. Sendo assim, a terminação a pasto com suplementação de alto consumo (1,5 a 2% do peso corporal animal) representa uma alternativa para otimizar o sistema de terminação a pasto (Moretti et al., 2013). Nessa estratégia, o pasto tem objetivo diferente, pois é a principal fonte de fibra, essencial para manutenção do ambiente ruminal (Moretti et al., 2013), uma vez que estimula a produção de saliva, que tem efeito tamponante e aumenta da motilidade ruminal, além dessa fibra ficar disponível para ser colhida conforme a necessidade do animal.

A inclusão de grãos nas dietas brasileiras de confinamento é de 51 a 65% da matéria seca (Oliveira e Millen, 2014). Por serem ingredientes de alto impacto no custo da dieta, estratégias que visam maior aproveitamento desses ingredientes são de suma importância, uma vez que a qualidade de milho mais cultivada no Brasil é o de textura dura "*flint*" do endosperma, que apresenta baixa digestibilidade (Correa et al., 2002). O processamento de grãos tem como objetivo melhorar o aproveitamento dos nutrientes (Orskov, 1986). Na ensilagem do milho com alta umidade, ocorre à proteólise, por enzimas provenientes da microbiota da silagem, levando a degradação da matriz proteica que envolve os grânulos de amido proporcionando

maior acesso dos microrganismos no rúmen, aumentando assim a degradabilidade do amido (Hoffman et al., 2011).

Quando se tem o objetivo de fornecer dietas com altas proporções de concentrado, deve-se estar atento ao risco de problemas metabólicos, principalmente a acidose (Ladeira et al., 2014), que promove intensas alterações nos órgãos metabólicos dos animais, desencadeiam laminites e podem comprometer o desempenho do animal (Krause e Oetzel, 2006), assim, torna-se necessário a adoção de práticas que modulem a fermentação ruminal. A lasalocida é um ionóforo que age no microrganismo unindo-se ao cátion de maior afinidade (K^+), levando-o para o interior das bactérias gram-positivas, assim por meio do mecanismo da bomba iônica a bactéria tenta reestabelecer seu equilíbrio, o que gera gasto energético excessivo, inativando-a por exaustão (Rangel et al., 2008). Com o desfavorecimento da população de gram positivas, principais produtoras de ácido láctico, o animal consegue melhor controle do pH ruminal (Nagaraja, 1997), uma vez que a presença dessas, aliada aos altos níveis de concentrado, promove oscilações constantes, com quedas intensas de pH.

Contudo, não há trabalhos que comparem o desempenho e os parâmetros ruminais de bovinos de corte terminados com alta suplementação em pastagem alimentados com silagem de milho grão úmido e milho seco moído, com ou sem inclusão de lasalocida sódica. Sendo assim torna-se relevante para o processo produtivo compreender o comportamento dessas estratégias na terminação a pasto, visando a viabilidade do sistema. O objetivo com este estudo foi avaliar os efeitos do processamento do milho e a inclusão de lasalocida sódica na terminação de bovinos Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema de alta suplementação na seca, sobre o desempenho e características de carcaça.

2. Material e Métodos

Local

O experimento foi conduzido na unidade de pesquisa do Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios da Alta Mogiana (PRDTA – Alta Mogiana), órgão da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), da

Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. A unidade está localizada no município de Colina, Estado de São Paulo (latitude de 20° 43' 05" S; longitude 48° 32' 38" W). O clima da região é do tipo AW (segundo classificação de Köppen), onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio superior a 18°C. Os dados climáticos observados durante o período experimental estão representados na Figura 1.

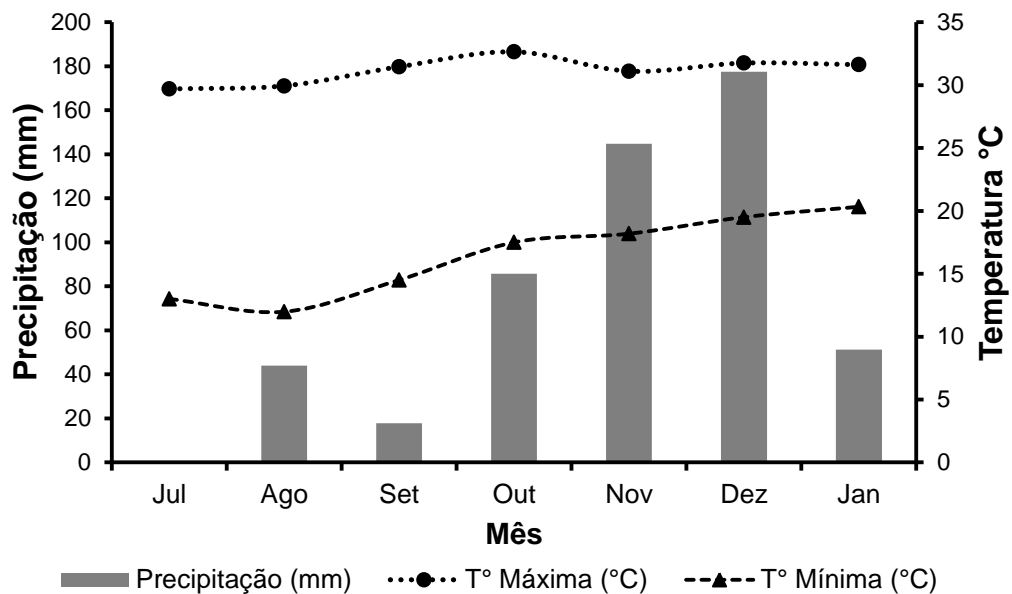


Figura 1. Dados climáticos (precipitação pluviométrica, temperatura máxima e mínima) durante o período experimental registrados no município de Colina – SP (Fonte: CIIAGRO).

Experimento 1

Área experimental e animais

A área experimental, formada com *Panicum maximum* cv. Tanzânia, dividida em 4 piquetes (1 ha cada), cada um contendo bebedouro e cochos para suplementação dos animais. Foram utilizados 12 bovinos Nelore, castrados, com peso corporal (PC) médio de $524 \pm 41,1$ e aproximadamente 36 meses de idade, fistulados no rúmen para avaliação dos parâmetros ruminais.

Estes animais foram distribuídos em três quadrados latino 4×4, usando como critério de blocagem o peso inicial. No início do experimento, todos os animais foram identificados através de brinco na orelha e vermifugados com a utilização de

ivermectina 1% na quantidade 1 mL/50 kg de peso corporal. O controle de endo e ectoparasitas foram realizados sempre que necessário.

Período experimental

O período experimental foi de outubro de 2016 a janeiro 2017, sendo dividido em quatro períodos de 21 dias cada, totalizando 84 dias experimentais.

Foi realizada uma adaptação dos animais a dieta, sendo iniciada, 15 dias antes do início do primeiro período. A adaptação consistiu em um aumento gradativo do fornecimento da dieta, começando com 1% do PC e aumentando 0,25% do PC a cada três dias, até chegar ao consumo de 2% do PC. Ao final dessa fase de adaptação, o fornecimento da dieta aos animais foi realizado em função do consumo *ad libitum*, alterando a dieta fornecida a cada animal em função do delineamento em quadrado latino, sendo iniciada as coletas a partir do 13º dia de cada período.

Determinação das características qualitativas do dossel forrageiro

Para a estimativa do valor nutritivo da forragem, foram coletadas amostras de forragem a cada 21 dias, obtidas pelo método de simulação do pastejo (De Vries, 1995), através da coleta manual da forragem, após prévia observação do hábito de pastejo dos animais. Essas amostras após serem secas parcialmente em estufas (55°C por 72 horas) foram utilizadas para determinação do teor de matéria seca (MS, método 934.01), matéria mineral (MM; método 942.05), proteína bruta (PB; método 978.04), extrato etéreo (EE; método 920.39) de acordo com a *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1995). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados pelo método sequencial de acordo com Robertson e Van Soest (1981). A celulose foi solubilizada utilizando ácido sulfúrico a 72%, com isso foi obtido o teor de lignina (LIG) pela diferença em relação a FDA. A digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS) foi determinada pelo método descrito por Van Soest e Robertson (1985), (Tabela 1).

Tabela 1. Características qualitativas do dossel forrageiro de animais Nelore fistulados no rúmen, terminados em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica no *Experimento 1*.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P-valor		
	SLS	CLS	SLS	CLS		P	A	PxA
MS, %	32,1 B	33,4 AB	34,1 A	32,5 AB	4,70	0,46	0,89	0,06
MM, %	7,89 A	7,20 B	7,63 AB	7,95 A	0,26	0,37	0,49	0,08
PB, %	9,00	8,28	8,99	9,74	0,70	0,30	0,98	0,29
FDN, %	74,7	75,7	76,4	77,2	3,38	0,49	0,72	0,97
FDA, %	30,5	30,5	31,4	32,6	1,69	0,07	0,42	0,42
LIG, %	9,95	11,7	15,4	13,7	2,41	0,06	1,00	0,36
EE, %	1,05	0,93	0,89	0,76	0,11	0,06	0,12	0,99
DIVMS, %	76,3	77,0	73,8	72,8	2,86	0,05	0,92	0,58

¹MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; LIG = lignina; DIVMS = Digestibilidade in vitro da MS; P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; PxA = interação entre o tipo de processamento do milho e a inclusão ou não de lasalocida sódica. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

Determinação dos ácidos graxos de cadeia curta, pH ruminal e nitrogênio amoniacal

As colheitas de líquido ruminal foram realizadas no 19º dia do período, a fim de garantir a adaptação dos animais à dieta fornecida, em tempos fixos do dia, totalizando quatro coletas ao longo do dia, equidistantes uma da outra (Paulino e Detmann, 2011). Sendo realizadas no tempo 0 (antes da suplementação), 6, 12 e 18 horas após a suplementação.

Foram mensurados o pH, o nitrogênio amoniacal (N-NH₃) e os de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). As amostras colhidas eram representativas do conteúdo ruminal de cada animal via cânula. Depois de filtrada com tecido de algodão, 200 mL foram utilizados para a determinação do pH ruminal, medido com potenciômetro (DM-22, Digimed, São Paulo, SP, Brasil), no momento da retirada. Em seguida, foi retirada uma alíquota de 50 mL de líquido ruminal, acondicionada em frasco plástico contendo 1,0 mL de ácido sulfúrico (1:1), identificada e congelada a -20 °C para posterior análise de N-NH₃, sendo determinado pelo método colorimétrico Fenol-hipoclorito (Weatherburn, 1967). Para determinação dos AGCC,

uma amostra não acidificada foi congelada a -20 °C, onde os AGCC (acetato, propionato, butirato, isobutirato, valerato e isovalerato) foram posteriormente determinados por cromatografia gasosa (Erwin et al., 1961).

Análises estatísticas

As variáveis de parâmetros ruminais foram analisadas em quadrado latino, sendo três quadrados com quatro animais cada, uma vez em cada período pelo modelo: $Y_{ijklm} = \mu + Q_i + AN_{j(i)} + T_k + P_l + A_m + (P \times A)_{lm} + e_{ijklm}$. Em que μ = média geral; Q_i = efeito de quadrado ($i = 1$ a 3); $AN_{j(i)}$ = efeito de animal aninhado ao quadrado ($j = 1$ a 4); T_k = efeito de período ($k = 1$ a 4); P_l = efeito do processamento ($l = \text{MSM e MGU}$); A_m = efeito do aditivo ($m = \text{SLS e CLS}$); $(P \times A)_{lm}$ = interação entre P e A (MSM+SLS, MSM+CLS, MGU+SLS e MGU+CLS); e_{ijklm} = erro experimental.

