

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

LEVEDURAS VIVAS E VIRGINIAMICINA NA DIETA DE
BOVINOS DE CORTE SEMICONFINADOS

Autora: Karoline de Lima Guimarães
Orientador: Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco
Coorientador: Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim

MARINGÁ
Estado do Paraná
Março-2017

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

LEVEDURAS VIVAS E VIRGINIAMICINA NA DIETA DE
BOVINOS DE CORTE SEMICONFINADOS

Autora: Karoline de Lima Guimarães
Orientador: Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco
Coorientador: Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim

Dissertação apresentada, como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA, no Programa de Pós-Graduação e Zootecnia da Universidade Estadual de Maringá - Área de Concentração Produção Animal

MARINGÁ
Estado do Paraná
Março-2017

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
(Biblioteca Central - UEM, Maringá – PR., Brasil)

G9631	<p>Guimarães, Karoline de Lima Leveduras vivas e virginiamicina na dieta de bovinos de corte semiconfinados/ Karoline de Lima Guimarães . -- Maringá, 2017. 36 f. : il. , figs. , tabs.</p> <p>Orientador: Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco. Coorientador: Prof. Dr. Clóves Cabreira Jobim. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2017.</p> <p>1. Suplementação com aditivos. 2. Bovino de corte. 3. Desempenho animal. 4. Leveduras vivas. 5. Virginiamicina. 6. Época seca. 7. Modulação Ruminal. I. Branco, Antonio Ferriani, orient. II. Jobim, Clóves Cabreira, coorient. III. Universidade Estadual de Maringá. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. IV. Título.</p> <p>CDD 22. ED.636.20855 JLM000756</p>
-------	---



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS

**LEVEDURAS VIVAS E VIRGINIAMICINA
NA DIETA DE BOVINOS DE CORTE SEMICONFINADOS**

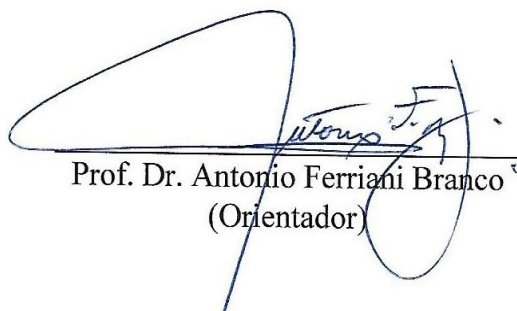
Autora: Karoline de Lima Guimarães
Orientador: Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco

TITULAÇÃO: Mestre em Zootecnia - Área de Concentração Produção
Animal

APROVADA em 10 de março de 2017.


Prof. Dr. Fabio Cortez Leite de
Oliveira


Dr.ª Milene Puntel Osmari


Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco
(Orientador)

“O Senhor é a minha força e o meu escudo; nele o meu coração confia, e dele recebo ajuda. Meu coração exulta de alegria, e com o meu cântico lhe darei graças”.

(Salmos 28:7)

Ao

meu pai, pois é
a minha força e socorro sempre presente

À

minha mãe,
pela força, fé e companheirismo

Ao

meu namorado, Leandro, pela compreensão
demonstrada durante minhas ausências,
companheirismo e pelo incentivo

Aos

meus amigos, que sempre apoiaram a mim
e ajudaram quando estava sem forças

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida, pela força e pelos momentos vividos.

À minha família, por todo apoio, carinho, ajuda, confiança, dedicação que sempre me concedem e por cederem a propriedade para a devida pesquisa.

À Universidade Estadual de Maringá, por ter-me possibilitado desenvolver este trabalho.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. Antonio Ferriani Branco, pela dedicada orientação, ensinamentos, estímulo e amizade.

À Lesaffre, por ajudar com os custos da pesquisa, por demonstrarem que acreditam e incentivam a pesquisa e pela oportunidade de realizar um trabalho como este.

Ao Departamento de Zootecnia, UEM, que muito contribuiu para a realização deste trabalho.

Aos companheiros de grupo de pesquisa, Rosiane Turci e Tatiana Garcia Diaz, pois sem a ajuda e apoio deles não seria possível realizar este trabalho.

Aos colegas de curso Viviane Gritti, Rosiane Turci, Andres Pachon e Priscila Galdino, pela amizade, apoio e demonstração de companheirismo.

Ao Leandro Yamada, pelo companheirismo nas horas difíceis e dificuldade, pelo amor e paciência.