Os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC), e as médias comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade de erro, com tendências discutidas entre 5 a 10%. Os dados obtidos ao longo do tempo (pH, nitrogênio amoniacal e AGCC) foram analisados como medidas repetidas sendo acrescentados os efeitos de tempo (0, 6, 12 e 18 h) e a interação entre tempo e tratamento. As estruturas das matrizes de covariância foram escolhidas com base no critério de informação Bayesiano (BIC).

Experimento 2

Área experimental e animais

A área experimental, formada com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, possui 16 ha, dividida em 16 piquetes (1 ha cada), cada um contendo bebedouro e cochos para suplementação dos animais. Os piquetes foram divididos em quatro blocos (quatro piquetes cada) onde foram alocados quatro animais “testes”/piquete. O piquete foi considerado a unidade experimental.

Foram utilizados 68 bovinos, não castrados, da raça Nelore, com peso coporal inicial de $371 \pm 12,3$ kg, com aproximadamente 25 meses de idade. Deste total, foram sorteados quatro animais (um indivíduo representante de cada bloco de peso), sendo abatidos ao início do experimento (grupo referência) para estimar as

características de carcaça inicial dos animais remanescentes no experimento. Os demais animais foram blocados por peso inicial e designados aos tratamentos propostos para avaliação do desempenho.

No início do experimento, todos os animais foram identificados através de brinco na orelha e vermifugados com a utilização de ivermectina 1% na quantidade 1 mL/50 kg de peso corporal. O controle de endo e ectoparasitas foram realizados sempre que necessário.

Período experimental

O experimento foi de julho a novembro de 2016, sendo dividido em quatro períodos de 28 dias cada, totalizando 112 dias experimentais. No início do experimento, dentro do primeiro período foi realizada a adaptação dos animais a dieta, sendo realizado um aumento progressivo no fornecimento, começando com 1% do PC e aumentando 0,25% do PC a cada três dias, até chegar ao consumo de 2% do PC. Ao final dessa fase de adaptação, que durou aproximadamente 15 dias, o fornecimento da dieta aos animais foi realizado em função do consumo *ad libitum*.

Método de pastejo

Foi utilizado o método de pastejo em lotação contínua com taxa de lotação variável. Inicialmente o número de animais por piquete foi determinado de acordo com a massa de forragem disponível, que juntamente com o PC médio inicial dos animais, determinou a taxa de lotação inicial para cada um dos 16 piquetes.

A técnica utilizada para manter o consumo da forragem disponível sem submetê-la a sub ou superpastejo, foi o método de “*put and take*”, preconizada por Mott e Lucas (1952). Animais de mesma origem, manejo e pesos semelhantes, foram utilizados para ajustar a oferta de forragem em cada período experimental nos piquetes. Nessa metodologia somente avalia-se o desempenho dos animais “testers”, e tem-se a necessidade de área anexa a experimental, com as mesmas condições, para os animais reguladores que não estão sendo utilizados no experimento. Esses animais consumiram a dieta contendo silagem de milho grão úmido.

Tratamentos e manejo alimentar

Os tratamentos foram constituídos por um esquema fatorial 2x2, em que o primeiro fator foi o tipo de processamento de milho, sendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), e o segundo fator foi o uso de aditivos, sendo sem (SLS) ou com (CLS) a inclusão de lasalocida sódica na dose de 32 mg/kg de matéria seca do concentrado. O milho seco moído ou a silagem de milho grão úmido representaram 60% do concentrado, sendo os 40% restantes provenientes de uma mistura de concentrados + núcleo de minerais. Essa mistura foi composta por: 62% de polpa cítrica, 11% de farelo de algodão, 12% de farelo de soja e 15% de núcleo de minerais, sendo adicionada lasalocida sódica no tratamento com inclusão. Todos os dias antes do fornecimento foi realizada a mistura no cocho do MSM ou MGU com o mix de concentrados + núcleo de minerais com ou sem a inclusão de aditivo. Na tabela 2 é apresentada a inclusão de ingredientes em porcentagem da MS e a análise da composição nutricional da dieta utilizada na suplementação dos animais.

Os animais receberam suplemento *ad libitum*, sendo o fornecimento realizado uma vez ao dia, por volta das 9 horas da manhã. As sobras foram coletadas antes de cada fornecimento. O ajuste do fornecimento de suplemento foi realizado a cada 3 dias, sendo a quantidade ajustada em função da coleta e pesagem diária das sobras. O monitoramento do teor de matéria seca dos ingredientes da dieta foi realizado a cada 3 dias em estufa de 105°C, por 24 h, para ajuste da dieta.

Tabela 2. Inclusão de ingredientes e análise da composição nutricional da dieta de animais Nelore terminados em pastagem com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica do *Experimento 1 e Experimento 2*.

<i>Ingredientes, % da MS</i>	<i>MSM</i>		<i>MGU</i>	
	<i>SLS</i>	<i>CLS</i>	<i>SLS</i>	<i>CLS</i>
MSM	60,0	60,0	-	-
MGU	-	-	60,0	60,0
Polpa cítrica	24,8	24,8	24,8	24,8
Farelo de algodão	4,40	4,40	4,40	4,40
Farelo de soja	4,80	4,80	4,80	4,80
Núcleo de minerais ¹	6,00	6,00	6,00	6,00
<i>Análise da composição nutricional, % MS</i>	<i>MSM</i>	<i>MGU</i>	<i>Mix conc+núcleo</i>	
MS	83,4	63,2	89,9	
MM	1,48	0,93	14,0	
PB	9,19	7,64	32,7	
FDN	13,7	7,49	29,5	
FDA	3,75	2,14	15,0	
LIG	1,73	2,17	5,55	
EE	4,80	3,58	0,90	
DIVMS	97,3	98,8	93,1	

¹Níveis de garantia do núcleo: cálcio 27 g/kg, cobalto 4 mg/kg, cobre 38 mg/kg, enxofre 0,34%, ferro 217 mg/kg, flúor 49 mg/kg, magnésio 9,9 g/kg, manganês 123 mg/kg, selênio 0,6 mg/kg, sódio 11 g/kg, potássio 5,5 g/kg, zinco 137 mg/kg, iodo 2 mg/kg, vitamina A 7675 UI/kg, vitamina D3 1045 UI/kg, vitamina E 127 mg/kg, lasalocida sódica 32 mg/kg de concentrado. Ureia 1,84% na dieta. Mix con+núcleo = mistura de concentrado (polpa cítrica, farelo de algodão e farelo de soja) e núcleo de minerais, sem ou com inclusão de lasalocida sódica na dose de 32 mg/kg de concentrado; MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; LIG = lignina; DIVMS = Digestibilidade in vitro da MS.

Confecção dos silos

O híbrido de milho utilizado para ensilagem foi o DKB 390 VT PRO 2TM (Dekalb, Uberlândia, MG, Brasil). Foram plantados 45 hectares de milho em uma área de sequeiro, previamente dessecada e gradeada. Foram aplicadas 2 t de calcário por hectare. A adubação de plantio foi de 467 kg por hectare de 8-28-16 e de cobertura 400 kg por hectare de 20-0-20 e 200 kg de sulfato de amônia. A ensilagem do milho com alto teor de umidade foi realizada no mês de abril de 2015, quando o grão atingiu o estágio de maturação fisiológico, aproximadamente 35% de umidade, passando os grãos de milho colhidos úmidos pela quebradora de grãos da

máquina embolsadora (INGRAIN60, Marcher, Gravataí, RS, Brasil) com imediata confecção dos silos tipo “*bag*”.

Determinação das características quantitativas e qualitativas do dossel forrageiro

A cada período de avaliação (28 dias) foram realizadas estimativas da massa de forragem nos piquetes, utilizando-se o método da dupla amostragem (Sollenberger e Cherney, 1995), onde estimativas destrutivas são associadas à altura do dossel (comprimido) pelo uso do prato ascendente. Para determinação da massa do pasto cada piquete teve sua altura medida em 50 pontos diferentes, e o desvio padrão foi determinado. Foram estimadas as alturas altas (média + 2 desvios padrão), médias e baixas (média – 2 desvios padrão), onde foram colhidos três pontos em cada uma das alturas pré-determinadas e calculada uma equação de regressão relacionada à massa do pasto e a altura da forragem, buscando-se dessa forma uma melhor determinação da massa de forragem existente. No total, foram realizadas cinco estimativas da massa de forragem nos piquetes, sendo a última uma estimativa de fechamento, realizada para caracterização da forragem na saída dos animais, não influenciando no desempenho dos mesmos.

As amostras colhidas foram levadas ao laboratório e pesadas para determinação da massa de forragem, das amostras coletadas, foram geradas subamostras de planta inteira, que foram picadas e na sequência, secas em estufa com circulação de ar a 55°C até peso constante (aproximadamente 72 horas) e novamente pesadas para o cálculo da matéria seca. Para avaliação dos componentes quantitativos e estruturais do dossel forrageiro foram utilizadas amostras colhidas na altura média de cada piquete. Estas amostras foram separadas em folha verde, folha senescente, colmo verde e colmo senescente. Na sequência, as diferentes frações foram pesadas e secas como descrito anteriormente para o cálculo de matéria seca. A densidade de forragem foi determinada dividindo a massa de forragem pela altura média do dossel.

Para a estimativa do valor nutritivo da forragem, foram coletadas amostras de forragem a cada 28 dias, obtidas pelo método de simulação do pastejo (De Vries, 1995), através da coleta manual da forragem, após prévia observação do hábito de

pastejo dos animais. Assim como nas características quantitativas, também foi realizada uma coleta de fechamento, para caracterização da forragem na saída dos animais, não influenciando no desempenho dos mesmos. As análises foram realizadas como descritas no experimento 1 (Tabela 3).

Tabela 3. Características quantitativas e qualitativas do dossel forrageiro de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica no Experimento 2.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P-valor						
	SLS	CLS	SLS	CLS		P	A	T	PxA	PxT	AxT	PxAxT
<i>Quantitativas</i>												
Altura, cm	31,1	31,2	33,0	34,5	1,71	0,15	0,64	<0,01	0,68	0,75	0,82	0,27
Massa, kgMS/ha	4902	4852	5175	5909	311	0,05	0,29	<0,01	0,23	0,91	0,79	0,74
MVS, kgMVS/ha	1929	1871	1874	2177	191	0,51	0,52	<0,01	0,35	0,81	0,27	0,87
MFV, kgFV/ha	1109	1092	1020	1156	73,8	0,85	0,38	<0,01	0,26	0,9	0,38	0,49
Dens., kgMS/m ³	1,58	1,6	1,66	1,76	0,07	0,12	0,41	<0,01	0,59	0,87	0,08	0,05
FV, %	23,4	23,2	21,5	19,8	1,52	0,03	0,44	<0,01	0,56	0,95	0,72	0,8
CV, %	15,9	15,8	15,4	16,7	1,31	0,89	0,64	<0,01	0,58	0,94	0,36	0,14
FM, %	18,4	19,5	21,9	22,0	1,31	0,01	0,6	<0,01	0,65	0,94	0,67	0,95
CM, %	42,3	41,5	41,2	41,5	1,84	0,66	0,84	<0,01	0,65	0,42	0,21	0,08
Relação F:C	1,69	1,51	1,64	1,35	0,16	0,5	0,15	<0,01	0,73	0,94	0,56	0,81
OF, kgMS/kgPC	2,76	2,75	2,71	2,93	0,09	0,38	0,17	<0,01	0,15	0,96	0,67	0,65
OF_FV, kgMSFV/kgPC	0,61	0,60	0,52	0,56	0,04	0,02	0,49	<0,01	0,34	0,96	0,32	0,86
TL, UA/ha	4,07	4,02	4,33	4,61	0,18	0,01	0,41	<0,01	0,25	0,35	0,95	0,58
<i>Qualitativas</i>												
MS, %	36,4	36,1	36,2	36,7	0,74	0,73	0,95	<0,01	0,58	0,91	0,9	0,25
MM, %	7,31	7,02	6,82	6,91	0,19	0,14	0,60	<0,01	0,34	0,07	0,52	0,75
PB, %	7,45	7,46	7,52	7,38	0,32	1,00	0,82	<0,01	0,80	0,37	0,98	0,85
FDN, %	79,9	80,9	82,6	78,3	4,11	0,99	0,60	0,39	0,43	0,78	0,96	0,24
FDA, %	31,6	32,7	32,5	32,6	0,99	0,66	0,43	<0,01	0,53	0,73	0,78	0,97
LIG, %	15,9 BC	18,4 A	17,5 AB	15,19 C	0,69	0,23	0,90	<0,01	<0,01	0,93	0,44	0,43
EE, %	1,01	1,02	0,88	0,90	0,06	0,08	0,80	<0,01	0,95	0,07	0,06	0,74
DIVMS, %	67,9	66,1	66,6	66,4	1,11	0,68	0,40	<0,01	0,46	0,69	0,88	0,94

¹Altura = Altura do dossel forrageiro em centímetros; Massa = massa de forragem em kg de MS a cada ha; MVS = massa de forragem verde seca; MFV = massa de folha verde; Dens. = densidade; FV = folhaverde; CV = colmo verde; FM = folha morta; CM = colmo morto; Relação F:C = relação folha:colmo; OF = oferta de MS em kg de MS a cada kg de PC; OF_FV = oferta de folhas verde em kg de MS a cada kg de PC; TL = taxa de lotação; MS = matéria seca; MM = matéria mineral; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; LIG = lignina; DIVMS = Digestibilidade in vitro da MS; P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; T = período experimental; PxA = interação entre o tipo de processamento do milho e a inclusão ou não de lasalocida sódica; PxT = interação entre o tipo de processamento do milho e o período experimental; AxT = interação entre a inclusão ou não de lasalocida sódica e o período experimental; PxAxT = interação entre o tipo de processamento do milho, a inclusão ou não de lasalocida sódica e o período experimental. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

Determinação das características qualitativas da silagem de grão com alta umidade

A silagem foi levada à estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 h para determinação da MS (AOAC, 1995) sendo posteriormente moída em moinho com peneira de crivo de 1 mm para posterior determinação da PB conforme a AOAC (1995). A determinação do pH e do nitrogênio amoniacal (N-NH₃) foram obtidos por meio de um extrato aquoso (1:10) com água destilada. O pH foi medido com potenciômetro (DM-22, Digimed, São Paulo, SP, Brasil) e o nitrogênio amoniacal sendo determinado pelo método colorimétrico Fenol-hipoclorito (Weatherburn, 1967; Tabela 4).

Tabela 4. pH, N-NH₃ e ácido láctico da silagem de milho grão úmido.

Item ¹	Período Experimental					
	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan
pH	3,80	3,81	3,89	3,47	3,43	3,72
N-NH ₃	3,71	3,24	4,75	4,28	4,96	5,43
Ác. Lát.	1,73	0,85	2,22	2,13	2,43	2,31

¹N-NH₃: Nitrogênio amoniacal, Ác. Lát.: Ácido Láctico.

Consumo de suplemento e desempenho

O consumo de suplemento na matéria seca (CMS) foi determinado diariamente, através da diferença entre o fornecido na matéria seca e a sobra na matéria seca, determinando o consumo médio de concentrado por piquete na matéria seca.

Para determinação do ganho de peso foi realizada uma pesagem no tempo zero (início do experimento) e, posteriormente, as pesagens foram realizadas a cada 28 dias, obtendo o peso após jejum prévio de 16 horas de sólido e líquido, para determinação do PC e ganho médio diário (GMD). O PC total dos animais de cada piquete, em cada período determinado, permitiu determinar a taxa de lotação em unidades animal por hectare (450 kg peso corporal ha⁻¹).

Abate dos animais, dados de carcaça e coleta de amostras

Após 112 dias de experimento, foi realizado jejum de sólidos de 16 horas em todos os animais de desempenho para abate. Todos animais foram abatidos seguindo as normas estabelecidas pelo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) editadas pelo ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), no Frigorífico Minerva Foods®, o qual é dotado de Serviço de Inspeção Federal (SIF), localizado a 20 km da instituição de pesquisa no município de Barretos- SP.

Ao início do experimento foram sorteados e abatidos quatro animais (um indivíduo representante de cada bloco de peso) que foram utilizados como referência para estimar o peso de carcaça quente inicial (PCAR_i) dos demais animais experimentais onde a relação entre o PC e PCAR_i desses animais foi utilizado para gerar a seguinte equação de regressão:

$$y = 0,437x + 31,5; R^2 = 0,972$$

Onde: x = PC inicial e y = PCAR_i

Ao final do experimento, com o abate dos demais animais experimentais foi obtido o valor final do peso de carcaça quente final (PCAR_f), o qual foi subtraído do PCAR_i estimado e, dessa forma, determinado o ganho em carcaça. O rendimento do ganho (RG), que compreende a relação entre ganho em carcaça e ganho de PC, foi calculado de acordo com Sampaio et al. (2017).

Durante o abate, as carcaças de todos os animais foram identificadas e ao final da linha de abate, foram divididas em duas metades e pesadas, obtendo-se o PCAR_f para cálculo do rendimento de carcaça (RC), sendo em seguida enviadas à câmara fria a 0 a -4°C por 24 horas.

Ao final do experimento foram sorteados dois animais por piquete, onde foram realizadas as avaliações descritas a seguir. O restante dos animais que não foram sorteados foram abatidos e destes tomados apenas o PCAR_f.

Nos animais sorteados foram coletados e pesados fígado, baço, coração e os rins para determinar o crescimento dos principais órgãos metabólicos. Para avaliar as mudanças no conteúdo do trato gastrintestinal ao longo do período experimental, foram pesados o rúmen e os intestinos delgado e grosso (cheio e vazio). Também foi pesada a gordura renal, pélvica e inguinal (GPRI).

Na meia carcaça direita foram realizadas medidas de comprimento da carcaça, profundidade, comprimento do traseiro e a espessura de coxão, seguindo metodologia descrita por Müller (1987).

A meia carcaça direita foi separada nos cortes primários: dianteiro (entre a quinta e a sexta costela), ponta de agulha (PA) e traseiro especial conforme preconiza a PADRONIZAÇÃO DE CORTES DE CARNE BOVINA, aprovada pela Portaria SIPA nº 5, de 08 de novembro de 1988 (MAPA). Foi determinado o peso do corte primário e o seu rendimento em relação ao peso de carcaça fria direita (PCARFdir).

Na meia carcaça esquerda, a partir da secção do *Longissimus* (contra filé) entre a 12ª e a 13ª costela, foi determinada a área de olho de lombo (AOL), retirando-se um decalque da área com auxílio de uma folha de retroprojektor e medindo com régua quadriculada, a largura e comprimento do músculo, com auxílio de uma régua, e a espessura de gordura subcutânea (EGS), com auxílio de um paquímetro.

Avaliações da qualidade da carne

Após as 24 horas do abate, foram retirados três amostras do músculo *Longissimus* entre a 12ª e 13ª costela da carcaça esquerda para as avaliações da qualidade da carne. Foram avaliadas: a maciez, a coloração da carne, a perda de peso por cocção e a composição centesimal.

A avaliação da cor da carne foi realizada com auxílio de colorímetro Konica Minolta DL65, ângulo de visão de 0°, com iluminação difusa e componente especular, modelo CR 400, (Konica Minolta, Sensing, Osaka, Japan) segundo metodologia da AMSA (2012). Os parâmetros avaliados foram L*, a* e b* do sistema CIE L*a*b* onde: L* representa a luminosidade (L* = 0 preto e L* = 100 branco), a* representa intensidade de vermelho, variando de verde (0 a -60) a vermelho (0 a +60) e b* intensidade do amarelo, variando de azul (0 a -60) ao amarelo (0 a +60).

A força de cisalhamento foi determinada de acordo com AMSA (1995). Após descongelamento de 24 horas e retirada da gordura subcutânea foi submetido à cocção em chapa elétrica até atingir temperatura interna de 71°C aferida no centro geométrico do bife. Posteriormente, a amostra foi resfriada em geladeira 4°C por 12h

e após esse período seis cilindros de 1,27 cm foram cisalhados perpendicularmente a orientação das fibras musculares por meio da probe Warner-Bratzler acoplada em texturômetro TA-TX2i (Stable Micro System, Surrey, United Kingdom) com capacidade de 25 kg e velocidade do seccionador de 20 cm/min. Os pesos dos bifes antes e após a cocção foram utilizados para os cálculos das perdas totais por cocção.

Foi obtida uma amostra de carne *in natura*, sendo esta triturada, homogeneizadas e avaliadas por meio de análise do infravermelho próximo (método AOAC: 2007-04) utilizando o aparelho FoodScanTM (FOSS, Hillerod, Dinamarca) para determinação da composição química.

Análises estatísticas

As variáveis foram analisadas em um delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial (2x2), pelo modelo: $Y_{ijkl} = \mu + P_i + A_j + (P \times A)_{ij} + B_k + e_{ijkl}$. Em que μ = média geral; P_i = efeito do processamento (i = MSM e MGU); A_j = efeito do aditivo (j = SLS e CLS); $(P \times A)_{ij}$ = interação entre P e A (MSM+SLS, MSM+CLS, MGU+SLS e MGU+CLS); B_k = efeito do bloco (k = 1 a 4); e_{ijkl} = erro experimental (l = repetição). Os efeitos principais de dieta e lasalocida e a interação foram testadas. Os dados foram analisados como modelo misto, os fatores e a interação foram considerados efeito fixo e o bloco efeito aleatório. Todos os dados foram analisados pelo procedimento MIXED do SAS (SAS Inst. Inc., Cary, NC), e as médias comparadas pelo teste t a 5% de probabilidade de erro, com tendências discutidas entre 5 a 10%. Características da forragem, peso corporal e GMD foram analisados como medidas repetidas no tempo. As estruturas das matrizes de covariância foram escolhidas com base no critério de informação Bayesiano (BIC).

3. Resultados

Experimento 1

Os AGCC, o pH e o N-NH₃ são influenciados pelo processamento do milho e pela inclusão da lasalocida sódica

Os animais suplementados com MSM apresentaram 5,8% maior concentração de acetato (P=0,02) (Tabela 5), quando comparados aos que receberam MGU. Animais que receberam lasalocida apresentaram tendência de 1,9 pontos percentuais (P=0,08), maior proporção de acetato quando comparados aos animais que não receberam o aditivo.

Os animais suplementados com MGU obtiveram 20,9% maior (P<0,01), proporção de propionato em comparação aos suplementados com MSM. Em relação a inclusão de aditivos animais que não receberam lasalocida apresentaram tendência de 7,7% maior proporção de propionato (P=0,09), em comparação aos que receberam o aditivo.

A relação acetato:propionato, apresentou-se 18,7% inferior (P<0,01), nos animais suplementados com MGU. Por outro lado, foi observado tendência de aumento em 9,7% da relação acetato:propionato (P=0,10), nos animais que receberam lasalocida.

A concentração de butirato foi 16,5% superior (P<0,01) nos animais que receberam MSM, em comparação aos que receberam MGU. Já a concentração de isobutirato foi 6,9% maior (P=0,02) para os animais suplementados com MGU comparados aos suplementados com MSM.

A concentração de valerato foi 37,7% superior (P=0,01) nos animais suplementados com MGU, comparados aos suplementados com MSM.