Aos funcionários da Estância São Joaquim, onde foi realizado o trabalho, em especial aos senhores Antônio Luiz e Clemente Moraes que tanto me auxiliaram no manejo dos animais.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA

KAROLINE DE LIMA GUIMARÃES, filha de Joaquim Celso Branco Guimarães e Sônia Ferreira de Lima Guimarães, nasceu em Umuarama, Paraná, no dia 27 de abril de 1991.

Em março de 2010, iniciou no curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em dezembro de 2014, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em março de 2015, iniciou no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, em nível de Mestrado, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de Nutrição e Produção de Grandes Ruminantes.

No dia 10 de março de 2017, submeteu-se à banca examinadora para defesa da Dissertação.

ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO.....	x
ABSTRACT.....	xi
I. INTRODUÇÃO.....	1
REVISÃO DE LITERATURA.....	3
1. Suplementação em condições de pastagem	3
1.1. Desempenho de bovinos criados a pasto	4
1.2. Suplementação de alto consumo	4
1.3. Suplementação na época de seca <i>versus</i> águas.....	5
2. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes.....	6
2.1. Leveduras vivas	7
2.2. Virginiamicina.....	8
2.3. Suplementação com <i>Saccharomyces cerevisiae</i> e virginiamicina.....	10
REFERÊNCIAS.....	11
II. OBJETIVOS GERAIS	16
III. LEVEDURAS VIVAS E VIRGINIAMICINA EM DIETA DE BOVINOS DE CORTE SEMICONFINADOS.....	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
INTRODUÇÃO.....	19

MATERIAIS E MÉTODOS	20
1.1. Local do experimento, área experimental e animais	20
1.2. Tratamentos e pesagem dos animais	23
1.3. Análise forrageira	24
1.4. Análise estatística	26
RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
CONCLUSÕES	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1- Precipitação pluvial e temperatura acumulada dos meses de julho a novembro na região de Tuneiras do Oeste - PR, nos anos de 1990-2014.....	21
Tabela 2- Variáveis climatológicas observadas durante o período experimental.....	21
Tabela 3- Proporção dos ingredientes (% na matéria natural) nos suplementos	23
Tabela 4- Fornecimento em kg dos suplementos em relação ao peso médio dos animais por período experimental e o consumo dos princípios ativos por período por animal por dia.....	24
Tabela 5- Massa de forragem (MF), acúmulo (A), taxa de acúmulo diária (TAD), oferta de forragem (OF) e taxa de lotação (TL) <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	27
Tabela 6- Lâmina foliar (LF), bainha+ colmo verde (C+B), material morto (MM), e a relação LF/ (C+B) na pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	28
Tabela 7- Valor nutritivo das frações lâmina foliar e colmo+bainha na pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu (% na matéria seca, %MS).....	30
Tabela 8- Ganho médio diário (kg dia ⁻¹) de novilhos na pastagem de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu em sistema de semiconfinamento.....	31

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1- Média de precipitação e temperatura dos anos de 1990 a 2014 e do devido experimento (2015), para os mesmos meses.....	22

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi verificar os efeitos da inclusão de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*, Procreatin®), virginiamicina (V-Max®) e a associação de ambos, sobre o desempenho de bovinos de corte em regime de semiconfinamento, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizados 36 tourinhos mestiços Nelore, com idade média de 21 meses e peso médio inicial de 307 ± 25 kg. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, e o experimento teve duração total de 112 dias, divididos em quatro períodos de 28 dias. Todos os animais foram suplementados com dietas em nível de 1,3% do peso corporal, considerando cada etapa do período experimental. Os tratamentos experimentais foram: suplemento sem aditivo (SC, controle); suplemento contendo $0,5 \text{ g.kg}^{-1}$ de leveduras vivas (SL); suplemento contendo 75 mg. kg^{-1} de virginiamicina (SV) e suplemento contendo virginiamicina (75 mg. kg^{-1}) + leveduras vivas ($0,5 \text{ g.kg}^{-1}$) (SVL). As médias de desempenho foram comparadas por contrastes ortogonais, com 5% de nível de significância, sendo: C1 = C vs. (SL + SV + SVL); C2 = SL vs. SV e, C3 = (SL + SV) VS SVL. Os aditivos incluídos nos suplementos não influenciaram o ganho médio diário dos animais ($P > 0,05$). O fornecimento dos suplementos, independente de qual foi usado, promoveu aumento crescente no peso dos animais, mostrando que essa estratégia promove ganho moderado de peso vivo, e considerando a época do ano, um excelente resultado, reduzindo assim a idade ao abate quando se compara com sistemas tradicionais.