Tabela 5. Proporção ruminal de ácidos graxos de cadeia curta (%), pH e N-NH₃ (mg/dL) de animais Nelore terminados em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P-valor						
	SLS	CLS	SLS	CLS		P	A	H	P×A	P×H	A×H	P×A×H
Acetato	60,9	62,1	56,8	59,4	1,77	<0,01	0,08	<0,01	0,48	<0,01	0,35	0,36
Propionato	19,2	18,6	24,1	21,6	1,70	<0,01	0,09	<0,01	0,28	<0,01	0,46	0,36
A:P	3,39	3,50	2,60	3,04	0,33	<0,01	0,10	<0,01	0,42	0,15	0,65	0,58
Isobutirato	6,74	6,57	6,98	7,24	0,21	0,02	0,80	<0,01	0,27	<0,01	0,33	0,31
Butirato	10,5	10,3	9,03	8,80	0,51	<0,01	0,62	0,12	0,99	0,50	0,41	0,46
Isovalerato	1,14	1,17	1,06	1,15	0,11	0,51	0,44	<0,01	0,69	<0,01	0,56	0,48
Valerato	1,47	1,29	1,97	1,83	0,17	<0,01	0,20	0,53	0,87	0,51	0,08	0,52
pH	6,19	6,17	6,12	6,27	0,11	0,76	0,15	<0,01	0,11	<0,01	0,48	0,03
N_NH ₃ , mg/dL	5,11	5,61	4,10	3,85	0,51	<0,01	0,80	<0,01	0,42	0,08	0,72	0,78

¹A:P = relação acetato:propionato; N-NH₃, mg/dL = concentração de nitrogênio amoniacal; P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; H = horários de coleta após a suplementação; P×A = interação entre o tipo de processamento do milho e a inclusão ou não de lasalocida sódica; P×H = interação entre o tipo de processamento do milho e os horários de coleta após a suplementação; A×H = interação entre a inclusão ou não de lasalocida sódica e os horários de coleta após a suplementação; P×A×H = interação entre o tipo de processamento do milho, a inclusão ou não de lasalocida sódica e os horários de coleta após a suplementação. Médias comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

A proporção de acetato apresentou interação entre o processamento e os horários de coleta ($P=0,01$) (Figura 2), maior concentração de acetato foi observada nos animais que consumiram MSM nos horários 0, 12 e 18 horas após a suplementação, apresentando diferenças de 2,4, 4,6 e 4,9 pontos percentuais, respectivamente.

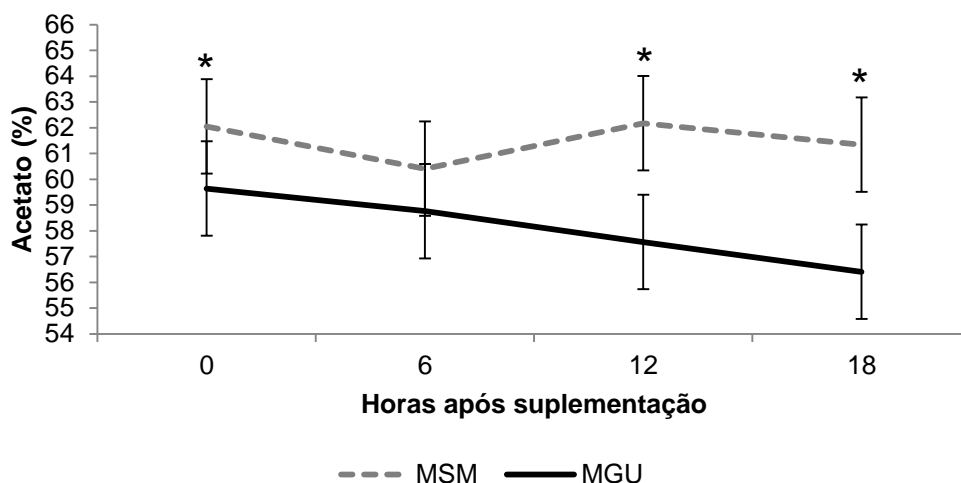


Figura 2. Proporção de acetato (%) de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=1,83. *=Significativo; Efeito do processamento, $P<0,01$; efeito do aditivo, $P=0,08$; efeito dos horários de coleta após a suplementação, $P<0,01$; efeito da interação entre processamento e aditivo, $P=0,48$; efeito da interação entre processamento e os horários de coleta após a suplementação, $P<0,01$; efeito da interação entre aditivo e os horários de coleta após a suplementação, $P=0,35$; efeito da interação entre processamento, aditivo e os horários de coleta após a suplementação, $P=0,36$.

Foi observada interação entre o processamento e os horários de coleta na concentração de propionato ($P<0,01$) (Figura 3). Em todos os horários de coleta os animais suplementados com MGU apresentaram maior proporção de propionato.

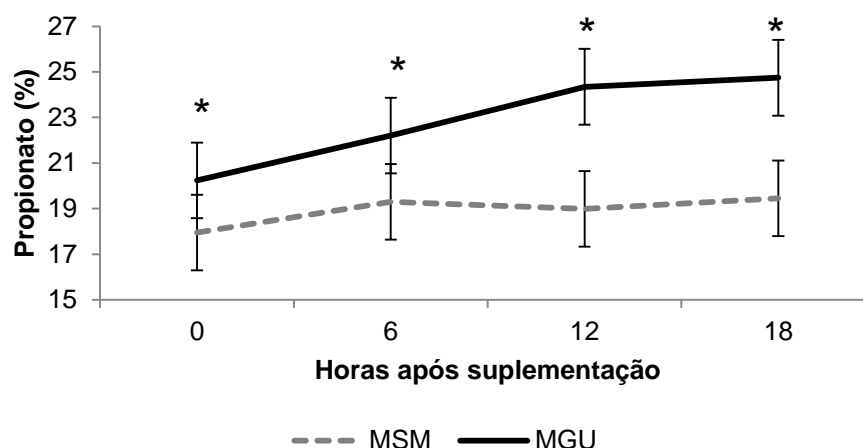


Figura 3. Concentração de propionato (%) de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=1,66. *=Significativo; Efeito do processamento, $P<0,01$; efeito do aditivo, $P=0,09$; efeito dos horários de coleta após a suplementação, $P<0,01$; efeito da interação entre processamento e aditivo, $P=0,28$; efeito da interação entre processamento e os horários de coleta após a suplementação, $P<0,01$; efeito da interação entre aditivo e os horários de coleta após a suplementação, $P=0,46$; efeito da interação entre processamento, aditivo e os horários de coleta após a suplementação, $P=0,36$.

Somente no tempo zero, os animais apresentaram diferenças para a interação entre o processamento e os horários de coleta na concentração de isobutirato (Figura 4) ($P<0,01$). Os animais que receberam MGU obtiveram 19% maior proporção de isobutirato, comparados aos que receberam MSM.

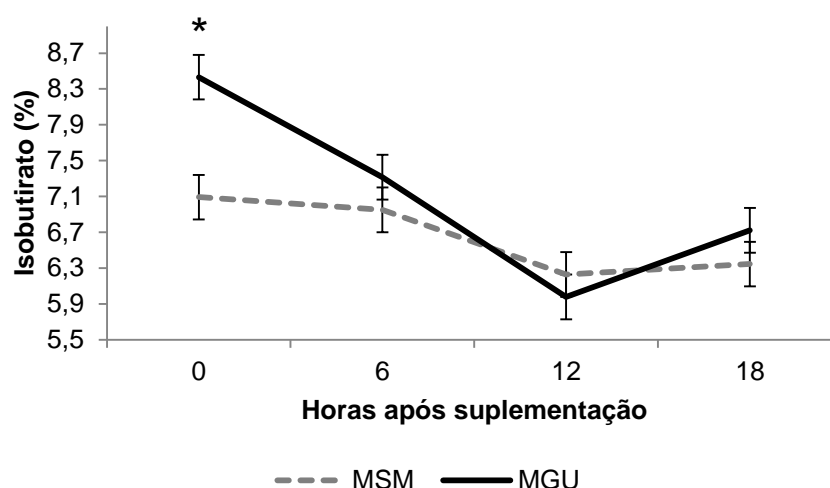


Figura 4. Concentração de isobutirato (%) de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=0,25. *=Significativo; Efeito do processamento, P=0,02; efeito do aditivo, P=0,80; efeito dos horários de coleta após a suplementação, P<0,01; efeito da interação entre processamento e aditivo, P=0,27; efeito da interação entre processamento e os horários de coleta após a suplementação, P<0,01; efeito da interação entre aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P=0,33; efeito da interação entre processamento, aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P=0,31.

Houve tendência a interação entre a inclusão de aditivo e os horários de coleta na concentração de valerato (P=0,08) (Figura 5). Somente seis horas após a suplementação, animais recebendo dieta SLS apresentaram concentração de valerato 16,7% maior que animais CLS.

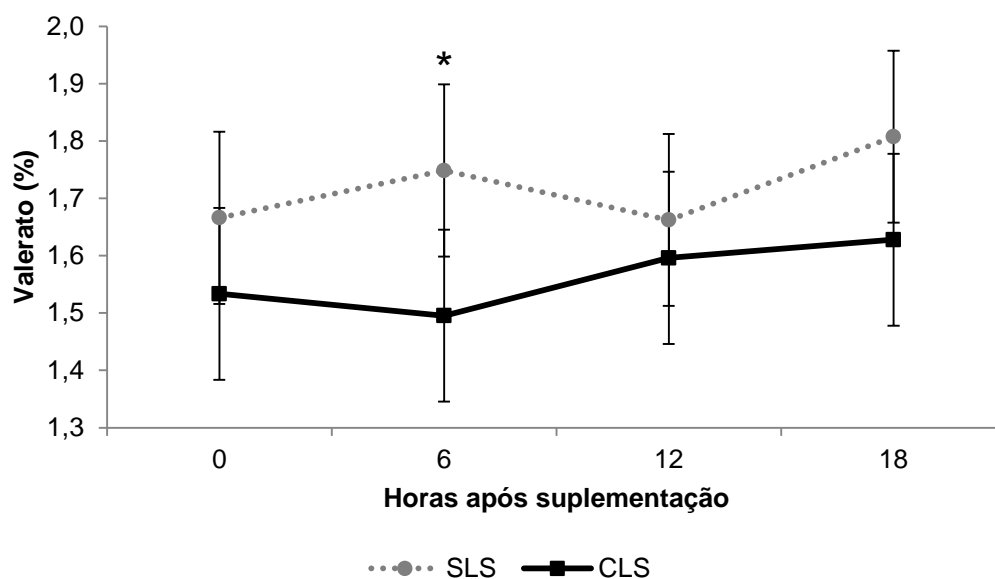


Figura 5. Concentração de valerato (%) de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=0,15. *=Significativo; Efeito do processamento, $P<0,01$; efeito do aditivo, $P=0,20$; efeito dos horários de coleta após a suplementação, $P=0,53$; efeito da interação entre processamento e aditivo, $P=0,87$; efeito da interação entre processamento e os horários de coleta após a suplementação, $P=0,51$; efeito da interação entre aditivo e os horários de coleta após a suplementação, $P=0,08$; efeito da interação entre processamento, aditivo e os horários de coleta após a suplementação, $P=0,52$.

Para o isovalerato, somente no tempo zero, os animais apresentaram interação entre o processamento e os horários de coleta (Figura 6) ($P<0,01$). Os animais que receberam MSM obtiveram 19,7% maior proporção de isovalerato, comparados aos que receberam MGU.

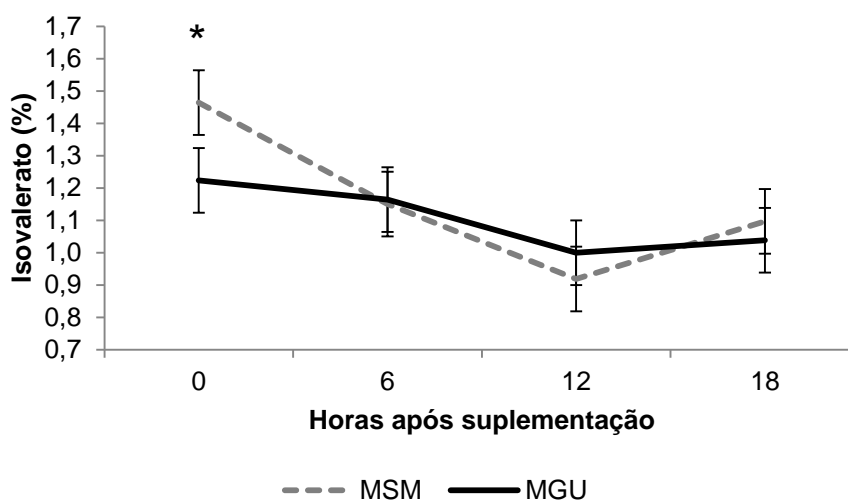


Figura 6. Concentração de isovalerato (%) de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=0,10. *=Significativo; Efeito do processamento, P=0,50; efeito do aditivo, P=0,44; efeito dos horários de coleta após a suplementação, P<0,01; efeito da interação entre processamento e aditivo, P=0,69; efeito da interação entre processamento e os horários de coleta após a suplementação, P<0,01; efeito da interação entre aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P=0,56; efeito da interação entre processamento, aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P=0,48.

Para o pH houve interação entre o processamento, a inclusão de aditivo e os horários de coleta após a suplementação (P=0,03) (Figura 7). No tempo 0, os animais suplementados com MGU+SLS e MGU+CLS apresentaram pH 6,6% superior em relação aos animais suplementados com MSM+SLS e MSM+CLS. Seis horas após a suplementação, os animais MGU+SLS, MSM+SLS e MSM+CLS apresentaram pH em 4,5% inferior quando comparados aos animais suplementados com MGU+CLS. Doze horas após a suplementação, os animais suplementados com MSM+CLS apresentaram maior pH, sendo 2% superior quando comparado aos que receberam MSM+SLS e 7,1% superior aos animais que receberam MGU+SLS e MGU+CLS. Por sua vez, os animais suplementados com MSM+SLS apresentaram pH 5% maior comparados aos suplementados com MGU+SLS e MGU+CLS, que não diferiram entre si.

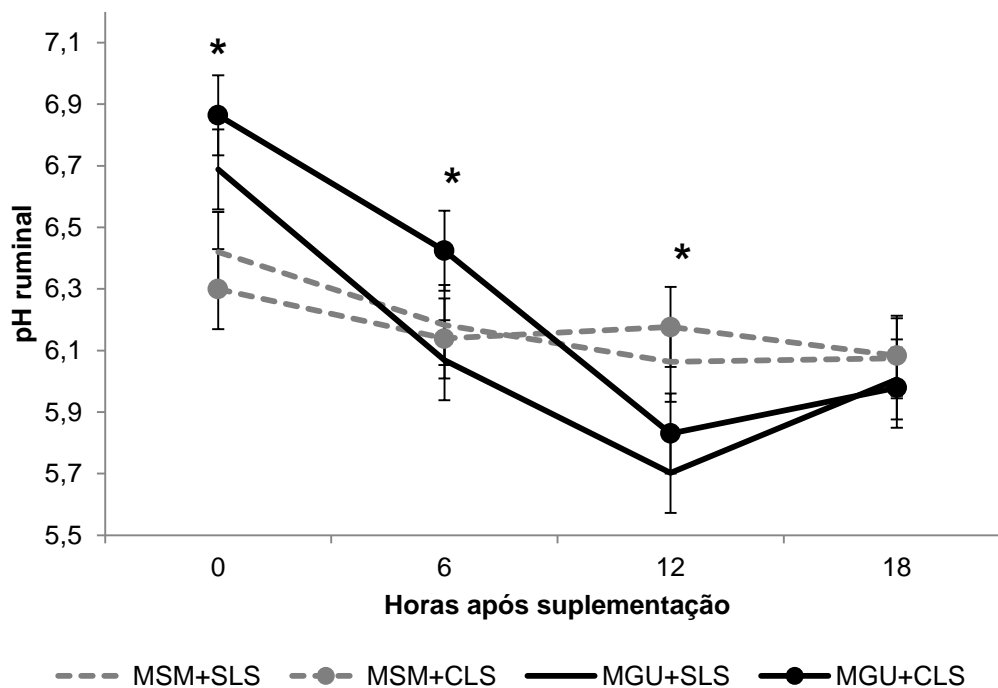


Figura 7. pH ruminal de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=0,13. *=Significativo; Efeito do processamento, P=0,76; efeito do aditivo, P=0,15; efeito dos horários de coleta após a suplementação, P<0,01; efeito da interação entre processamento e aditivo, P=0,11; efeito da interação entre processamento e os horários de coleta após a suplementação, P<0,01; efeito da interação entre aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P=0,48; efeito da interação entre processamento, aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P=0,03.

Houve interação entre o processamento e os horários de coleta (P=0,08) (Figura 8) na concentração de N-NH₃, sendo observada maior quantidade nos animais que consumiram MSM nos horários 0, 6 e 18 horas após a suplementação, apresentando diferenças de 0,9, 2,2 e 2 pontos percentuais, respectivamente, quando comparados aos animais que consumiram MGU.

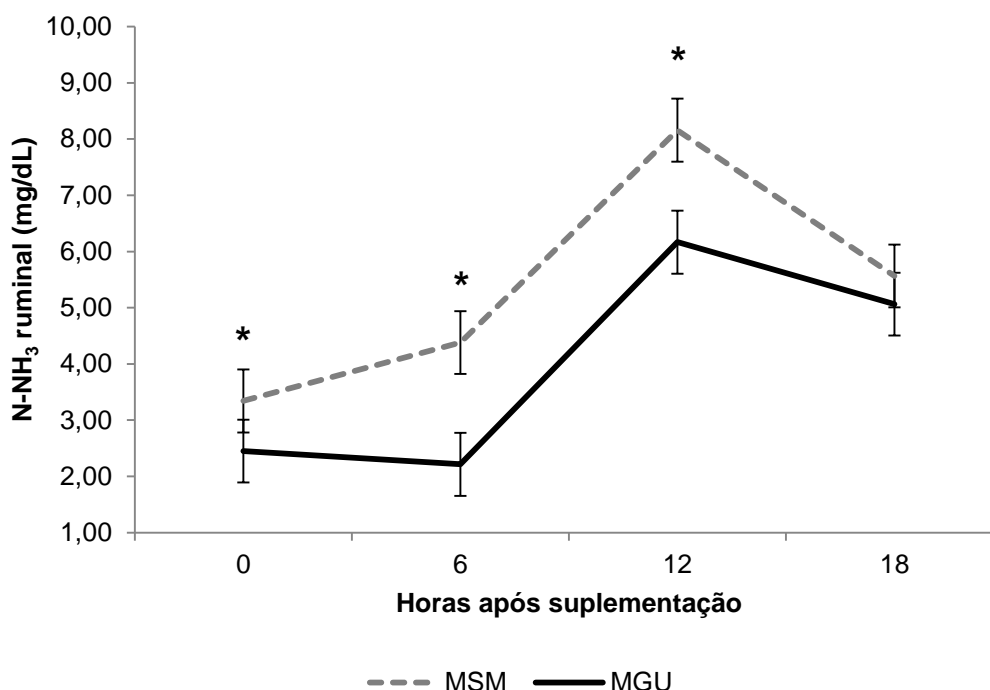


Figura 8. N-NH₃ ruminal (mg/dL) de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM = 0,51. *=Significativo; Efeito do processamento, P < 0,01; efeito do aditivo, P = 0,80; efeito dos horários de coleta após a suplementação, P < 0,01; efeito da interação entre processamento e aditivo, P = 0,42; efeito da interação entre processamento e os horários de coleta após a suplementação, P = 0,08; efeito da interação entre aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P = 0,72; efeito da interação entre processamento, aditivo e os horários de coleta após a suplementação, P=0,78.

Experimento 2

O desempenho animal e os ganhos em carcaça são influenciados pelo processamento do milho e pela inclusão de aditivos

Houve tendência (P=0,06) de interação entre os fatores e os períodos para o PC dos animais (Figura 9). No terceiro período, animais suplementados com MGU+CLS apresentaram 17 kg de PC a mais em relação aos demais tratamentos. Ao final do experimento, os animais suplementados com MGU+CLS apresentaram 9 kg a mais de PC em relação aos MGU+SLS, e 21 kg a mais em relação aos que

receberam MSM+CLS. Nesse mesmo período não houve diferença para os animais suplementados com MSM+SLS comparados aos animais suplementados com MGU+SLS e MSM+CLS. Ainda, os animais suplementados com MGU+SLS obtiveram 12 kg de PC a mais em relação aos suplementados com MSM+CLS.

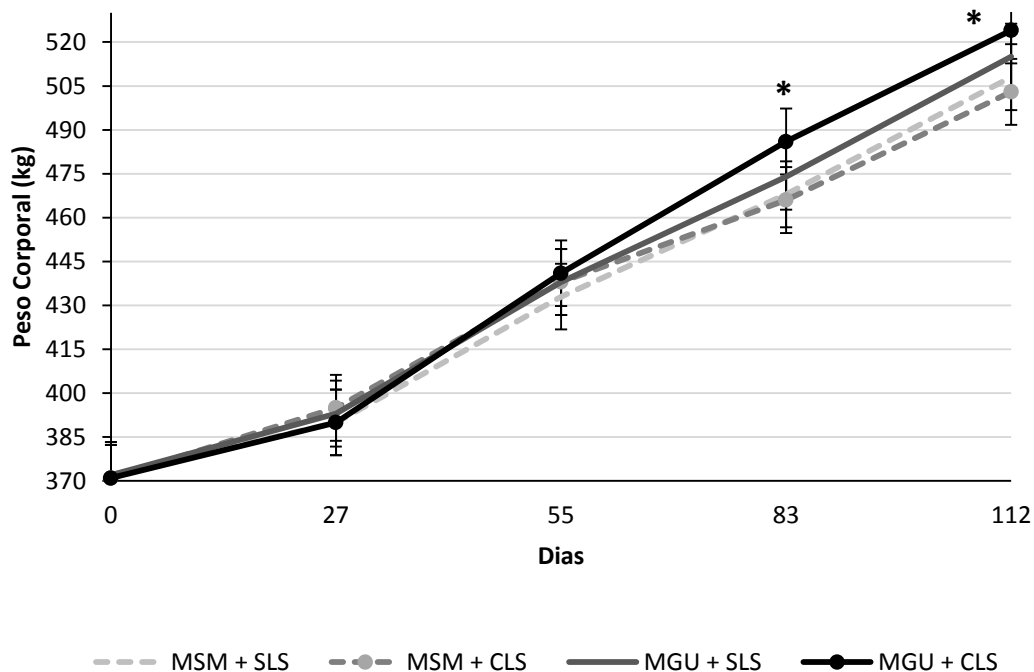


Figura 9. Peso corporal de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=11,26. *=Significativo; Efeito do processamento, P=0,05; efeito do aditivo, P=0,39; efeito da interação entre processamento e aditivo, P=0,52; efeito de período, P<0,01; efeito da interação entre processamento e período, P<0,01; efeito da interação entre aditivo e período, P=0,61; efeito da interação entre processamento, aditivo e período, P=0,06.

Houve interação (P=0,02) entre os fatores e os períodos para o GMD dos animais (Figura 10). No segundo período, os animais suplementados com MGU+CLS apresentaram 270 g de GMD a mais quando comparados com os animais suplementados com MSM+SLS. Ainda neste mesmo período, os animais que consumiram MSM+CLS e MGU+SLS não diferiram dos demais tratamentos. Já no terceiro período, os animais suplementados com MGU+CLS apresentaram GMD adicional de 325 g quando comparados aos animais que consumiram MSM+SLS e

MGU+SLS e 610 g quando comparados aos animais que consumiram MSM+CLS. Por sua vez, os animais que consumiram MSM+SLS e MGU+SLS, apresentaram GMD de 285g superior ao dos animais que consumiram MSM+CLS.