Palavras-chave: aditivos, alto consumo, suplementação, terminação a pasto

ABSTRACT

The objective of this research was to study the effects of the inclusion of live yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*, Procreatin®), virginiamycin (V-Max®) and the association of both, on the performance of beef cattle in semiconfined system, grazing a pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A total of 36 Nellore crossbred bulls were used, with an average age of 21 months and initial average weight of 307 ± 25 kg. The animals were distributed in a completely randomized design, and the experiment had a total duration of 112 days, divided into four periods of 28 days. All animals were supplemented at a level of 1.3% of body weight, considering each stage of the experimental period. The experimental treatments were: Supplement without additive (SC, control); Supplement containing 0.5 g.kg^{-1} of live yeasts (SL); Supplement containing 75 mg.kg^{-1} of virginiamycin (SV) and supplement containing virginiamycin (75 mg.kg^{-1}) + live yeasts (0.5 g.kg^{-1}) (SVL). The averages of the performance were compared by orthogonal contrasts, with a 5% level of significance, being: C1 = C vs. (SL + SV + SVL); C2 = SL vs. SV and, C3 = (SL + SV) vs SVL. In relation to the average daily gain (kg / day), there was no difference ($P > 0.05$) between the animals that received SC (1.07) and those that received supplements with additives (1.13), between those who received SL (1.09) and those who received SV (1.11) and those who received SL or SV (1.10) and those who received SL + SV (1.20). The results show that in the conditions of the present experiment the use of these additives does not bring improvements to the performance of semiconfined cattle.

Key words: additives, grazing finishing, high intake, supplementation

I. INTRODUÇÃO

A carne bovina no Brasil é produzida a cerca de 90% a pasto, sendo este muitas vezes a única fonte de alimento para os animais. A intensificação da produção de gado de corte obriga a aceleração do crescimento e terminação dos animais, porém o principal fator limitante na produção é a qualidade que a pastagem oferece ao longo do ano (MORAES et al., 2006).

As forrageiras sofrem grande influência das variações climáticas, que causam oscilações na qualidade e também na quantidade produzida de forragem (FIGUEIRAS et al., 2015).

O período denominado época seca (inverno) por ser a fase crítica do sistema de produção de bovinos em pastejo, e, os animais se alimentam de forrageira com baixo valor nutricional, com níveis de fibra indigestível elevados e baixos níveis de proteína bruta (menores que 7%), esse conjunto de fatores indesejáveis limita o consumo dos animais, fazendo com que as necessidades dos animais não sejam atendidas (CAPPELLOZZA et al., 2013).

Nesse contexto a suplementação de bovinos de corte principalmente na época seca, torna-se uma alternativa viável, promovendo por meio de dieta equilibrada os nutrientes necessários para maior crescimento, ganho de peso, melhor conversão alimentar e redução da idade ao abate dos animais (DOMINGUES et al., 2014).

Diferentemente do objetivo da suplementação na seca, a suplementação na época das águas (verão) tem como objetivo promover ganhos adicionais, sendo assim o animal aumenta o consumo de nutrientes e também melhora a digestibilidade dos mesmos (DIAS et al., 2015).

Uma vantagem ao fornecimento de suplementos para bovinos de corte é a vinculação de aditivos alimentares à dieta, o uso de aditivos zootécnicos para alimentação de bovinos vem se mostrando uma boa alternativa para o aumento de ganho de peso dos animais e na melhoria da eficiência alimentar, em detrimento as modificações no ambiente ruminal (LANNA & MEDEIROS, 2007).

Os aditivos são descritos como substâncias que conservam, intensificam, não alteram o valor nutritivo e trazem benefícios como, ganho de peso ou maior produção de leite, melhor conversão alimentar, redução na acidose ruminal entre outros (LANNA & MEDEIROS, 2007).

Os antibióticos ionóforos são os aditivos alimentares mais utilizados no Brasil, tendo a monensina como o mais utilizado, de acordo com Oliveira et al. (2006), a monensina tem a capacidade de modificar a microbiota ruminal e melhorar a conversão alimentar.

A virginiamicina ainda é pouco usada no Brasil, porém os resultados obtidos são positivos sobre o ganho de peso, aos benefícios ao ambiente ruminal, na diminuição do nitrogênio excretado nas fezes, na produção de metano, na modulação dos processos fermentativos reduzindo a deaminação de proteínas no rúmen e aumento do propionato (TEDESCHI et al., 2003).