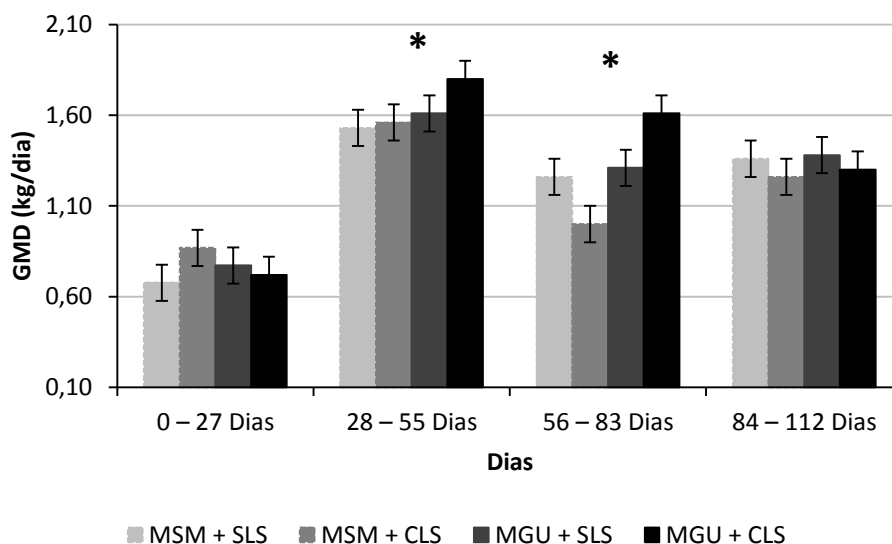


Figura 10. Ganhos médios diários de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica. EPM=0,10. *=Significativo; Efeito do processamento, $P < 0,01$; efeito do aditivo, $P = 0,58$; efeito da interação entre processamento e aditivo, $P = 0,17$; efeito de período, $P < 0,01$; efeito da interação entre processamento e período, $P = 0,03$; efeito da interação entre aditivo e período, $P = 0,41$; efeito da interação entre processamento, aditivo e período, $P = 0,02$.

O GMD geral ($P = 0,01$), CMS ($P = 0,01$) e a eficiência alimentar ($P < 0,01$) foram influenciados pelo processamento do milho (Tabela 6). Os animais que consumiram MSM apresentaram CMS 8,1% superior em relação aos animais consumiram MGU. Ao longo do período experimental o CMS dos animais que receberam MSM sempre esteve maior comparado ao dos animais que receberam MGU (Figura 11). Por sua vez, os animais que consumiram MGU obtiveram 0,120 kg de GMD geral, refletindo em maior EA comparado aos que consumiram MSM, sendo 20% mais eficiente para converter a dieta consumida em ganho.

Tabela 6. Ganho médio diário geral, consumo de matéria seca de suplemento e eficiência alimentar de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P-valor		
	SLS	CLS	SLS	CLS		P	A	PxA
GMDgeral	1,22	1,18	1,28	1,36	0,055	0,01	0,59	0,17
CMS	7,98	7,85	7,25	7,39	0,225	0,01	1,00	0,49
EA	0,152	0,150	0,176	0,184	0,005	<0,01	0,49	0,26

¹GMDgeral = ganho médio diário ao longo de todo período experimental em kg por dia, CMS = consumo de matéria seca do suplemento em kg por dia; EA = eficiência alimentar de carcaça (GMD kg/CMS kg); P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; PxA = interação entre P e A. Médias comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

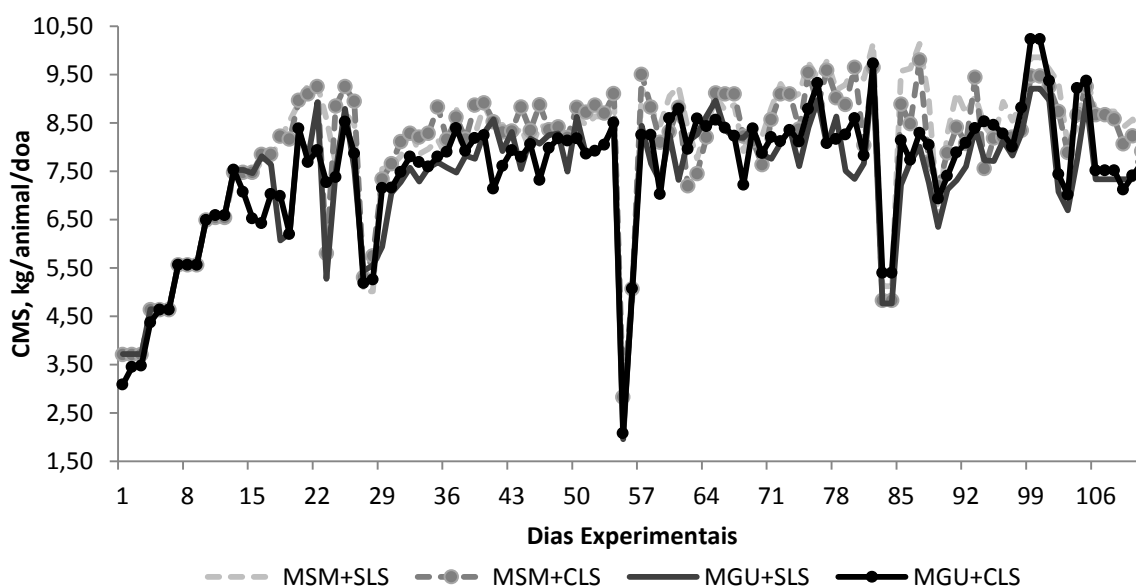


Figura 11. Consumo de Matéria seca de suplemento de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica ao longo do período experimental. Obs: primeiro período de 28 dias inclui 15 dias de adaptação ao concentrado, pesagens realizadas aos 0, 28, 56, 84 e 112 dias experimentais.

O peso de carcaça final foi influenciado pelo processamento do milho

Para o PCARF, houve tendência à interação entre os fatores ($P=0,09$), animais suplementados com MGU+CLS apresentaram 11 kg a mais de carcaça, quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 7).

Não houve efeito entre os fatores sobre o rendimento de carcaça final ($P>0,05$), apresentando média de 60,4%.

Houve tendência à interação entre os fatores para o GMDcar ($P=0,08$), os animais suplementados com MGU+CLS ganharam 100 g de carcaça por dia a mais em relação aos demais tratamentos, resultando em uma diferença de 11 kg de PCARf citados anteriormente.

Para porcentagem de RG houve efeito para o tipo de processamento do milho ($P=0,03$), os animais suplementados com MSM apresentaram RG 4,9% superior em relação aos animais suplementados com MGU.

Para a EGS houve tendência para o processamento do milho ($P=0,09$), animais suplementados com MGU foram superiores aos animais que receberam MSM, sendo observado aumento de 0,74 milímetros na EGS.

Foi observado efeito do processamento do milho ($P=0,03$) para a AOL, animais suplementados com MGU apresentaram 5,6 cm² de AOL que os animais que foram suplementados com MSM. Não houve efeito sobre o comprimento da AOL ($P>0,05$). Já para a profundidade da AOL ($P=0,01$), houve efeito do processamento do milho, os animais suplementados com MGU apresentaram AOL 8,1% mais profunda que os animais suplementados com MSM.

Tabela 7. Desempenho, rendimento do ganho e espessura de gordura e AOL de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P-valor		
	SLS	CLS	SLS	CLS		P	A	PxA
PCi, kg	372	371	371	372	8,56	1,00	0,12	1,00
PCARi, kg	194	194	194	194	3,65	1,00	0,17	0,17
RCi, %	52,2	52,2	52,2	52,2	0,19	0,87	0,26	0,84
PCf, kg	508	503	515	524	13,7	0,01	0,63	0,15
PCARf, kg	307 B	305 B	308 B	318 A	7,73	0,05	0,22	0,09
RCf, %	60,5	60,7	59,8	60,7	0,33	0,32	0,13	0,32
GMDcar, kg/dia	1,01 B	1,00 B	1,02 B	1,11 A	0,04	0,06	0,19	0,08
RG, %	83,9	85,4	79,9	81,3	0,01	0,03	0,27	0,88
EGS, mm	2,61	3,25	3,95	3,4	0,48	0,09	0,91	0,16
AOL, cm ²	77,22	71,79	79,14	81,25	2,67	0,03	0,48	0,13
Comp_AOL, cm	14,21	13,99	14,09	14,31	0,29	0,74	1,00	0,46
Prof_AOL, cm	6,24	6,04	6,66	6,63	0,16	0,01	0,46	0,61

¹PCi = peso carcaça inicial; PCARi = peso carcaça inicial; RCi = rendimento de carcaça inicial; PCf = peso carcaça final; PCARf = peso carcaça final; RCf = rendimento de carcaça final; GMDcar = ganho médio diário em carcaça; RG = rendimento do ganho; EGS = espessura de gordura subcutânea; AOL = área de olho de lombo; Comp_AOL = comprimento da área de olho de lombo; Prof_AOL = profundidade da AOL; P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; PxA = interação entre P e A. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

Não houve efeito entre os fatores para o dianteiro ($P>0,05$), os animais apresentaram média de 65,5 kg (Tabela 8). Por outro lado, os animais suplementados com MGU apresentaram PA 6,1% superior ($P=0,02$) em relação aos animais suplementados com MSM. Para o peso do traseiro especial houve interação entre os fatores ($P=0,03$), os animais suplementados com MGU+CLS tiveram 4,8 kg a mais de traseiro quando comparados aos animais suplementados com MSM+CLS e MGU+SLS.

A porcentagem de dianteiro e traseiro em relação ao PCF, não diferiu entre os tratamentos ($P=0,30$). Entretanto, animais que consumiram MGU apresentaram

maior porcentagem de PA em relação ao PCF ($P=0,05$), sendo observado um aumento de 4,7%.

Para as medidas biométricas da carcaça não foram observadas diferenças entre os tratamentos ($P=0,16$).

Tabela 8. Cortes primários e medidas biométricas de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P-valor		
	SLS	CLS	SLS	CLS		P	A	PxA
<i>Cortes Primários</i>								
Dianteiro, kg	65,6	65,4	63,8	67,1	2,33	0,96	0,23	0,18
PA, kg	16,4	16,2	17,5	17,2	0,59	0,02	0,53	0,85
Traseiro, kg	71,1 AB	69,4 B	69,1 B	74,1 A	2,26	0,31	0,23	0,03
Dian., % PCF	42,8	43,3	42,4	42,4	0,61	0,33	0,66	0,72
Tras., % PCF	46,5	46,0	46,0	46,8	0,57	0,85	0,83	0,30
PA, % PCF	10,7	10,7	11,6	10,8	0,23	0,05	0,11	0,11
<i>Medidas de Biométricas</i>								
Comp., cm	137	137	138	139	1,42	0,40	1,00	0,80
Prof., cm	43,9	44,0	43,5	44,1	0,32	0,64	0,31	0,40
Tam.cox., cm	91,1	91,8	90,0	93,1	1,29	0,94	0,16	0,36
Per. cox., cm	115	116	114	115	1,91	0,54	0,46	0,78

¹PA = ponta de agulha; Dian. % PCF = % dianteiro em relação à meia carcaça direita fria; Tras. % PCF = % traseiro em relação à meia carcaça direita fria; PA % PCF = % ponta de agulha em relação à meia carcaça direita fria; Comp. = comprimento de carcaça; Prof. = profundidade; Tam. cox. = tamanho do coxão; Per. cox. = perímetro do coxão; P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; PxA = interação entre P e A. Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

Não houve diferença entre os tratamentos para as variáveis rúmen cheio, intestino vazio, fígado, coração, rim e GRPI (% em relação ao PC) ($P=0,12$) (Tabela 9). Os animais suplementados com MGU apresentaram 9,7% maior porcentagem de rúmen vazio ($P=0,08$), comparados aos que foram suplementados com MSM. Já a porcentagem de conteúdo ruminal ($P=0,06$), foi 24,6% maior para os animais que consumiram MSM.

Houve tendência para intestino cheio (%PC) para o tipo de processamento do milho ($P=0,07$), Os animais que consumiram MSM apresentaram 9,7% a mais comparada aos que consumiram MGU. O conteúdo intestinal (%PC) foi 37,3% maior ($P=0,07$) para os animais que consumiram MSM, quando comparado aos que consumiram MGU.

Tabela 9. Componentes não carcaça final (% em relação ao PC) de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P-valor		
	SLS	CLS	SLS	CLS		P	A	PxA
Ru cheio, % PC	7,64	7,24	6,76	6,99	0,45	0,24	0,86	0,51
Ru vazio, % PC	3,09	3,07	3,18	3,57	0,15	0,08	0,23	0,20
Cont. rum., % PC	4,55	4,17	3,58	3,42	0,41	0,06	0,52	0,80
Int cheio, % PC	3,52	3,18	3,05	3,01	0,17	0,07	0,24	0,34
Int vazio, % PC	2,79	2,52	2,50	2,53	0,09	0,15	0,21	0,12
Cont. int., % PC	0,74	0,65	0,55	0,48	0,12	0,07	0,41	0,94
Fígado, % PC	1,25	1,22	1,24	1,26	0,04	0,73	1,00	0,50
Baço, % PC	0,24	0,23	0,26	0,24	0,01	0,09	0,09	0,55
Coração, % PC	0,34	0,33	0,34	0,35	0,01	0,16	0,61	0,14
GRPI, % PC	0,59	0,61	0,64	0,66	0,06	0,35	0,77	0,95
Rim, % PC	0,18	0,18	0,18	0,18	0,01	0,74	0,86	0,61

¹Ru cheio, % PC = % rúmen cheio em relação ao peso corporal; Ru vazio, % PC = % rúmen vazio em relação ao peso corporal; Cont. rum., % PC = % conteúdo ruminal em relação ao peso corporal; Int cheio, % PC = % intestino cheio em relação ao peso corporal; Int vazio, % PC = % intestino vazio em relação ao peso corporal; Cont. int., % PC = % conteúdo intestinal em relação ao peso corporal; GRPI, % PC = % gordura renal, pélvica e inguinal em relação ao peso corporal; P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; PxA = interação entre P e A. Médias comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

Os animais suplementados com MGU apresentaram 39,7% maior porcentagem de EE ($P=0,04$) comparados aos que foram suplementados com MSM (Tabela 10). Já os animais suplementados com as dietas SLS obtiveram 51,7% maior porcentagem de EE ($P=0,02$) quando comparados aos suplementados com as dietas CLS.

Para a porcentagem de MM, houve uma tendência para o tipo de processamento do milho ($P=0,08$), os animais suplementados com MSM apresentaram 20,5% maior porcentagem de MM na carne comparado aos que foram

suplementados com MGU. Os animais suplementados com as dietas CLS obtiveram 25,7% maior porcentagem de MM quando comparados aos suplementados com as dietas SLS.

Tabela 10. Índices de qualidade da carne do músculo *longissimus* de animais Nelore terminados em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com alta suplementação, contendo milho seco moído (MSM) ou silagem de milho grão úmido (MGU), sem (SLS) ou com (CLS) inclusão de lasalocida sódica.

Item ¹	MSM		MGU		EPM	P	P-valor	
	SLS	CLS	SLS	CLS			A	PxA
Cor L	35,2	34,3	36,2	34,1	1,06	0,71	0,17	0,59
Cor a	16,5	15,9	16,4	16,1	0,76	0,91	0,57	0,89
Cor b	11,5	11,4	12,3	11,6	0,68	0,47	0,60	0,67
Maciez, kgf	7,00	6,84	5,85	6,83	0,55	0,29	0,44	0,29
PPC, %	34,0	35,3	33,6	34,5	1,44	0,70	0,48	0,89
<i>Composição Química (%)</i>								
Colágeno	1,23	1,28	1,38	1,35	0,12	0,38	0,91	0,75
PB	21,9	22,0	22,3	21,9	0,32	0,67	0,74	0,40
EE	0,73	0,53	1,10	0,67	0,13	0,04	0,02	0,29
Umidade	75,1	74,6	74,8	75,1	0,27	0,84	0,64	0,13
MM	2,31	2,87	1,89	2,41	0,22	0,08	0,04	0,93

¹Cor L = luminosidade do músculo; Cor a = intensidade de vermelho do músculo; Cor b = intensidade de amarelo do músculo; Maciez, kgf = medida pela força de cisalhamento; PPC = perda por cocção; PB = % proteína bruta; EE = % extrato etéreo; MM = % matéria mineral; P = tipo de processamento do milho; A = inclusão ou não de lasalocida sódica; PxA = interação entre P e A. Médias comparadas pelo teste t ao nível de 5% de probabilidade e tendência discutida entre 5 e 10%.

Para a porcentagem de MM, houve uma tendência para o tipo de processamento do milho (P=0,08), os animais suplementados com MSM apresentaram 20,5% maior porcentagem de MM na carne comparado aos que foram suplementados com MGU. Os animais suplementados com as dietas CLS obtiveram 25,7% maior porcentagem de MM quando comparados aos suplementados com as dietas SLS.

4. Discussão

Experimento 1

Os AGCC, o pH e o N-NH₃ são influenciados pelo processamento do milho e pela inclusão de aditivos

Redução nos valores de pH ruminal dos animais alimentados com MGU, pode estar relacionado, a maior fermentação ruminal de amido, em função da sua maior disponibilidade nesse tipo de processamento. A fermentação do amido no rúmen ocorreu mais intensamente 12 horas após a suplementação para os animais que receberam MGU+SLS e MGU+CLS, sendo observadas alterações nas proporções dos AGCC. Os animais que receberam MSM+SLS e MSM+CLS apresentaram fermentação menos intensa, com menores oscilações, não apresentando valores de pH menores 6, como ocorreu para os animais que receberam MGU. Segundo Furlan et al. (2011), a faixa de pH ideal varia de 5,5 a 7, os valores observados estão de acordo com o recomendado, não prejudicando, o crescimento microbiano, a degradação da fibra, a saúde ruminal e o desempenho dos animais.

A menor relação A:P no rúmen dos animais que receberam dieta contendo MGU é devido ao aumento na proporção de propionato e menor proporção de acetato, estando intimamente ligado ao aumento da disponibilidade do amido no rúmen, uma vez que o amido é precursor de propionato, e este é responsável por 62% do suprimento de precursores gliconeogênicos (Huntington et al., 2006), assim, o aumento da disponibilidade do amido no rúmen pode ter proporcionado maior o aporte energético para os animais que receberam MGU, alterando as proporções dos AGCC.

Os resultados de N-NH₃ encontrados estão abaixo da concentração de 8 mg/dL de N-NH₃ recomendados por Detmann et al. (2009) para que ocorra crescimento bacteriano no rúmen. Com a maior disponibilidade de amido para os microrganismos do rúmen, acredita-se que ocorreu maior retirada de N-NH₃ do meio, o que pode estar relacionado com aumento do sincronismo de proteína e energia. Santos et al. (2001) trabalhando com milho diferentes processamentos de milho e

adição de polpa cítrica observou valores médios de N-NH₃ 35 % menores para as dietas com milho floculado. Segundo Santos et al. (2001), o aumento da disponibilidade de amido no rúmen nas dietas contendo milho floculado proporcionou utilização mais eficiente do nitrogênio amoniacal, sugerindo que estaria ocorrendo maior síntese de proteína microbiana no rúmen dos animais que receberam essa dieta. Com o aumento da oferta de carboidratos fermentáveis para os microrrganismos ruminais e conseqüentemente maior da digestibilidade ruminal do amido pode resulta em otimização da síntese de proteína microbiana (Santos et al., 2011).

O desempenho animal e os ganhos em carcaça são influenciados pelo processamento do milho e pela inclusão de aditivos

O PC final observado nos animais que receberam dieta MGU, pode ser correlacionado com a maior disponibilidade de amido fornecida nesse tipo de processamento, conseqüentemente havendo melhor aproveitamento da dieta aliado ao uso da lasalocida sódica. A lasalocida sódica além de favorecer bactérias gram negativas, apresenta como vantagem queda pequena ou nula no CMS em dietas com alta energia, ao contrário do que ocorre com o uso de monensina (Rodrigues et al. , 2000).

Costa et al. (2002) trabalhando com grãos ensilados e grãos seco encontraram maior GMD, independente do volumoso, para os animais alimentados com silagem de grãos úmidos de milho ($1,23 \pm 0,28$ kg) em relação aos grãos de milho seco quebrados ($1,14 \pm 0,30$ kg), correspondendo à um aumento de 7,9%. Esses resultados corroboram com os resultados encontrados neste estudo, onde foi observado GMD_{geral} 10% maior para animais que consumiram dieta contendo MGU, comparados aos que receberam MSM.

A maior disponibilidade do amido fornecido aos animais que foram suplementados com MGU refletiu em diminuição no CMS, melhora da EA e maiores ganhos de carcaça. Foi observada redução de 0,600 kg por dia nos animais que consumiram MGU em comparação aos que consumiram MSM. Esse menor CMS pode estar associado aos mecanismos químicos de regulação do consumo, onde à

medida que as exigências de manutenção e ganho são atingidas, os animais atingem a saciedade química, interrompendo o CMS. Ainda o menor consumo pode estar aliado ao aumento na proporção de propionato, que ao ser rapidamente absorvido, eleva as taxas de metabolização podendo estimular sua oxidação no fígado, assim, com a elevação do status energético dos hepatócitos, assim, sinal de saciedade é emitido cessando a alimentação (Allen et al., 2009). Silva et al. (2007) comparando silagem de milho grão úmido com milho seco moído fino observaram uma diminuição de 2 kg matéria seca/dia para os animais que consumiram silagem de milho grão úmido. Da Silva (2016) também observou redução de 19,6% no consumo de matéria seca de animais que consumiam MGU, em comparação com animais que receberam dietas contendo MSM.

Essa redução no CMS está ligada com a maior fermentação da dieta no rúmen dos animais que receberam MGU, como foi observado no Experimento 1 com aumento da proporção de propionato e redução da razão A:P, sendo positiva nesse caso. A maior EA para os animais que consumiram MGU em comparação aos que consumiram MSM, é em função da redução no CMS e maior GMD_{geral}. A melhora na EA dos animais consumindo MGU foi de 20% em relação aos que consumiram MSM. Henrique et al. (2007) observaram melhora na eficiência alimentar de 9,7% em animais consumindo MGU. Os trabalhos de Silva et al. (2007) e Da Silva (2016) realizados com milho duro comparando a silagem de milho grão úmido com o milho seco moído, observaram EA de 21,1% e 29,4%, respectivamente.

Maior PCAR_f foi observado nos animais que consumiram MGU+CLS, apresentando uma deposição de 11 kg a mais de carcaça em relação aos demais. Este resultado pode estar aliado à eficiência de utilização do aditivo, uma vez que promoveu manutenção do ambiente ruminal, diminuição de bactérias gram positiva, proporcionando maior ganho. Golder e Lean (2016), em uma meta-análise sobre os efeitos da lasalocida observaram aumento do peso de carcaça quente de 4,73 kg em animais que receberam lasalocida sódica com uma dose média de lasalocida de 273 ± 89 mg/dia para 123 ± 81 dias.