É produto da fermentação da *Streptomyces virginiae* e classificada como antibiótico não ionóforo, foi descoberta na Bélgica em 1956. É composta por dois fatores denominados fator M (C₂₈H₃₅N₃O₇) de peso molecular de 525 e fator S (C₄₃H₄₉N₇O₁₀) de peso molecular de 823 Daltons, que possuem efeito sinérgico quando combinados (PAGE, 2003).

A virginiamicina age contra as bactérias Gram- positivas, não apresentando efeito nas Gram- negativas, em razão da impermeabilidade da parede celular destas. Ao chegarem ao interior das células, os fatores da virginiamicina se ligam irreversivelmente a subunidade 50S dos ribossomos, parando a síntese de proteína, causando bacteriose e morte da célula (PAGE, 2003).

De acordo com Benchaar et al. (2008), apesar dos antibióticos na alimentação animal trazerem benefícios, seu uso apresenta baixa aceitação pela sociedade. A organização Mundial da saúde relaciona o aparecimento da resistência microbiana a antibióticos, sendo assim uma ameaça à saúde humana, porém casos relativos à virginiamicina não são relatados.

A proibição do uso de antibióticos na alimentação animal promove a procura por compostos alternativos, considerados seguros a alimentação, e que aumentem o desempenho dos animais, a eficiência alimentar e a modificação na fermentação ruminal (VAKILI et al., 2013).

Nesse contexto entram como substitutos a esses aditivos o uso de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*), são classificadas como seguras a alimentação, não deixam resíduos nos produtos de origem animal como ovos, carne e leite. A levedura é classificada como aditivo probiótico, também podendo ser chamada de "fonte natural de microrganismos vivos" (FRANÇA et al., 2011).

O uso de probióticos de maneira geral modifica a microbiota ruminal favorecendo a saúde do hospedeiro. Também protegem o intestino dos animais contra as bactérias patogênicas favorecendo o sistema imune (GHADBAN, 2002).

Porém estudos realizados com leveduras vivas como aditivos na alimentação de ruminantes possuem resultados contraditórios, sendo essa incerteza motivo de discussão entre os pesquisadores. Não se sabe ao certo a causa desses resultados, mas uma vertente a ser investigada é sobre a variedade da estirpe da levedura a ser utilizada e o tipo de dieta fornecida aos animais (ERASMUS et al., 1992).

Diante desse contexto, essa pesquisa foi conduzida com o objetivo de estudar os efeitos da inclusão de leveduras vivas, de virginiamicina, e a associação de ambos, em dietas de bovinos de corte semiconfinados.

REVISÃO DE LITERATURA

1. Suplementação em condições de pastagem

O ato de suplementar bovinos pode ser descrito como a ação de se adicionar nutrientes que estão em falta nas forragens e que são relacionados com as exigências dos animais que estão em pastejo (REIS et al., 2004).

A suplementação para bovinos a pasto no Brasil é dividida em dois períodos ou épocas, que compreendendo a época das águas (verão) e época das secas (inverno), a divisão se dá pelas diferenças encontradas na qualidade e quantidade da forragem nas devidas épocas (THIAGO & SILVA, 2001).

A suplementação no período chuvoso é nova no Brasil e deve ser estudada para que objetivos almejados sejam alcançados, o custo pelo ganho de peso adicional nas águas é alto quando comparado com a suplementação seca, porém pode resultar em redução significativa no tempo de engorda, seja a pasto ou confinamento (THIAGO & SILVA, 2001).

Na época seca, a suplementação é amplamente estudada, e como objetivo principal tem-se a adequação nos baixos níveis de nitrogênio da forragem (menores do que 7%), que aumentam a degradação da parte fibrosa e conseqüentemente a taxa de passagem e o consumo da matéria seca da forragem (MALAFAIA et al., 2003).

1.1. Desempenho de bovinos criados a pasto

O desempenho de bovinos criados a pasto se dá pela correlação entre fatores como a disponibilidade da forragem, o consumo e as exigências nutricionais, podendo ser satisfatório ou não e, caso não seja satisfatório, vê-se como alternativa o uso da suplementação para que as exigências dos animais sejam supridas, e, assim, ocorra à maximização da produção (ZERVOUDAKIS et al., 2002). De acordo com Paulino et al. (2000), a suplementação visa maior desempenho dos bovinos, que vai da manutenção dos pesos dos animais, a ganhos moderados (200 a 300 g/dia) até ganhos maiores (500 a 600 g/dia).

O cenário mundial da bovinocultura de corte desafia a pecuária nacional, no sentido de intensificar a produção de carne, e, que seja de baixo custo e com animais com menor idade (22 a 27 meses), animais com maiores idades geram mais gastos para o produtor, são menos eficientes na conversão alimentar, a deposição de gordura é maior entre outros (MATEUS et al., 2011). O uso da suplementação na fase de recria e engorda se mostra eficiente, permitindo a redução no tempo de abate e aumento no giro do capital do produtor rural (REZENDE et al., 2009).

Nesse contexto é fundamental o conhecimento da estrutura da forrageira, sua composição química, as relações de frações da planta e as variações observadas nos períodos, obviamente dentro de cada realidade, para que a suplementação apresente bons resultados, otimize o consumo, a digestibilidade da forragem e o desempenho dos animais (REZENDE et al., 2009).

1.2. Suplementação de alto consumo

A suplementação de alto consumo também pode ser chamada de semiconfinamento e/ou confinamento a pasto, e tem como principal característica, a inclusão na dieta dos bovinos de níveis de concentrados que chegam próximos daqueles usados em confinamento (20 g/kg de peso corporal em concentrado), sendo a forragem o principal fornecedor de fibra para o animal (LIMA, 2014).

De acordo com Medeiros (2015), para a suplementação de bovinos de corte em pastagem alguns aspectos devem ser considerados, para que se tenha maior eficiência, como: a) a suplementação pode ser feita em qualquer período, porém a época em que se tem a melhor resposta é o período seco, ela corrige as limitações existentes pela baixa qualidade nutricional da forrageira; b) a vedação do pasto deve ser realizada, para que se tenha maior acúmulo de forragem (recomenda-se 4 a 6 toneladas de matéria seca por hectare); c) é de extrema importância que os animais tenham espaço de cocho adequado e água limpa e a vontade; d) o desempenho do animal deve ser crescente; e) o nível de suplemento por animal pode ser variado e baseado nos custos e objetivos a serem alcançados; f) a consciência do produtor para as informações necessárias.

Em pesquisa realizada Silva et al. (2010a), com bovinos Nelore em sistema de criação a pasto e utilizando diferentes níveis de suplementação 0; 3; 6 e 9 g/kg de peso corporal, os animais obtiveram ganho médio de 400; 507; 542 e 641 g/dia, respectivamente, que resultou em maior peso de abate nos animais suplementados.

1.3. Suplementação na época de seca *versus* águas

A suplementação na época da seca tem como intuito melhorar a qualidade e suprir a quantidade de nutrientes que a forragem não está proporcionando. A quantidade a ser fornecida de suplemento está ligada à quantidade de forragem disponível, no período seco a qualidade se encontra comprometida. Desse modo a suplementação destina-se a suprir as exigências de energia e proteína, favorecendo a atividade microbiana (KOSCHECK et al., 2015).

De acordo com Van Soest (1994), há a necessidade de pelo menos 7% de proteína bruta na matéria seca, na forragem consumida pelos bovinos. Na época seca, normalmente os valores estão abaixo do recomendado, apresentando deficiência de proteína degradável no rúmen, afetando o crescimento dos microrganismos e a fermentação ruminal, conseqüentemente o baixo desempenho animal (KOSCHECK et al., 2015).

Diferentemente do objetivo da suplementação na seca que é manter o peso dos animais e/ou se realizada corretamente obter algum ganho, a suplementação na época da chuva tem como objetivo promover ganhos adicionais, sendo assim o animal aumenta o consumo de nutrientes e também melhora a digestibilidade dos mesmos (DIAS et al., 2015).

A suplementação nas águas ainda é considerada desnecessária, nessa época do ano a forrageira apresenta bons teores de proteína bruta, que satisfazem os microrganismos, são teores suficientes para a manutenção do animal (MATHIS et al., 2000). Porém sabe-se que o uso da suplementação na época das águas aumenta a concentração de amônia ruminal, melhora a digestibilidade da fibra e aumenta o consumo, proporcionando melhor desempenho ao animal, assim o produtor consegue manter boa curva de crescimento dos animais diminuindo a idade de abate, em animais criados a pasto (PORTO et al., 2009).

Em trabalho de Domingues et al. (2014), objetivou-se avaliar o efeito da suplementação no período seco, e as características da carcaça do animal. Foram utilizados 36 bovinos Nelore com peso médio de $417 \pm 10,7$ kg, os animais receberam tratamento de sal mineral, e tratamento com concentrado com 0,5% do peso corporal. Os animais suplementados com concentrado apresentaram maior ganho de peso diário e também maior espessura de gordura subcutânea, concluindo que a suplementação com concentrado no período seco proporciona maior ganho de peso, antecipando a idade de abate.