Neste estudo os animais que consumiram MSM apresentaram RG maior. O rendimento do ganho é uma equação que expressa em porcentagem a quantidade de carcaça contida no ganho em PC (Sampaio et al., 2017), ainda que 84,6% do

ganho em PC dos animais que consumiram MSM foram depositados em carcaça, esses animais obtiveram ganho de PC de 134 kg enquanto os animais que consumiram MGU obtiveram ganho de PC de 148 kg com RG de 80,6%, depositando maior quantidade de carcaça. Maior EGS e AOL foram observadas em animais que consumiram MGU. A AOL é uma medida utilizada como indicador da composição da carcaça, existindo uma correlação positiva entre a AOL e a conformação da carcaça assim, à medida que aumenta a AOL, aumenta o grau de musculosidade da carcaça (Luchiari Filho, 2000).

O maior peso de rúmen vazio nos animais suplementados com MGU, pode estar aliado ao aumento do número e tamanho de papilas ruminais, aumentando assim a área de absorção de AGCC. O aumento da concentração de AGCC no rúmen atua direta e indiretamente na quantidade e no tamanho das papilas ruminais (Sakata e Tamate, 1978; Sakata et al., 1980; Daniel et al., 2006). O menor conteúdo ruminal e intestinal observado podem estar relacionados com o aumento da taxa de passagem da digesta, em função do aumento da disponibilidade do amido na dieta dos animais que receberam MGU.

A composição química dos músculos é relativamente constante, apresentando aproximadamente 75% água, 19 a 25% proteínas e 1 a 2% de minerais, sendo o teor de extrato etéreo o que mais varia na carne (Geay et al., 2001). O maior aporte energético dos animais suplementados com MGU, em função da maior disponibilidade do amido por meio do processo de ensilagem resultou em maior porcentagem de EE no músculo dos animais.

5. Conclusão

O uso da silagem de milho grão úmido associada com a lasalocida sódica promove maior peso corporal e peso de carcaça em bovinos Nelore terminados em pastagem com alta suplementação na seca. Animais consumindo silagem de milho grão úmido apresentam redução no consumo de matéria seca e aumento na eficiência alimentar.

Referências

ABIEC - **Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne**. Perfil da Pecuária no Brasil – Relatório Anual 2017. Disponível em: <http://www.abiec.com.br/Sumario.aspx.pdf>. Acesso em 15 de Agosto de 2018.

ALLEN, M. S.; BRADFORD, B. J.; OBA, M. BOARD-INVITED REVIEW: The hepatic oxidation theory of the control of feed intake and its application to ruminants. **J Anim Sci** 2009.87:3317-3334.

AMSA. **Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrument tenderness measures in fresh meats**. American Meat Science Association. Chicago, IL, USA, 1995.

AMSA. **Meat color measurement guidelines**. American Meat Science Association. Champaign, IL, USA, 2012.

AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**. 16 ed. Washington: AOAC, D.C., 1995.

CORREA, C. E. S.; SHAVER, R. D.; PEREIRA, M. N.; LAUER, J. G.; KOHN, K. Relationship Between Corn Vitreousness and Ruminal In Situ Starch Degradability. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 11, p. 3008–3012, nov. 2002.

COSTA, C.; ARRIGONI, M. B.; SILVEIRA, A. C.; OLIVEIRA, H. N.. Desempenho de bovinos superprecoce alimentados com silagem de milho ou feno de aveia e grãos de milho ensilados ou secos. **Acta Scientiarum**, V. 24, P. 1175-1183, 2002.

DANIEL J. L. P., RESENDE JÚNIOR J. C. E CRUZ F. J.. Participação do ruminotético e omaso na superfície absorptiva total do proventrículo de bovinos. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** 43:688-694, 2006.

DA SILVA, N. C. (2016) **Características das silagens de milho influenciadas pela reidratação e pela inoculação com *L. buchneri* sobre o desempenho de bovinos de corte confinados**. 114 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Unesp, Jaboticabal.

DETMANN, E., PAULINO, M.F., MANTOVANI, H.C., VALADARES FILHO, S.C., SAMPAIO, C.B., SOUZA, M.A., LAZZARINI, I., DETMANN, K.S.C.. Parameterization of ruminal fibre degradation in low-quality tropical forage using Michaelis-Menten kinetics. **Livestock Science.**, 126, 136-146, 2009.

DE VRIES, M.F.W. Estimating forage intake and quality in grazing cattle: a reconsideration of the hand-plucking method. **Journal Range Management**, v.48, n.4, p.370-375, 1995.

ERWIN, E.S.; MARCO, G.J.; EMERY, E.M. Volatile fatty acid analyses of blood and rumen fluid gas chromatography. **Journal of Dairy Science**, v.44, p.1768-1771, 1961.

FURLAN, R. L.; MACARI, M.; FARIA FILHO, D. E. **Anatomia e fisiologia do trato gastrointestinal**. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. Nutrição de Ruminantes. 2 edição. Jaboticabal : Funep, 2011. Cap. 7 p.193-238

GEAY, Y.; BAUCHART D., HOCQUETTE, J.; and CULIOLI, J.. Effect of nutritional factors on biochemical, structural and metabolic characteristics of muscles in ruminants, consequences on dietetic value and sensorial qualities of meat. **Reprod. Nutr. Dev.** 41:1- 26, 2001.

GOLDER, H. M.; LEAN, I. J. A meta-analysis of lasalocid effects on rumen measures, beef and dairy performance, and carcass traits in cattle. **J. Anim. Sci**, Australia, v.94, p. 306-326, 2016.

HENRIQUE, W.; BELTRAME FILHO, J. A.; LEME, P. R.; LANNA, D. P. D.; ALLEONI, G. F.; COUTINHO FILHO, J. L. V.; SAMPAIO, A. A. M. Avaliação da silagem de grãos de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação. Desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.183-190, 2007.

HOFFMAN, P. C.; ESSER, N. M.; SHAVER, R. D.; COBLENTZ, W. K.; SCOTT, M. P.; BODNAR, A. L.; SCHMIDT, R. J.; CHARLEY, R. C. Influence of ensiling time and inoculation on alteration of the starch-protein matrix in high-moisture corn. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 5, p. 2465–2474, may 2011.

HUNTINGTON, G. B., D. L. HARMON, AND C. J. RICHARDSSites, rates, and limits of starch digestion and glucose metabolism in growing cattle. **J. Anim. Sci.** 84(E. Suppl.):E14–E24, 2006.

KRAUSE, K.M.; OETZEL, G.R. Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. **Animal Feed Science and Technology**, Philadelphia, v.126, p.215-236, 2006.

LADEIRA, M. M.; MACHADO NETO, O. R.; SANTAROSA, L. C.; CHIZZOTTI, M. L.; OLIVEIRA, D. M.; CARVALHO, J. R. R.; ALVES, M. C. L. Desempenho, características de carcaça e expressão de genes em tourinhos alimentados com lipídeos e monensina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, n. 9, p. 728-736, 2014.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**, 1ed. São Paulo: Vieira, 134p. 2000.

MORETTI, M. H.; ALVES NETO, J. A.; RESENDE, F. D.;SIQUEIRA, G. R. Confinamento no piquete: Quando e como usar? In: ENCONTRO DE CONFINAMENTO: GESTÃO TÉCNICA E ECONÔMICA, 8, 2013, Ribeirão Preto, SP. **Anais...** Ribeirão Preto-SP, p 247-260, 2013.

MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The design, conduct and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6, 1952, State College. **Proceedings**. State College, Pennsylvania : State College Press, p.1340-1345, 1952.

MÜLLER, L. **Normas para avaliação de carcaças e concurso de carcaça de novilhos**. 2 ed. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1987. 31p.

NAGARAJA, T.G.; NEWBOLD, C.J.; VAN NEVEL, C.J. Manipulation of rumen fermentation. In : Hobson, P.N.; STEWART, C.S. (Eds) **The rumen microbial ecosystem**, Blackio Academic professional, p.523–632, 1997.

OLIVEIRA. C. A.; MILLEN. D. D. Survey of the nutritional recommendations and managementpractices adopted by feedlot cattle nutritionists in Brazil. **Animal Feed Science and Technology**, v. 197, p. 64–75, 2014.

ORSKOV, E. R. Starch digestion and utilization in ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 63, n. 5, p. 1624-1633, 1986.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E. Avaliação do desempenho e metabólico de animais em pastejo. In: Simpósio internacional avanços em técnicas de pesquisa em nutrição de ruminantes, III, 2011, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga, 2011. p.185-211.

RANGEL, A. H. N.; LEONEL, F. P.; SIMPLÍCIO, A. A.; MENDONÇA JÚNIOR, A. F. Utilização de ionóforos na produção de ruminantes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.8, n.2, 2008.

REIS, R.A.; SIQUEIRA, G.R.; VIEIRA, B.R.; MORETTI, M.H. Manejo alimentar na terminação em pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 9, 2011, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2011 p. 341-381.

ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. **The detergent system of analysis and its application to human foods**. In: JAMES, W.P.T.; THEANDER, O. (Ed.) The analysis of dietary fiber in food. New York: Marcel Dekker, 1981, p.123-158.

RODRIGUES, P.H.M.; LUCCI, C.S.; MELOTTI, L. Efeitos da lasalocida sódica e proporção volumoso/concentrado sobre a degradabilidade in situ do farelo de soja e do feno Coast cross [*Cynodon dactylon* (L.) Pers] em vacas secas. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, São Paulo, v.37, n.3, 2000.

SAKATA, T.; TAMATE, H.. Rumen epithelium cell proliferation accelerated by rapid increase in intraruminal butyrate. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 61, p. 1109-1113, 1978.

SAKATA, T.; HIKOSAKA, K.; SHIOMURA, Y.; TAMATE, H.. Stimulatory effect of insulin on ruminal epithelium cell mitosis in adult sheep. **British Journal of Nutrition**, Wallingford, v. 44, p. 325, 1980.

SAMPAIO, R. L.; DE RESENDE, F. D.; REIS, R. A.; DE OLIVEIRA, I. M.; CUSTÓDIO, L.; FERNANDES, R. M.; PAZDIORA, R. D.; SIQUEIRA, G. R. The nutritional interrelationship between the growing and finishing phases in crossbred cattle raised in a tropical system. **Tropical Animal Health and Production**, v. 49(5) p. 1015-1024.2017.

SANTOS, F. A. P.; MENEZES JÚNIOR, M. P.; SIMAS, J. M. C. PIRES, A. V.; NUSSIO, C. M. B.. Processamento do grão de milho e sua substituição parcial por polpa de citros peletizada sobre o desempenho, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos em vacas leiteiras. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 923-931, 2001.

SANTOS, F. A. P.; CARARETO, R. e MARQUES, R. S. 2011. Processamento de grãos para bovinos de corte. In: 9th Simpósio sobre Nutrição de Bovinos. **Anais...** Piracicaba, SP, Brasil, ISSN 2179-8761, p.403-432.

SILVA, S. L., P. R. LEME, S. M. PUTRINO, A. C. VALINOTE, J. C. M. NOGUEIRA FILHO, AND D. P. D LANNA. Milho grão seco ou úmido com sais de cálcio de ácidos graxos para novilhos Nelore em confinamento. **R. Bras. Zootec.** 36:1426-1434, 2007.

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating Forage Production and Quality. **The Science of Grassland Agriculture.** Iowa: State University Press, p.97-110, 1995.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.. Analysis of forages and fibrous foods. Ithaca: Cornell University Press, p. 202, 1985.

WEATHERBURN, N. W. Phenol-hypochlorite reaction for determination of ammonia. **Analytical Chemistry**, v. 39, p. 971-974, 1967.

Declaração de Responsabilidade

“As opiniões, hipóteses e conclusões ou recomendações expressas neste material são de responsabilidade da autora e não necessariamente refletem a visão da FAPESP e da CAPES”.