Fernandes et al. (2009), avaliou o uso de suplementação durante o período das águas, sobre o peso de dezoito bovinos mestiços, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os tratamentos realizados foram sem suplementação, e suplementação com 0,6% do peso. Concluiu-se que os animais suplementados obtiveram ganho de peso de 1,06 kg/dia, quando comparados com os animais que não receberam suplementação 0,77 kg/dia.

2. Uso de aditivos na nutrição de ruminantes

A utilização de aditivos na suplementação de bovinos de corte criados a pasto é uma prática de grande importância e visando maior produtividade. Um aditivo é classificado como uma substância, ou microrganismo vivo, intencionalmente

adicionado ao alimento, com finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutritivo.

Os aditivos possuem inúmeros efeitos, entre eles, aumentar o ganho de peso diário; diminuir acidose ruminal, abscessos hepáticos, coccidiose, timpanismo, laminites e estresse; redução de ácido lático; controle do PH; melhora na conversão alimentar; redução no consumo de MS, além de benefícios ao meio ambiente, diminuindo a excreção de compostos nitrogenados e a emissão de metano (OLIVEIRA et al., 2005).

2.1. Leveduras vivas

As leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*) são classificadas como fungos unicelulares, podendo ter formato esférico ou oval, ser filamentosos ou não, anaeróbias facultativas e fermentadoras de carboidratos (RAVEN et al., 2011). Primeiramente foram usadas na alimentação humana, na produção de pães, cerveja, combustíveis, açúcar, vinhos dentre outros (MORAIS et al., 2011).

Eckles & Williams (1925) foram os primeiros a relatarem o uso de leveduras para animais ruminantes (bovinos leiteiros), e destacaram que o uso de leveduras aumenta a produção de leite.

Desde então o uso de leveduras na dieta de animais vem aumentando significativamente (CHAUCHEYRAS-DURAND et al., 2008). A espécie *Saccharomyces cerevisiae* é a mais utilizada e classificada como aditivo probiótico, também podendo ser chamada de "fonte natural de microrganismos vivos", e seu uso é bem aceito e utilizado pela União Europeia, são caracterizados como seguros para alimentação, não deixam resíduos nos produtos de origem animal como ovos, carne e leite (FRANÇA & RIGO, 2011).

O principal objetivo do uso de probióticos é melhorar a saúde da microbiota ruminal e intestinal, trazendo assim maior saúde ao hospedeiro, aumento da ingestão, na disponibilidade dos nutrientes e maiores desempenhos dos animais (GHADBAN, 2002). De acordo com França et al. (2006), ainda que haja inúmeros estudos sobre o uso das leveduras na dieta de ruminantes, não se sabe ao certo seu mecanismo de ação, quando comparados, por exemplo, aos ionóforos.

Os aditivos probióticos como as leveduras se aderem ao epitélio intestinal, dificultando assim que outros microrganismos como as bactérias patogênicas se

instalem trazendo malefícios à saúde do animal, além de ajudarem na captura e metabolização dos nutrientes, esse mecanismo é chamado de exclusão competitiva (ROTH, 2000). Segundo Cross (2002), o sistema imune dos animais também melhora, pois, os probióticos se relacionam com as células do intestino, e estas produzem as imunoglobulinas, favorecendo a estimulação do sistema. Os microrganismos probióticos também podem produzir substâncias com poder bactericida, que ajudam também na relação dos microrganismos patogênicos (VÉLEZ et al., 2007).

A *Saccharomyces cerevisiae* também ajuda na degradação da fibra no rúmen, estimula o crescimento de bactérias celulolíticas/ fibrolíticas, como as bactérias *Selenomas ruminantium*, que é a principal fermentadora de lactato, conseqüentemente, os animais apresentam menor número de casos de acidose ruminal, ocorrendo estabilização do pH ruminal, trazendo benefícios à saúde e ao desempenho do animal (MORAIS et al., 2011).

Estudos realizados com leveduras vivas como aditivos na alimentação de ruminantes possuem resultados contraditórios, sendo essa problemática motivo de discussão entre os pesquisadores. Não se sabe ao certo a causa desses resultados, mas uma delas a ser investigada é sobre a variedade da estirpe da levedura a ser utilizada e o tipo de dieta fornecida aos animais (ERASMUS et al., 1992).

Chaucheyras-Durand et al. (2008) a partir de revisão realizada, verificaram que o uso das leveduras vivas, como probióticos, aumentou a digestibilidade, reduziu a concentração de amônia e aumentou a população de microrganismos no rúmen. De acordo com Thrune et al. (2009), o uso de leveduras na dieta dos animais cresceu exponencialmente, sendo usado principalmente como aditivo probiótico para bovinos leiteiros.

Desnoyers et al. (2009), realizaram uma meta análise com 157 experimentos sobre os efeitos da suplementação com leveduras e também as características na fermentação ruminal, e relataram que os resultados são inconsistentes entre os estudos. Em alguns experimentos relatou-se: o aumento do pH do rúmen; tendência na diminuição da concentração de ácido láctico; aumento na digestibilidade da matéria orgânica e também na ingestão de matéria seca; aumento no teor de gordura de leite e das proteínas.

2.2. Virginiamicina

A (VN) é classificada como um antibiótico não ionóforo, do grupo das estreptograminas, produto da atividade fermentativa do *Streptomyces virginiae*, e é formada por dois componentes, o fator M (C₂₈H₃₅N₃O₇) e o fator S (C₄₃H₄₉N₇O₁₀) (CROOY et al., 1972). Segundo Champney & Tober (2000), o fator M tem peso molecular de 526 Daltons e o S de 824 Daltons. Os fatores M e S são sinérgicos, ou seja, trabalham para o mesmo propósito, ambos possuem efeito bactericida, mas quando combinados a ação se torna mais forte (CROOY et al., 1972).

A virginiamicina age contra as bactérias Gram-positivas, anaeróbias ou aeróbias. As bactérias Gram-positivas são produtoras de subprodutos da fermentação que são os ácidos graxos de cadeias curtas como o acetato, butirato e propionato, que são utilizados na produção de energia, ou seja, tornam-se menos eficientes na produção da energia (NAGARAJA, 2007).

De acordo com Page (2003), ao chegar ao interior da célula dos microrganismos, a virginiamicina liga seus fatores M e S irreversivelmente, mais especificamente no sítio 50S dos ribossomos e, assim, a síntese proteica e conseqüentemente a transcrição do RNA são interrompidas, ocorrendo o mesmo para a multiplicação das bactérias.

Vários estudos também relataram que ocorre redução na produção de lactato e de acidose ruminal, desviando a fermentação ruminal para produzir propionato, e, redução na produção de amônia e de hidrogênio que são precursores do metano (NAGARAJA et al., 1987; HEDDE et al., 1980; COE et al., 1999).

A virginiamicina pode atuar, nos intestinos delgado e grosso dos ruminantes, modificando a flora intestinal, o metabolismo dos carboidratos no intestino, na espessura da parede intestinal, no tamanho das microvilosidades do íleo entre outros (DAVIS, 1998).

Os trabalhos com antibióticos não ionóforos começaram há muito tempo atrás, e os estudos com a (VM) começaram por volta do final da década de 1980, mesmo assim, o uso para bovinos ainda é de pequena expressão. Porém, desde aquela época, já havia resultados satisfatórios na produção animal (NICODEMO, 2001).

Em 2006, a União Europeia proibiu o uso de antibióticos na alimentação animal, com a premissa de que estes proporcionavam resistência às bactérias, e passavam resíduos ao leite e carne, trazendo malefícios à saúde do ser humano, mesmo que não se tenham dados científicos reais sobre esse acontecimento (OJEU, 2003).

Em trabalho recente, realizado por Rigueiro (2016), utilizou-se o uso combinado de monensina e virginiamicina (VM), para avaliação do desempenho, comportamento

ingestivo, avaliação da carcaça e a saúde dos animais, observou-se que a dieta com VM melhorou o desempenho dos animais na etapa de adaptação, porém a suplementação contendo VM e MON na adaptação e somente VM na terminação melhorou o desempenho e também as características da carcaça dos animais, não havendo diferença para o parâmetro de saúde ruminal.

Ferreira (2013) em estudo com bovinos Nelore, em condições de pastejo em braquiária *Panicum maximum* cv. Massai durante o verão relatou aumento de 14,2 e 25,4% no ganho médio diário, com queda de 29 e 18,7 % no consumo suplemento de grupos recebendo salinomicina e virginiamicina respectivamente, em comparação ao grupo que não recebeu suplementação.

2.3. Suplementação com *Saccharomyces cerevisiae* e virginiamicina

A combinação entre aditivos pode causar sinergismo, porém essa estratégia dever ser amplamente estudada. A otimização do ambiente ruminal poderia ser melhorada pela combinação de aditivos que possuem efeitos sinérgicos, alguns têm sido estudados como, as leveduras com monensina ou lasalocida (MIR & MIR, 1994; ARAKAKI et al., 2000; ERASMUS et al., 2005), o uso do bicarbonado de sódio (tampão) com bactérias proteolíticas (NOCEK & KAUTZ, 2006; EMMANUEL et al., 2007) e a mistura de diferentes cepas de levedura (LILA et al., 2004). Apesar de serem sinérgicos, não se tem uma resposta clara sobre seus efeitos (NEWBOLD et al., 2006). A literatura não mostra resultados de pesquisa com a associação levedura viva e virginiamicina, porém, espera-se que em virtude do potencial dos aditivos em propiciar melhor saúde ruminal, melhor desempenho ou menos distúrbios, que os resultados sejam positivos.

REFERÊNCIAS

- ARAKAKI, L. C.; STAHRINGER, R.C.; GARRETT, J.E.; DEHORITY, B.A. 2000. The effects of feeding monensin and yeast culture, alone or in combination, on the concentration and generic composition of rumen protozoa in steers fed on low-quality pasture supplemented with increasing levels of concentrate. **Animal Feed Science and Technology**, v. 84, n. 1, p. 121-127.
- BENCHAAR, C.; CALSAMIGLIA, S.; CHAVES, A.V.; FRASER, G.R.; COLOMBATTO, D.; McALLISTER, T.A.; BEAUCHEMIN, K.A. 2008. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. **Animal Feed Science and Technology**. Toronto, v.145, p.209-228.
- CAPPELLOZZA, B.I.; BOHNERT, D.W., SCHAUER, C.S., FALCK, S.J., VANZANT, E.S., HARMON, D.L., COOKE, R.F. 2013. Daily and alternate day supplementation of urea or soybean meal to ruminants consuming low-quality cool-season forage: II. Effects on ruminal fermentation. **Livestock Science**, v.155, n.2-3, p.214-222.
- CHAMPNEY, W. S., TOBER, C. L. 2000. Specific inhibition of 50S ribosomal subunit formation in *Staphylococcus aureus* cells by 16-membered macrolide, lincosamide, and streptogramin B antibiotics. **Current Microbiology**, v. 41, n. 2, p. 126-135.
- CHAUCHEYRAS-DURAND, F.; WALKER, N. D.; BACH, A. 2008. Effects of active dry yeasts on the rumen microbial ecosystem: Past, present and future. **Animal Feed Science and Technology**, v. 145, n. 1, p. 5-26.
- COE, M. L., NAGARAJA, T. G., SUN, Y. D., WALLACE, N., TOWNE, E. G., KEMP, K. E., & HUTCHESON, J. P. 1999. Effect of virginiamycin on ruminal fermentation in cattle during adaptation to a high concentrate diet and during an induced acidosis. **Journal of Animal Science**, v. 77, n. 8, p. 2259-2268.
- CROOY, P., & NEYS, R. D. 1972. Virginiamycin: Nomenclature. **The Journal of Antibiotics**, v. 25, n. 6, p. 371-372.
- CROSS, M. L. 2002. Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. **FEMS Immunology and Medical Microbiology**, v. 34, n. 4, p. 245-253.
- DAVIS, P. H. 1998. Stafac [R]-recent studies on virginiamycin; effects on nutrient and energy-sparing. **Zootecnica Internacional**, v. 21, p. 39-42.
- DESNOYERS, M., GIGER-REVERDIN, S., BERTIN, G., DUVAUX-PONTER, C., & SAUVANT, D. 2009. Meta-analysis of the influence of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on ruminal parameters and milk production of ruminants. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 4, p. 1620-1632.
- DIAS, D. L. S., SILVA, R. R., DA SILVA, F. F., DE CARVALHO, G. G. P., BRANDÃO, R. K. C., DA SILVA, A. L. N., MENDES, F. B. L. 2015. Recria de novilhos em pastagem com e sem suplementação proteico/energética nas águas:

- consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 985-998.
- DIAS, D. L. S., SILVA, R. R., DA SILVA, F. F., DE CARVALHO, G. G. P., BRANDÃO, R. K. C., DA SILVA, A. L. N., MENDES, F. B. L. 2015. Recria de novilhos em pastagem com e sem suplementação proteico/energética nas águas: consumo, digestibilidade dos nutrientes e desempenho. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 2, p. 985-998.
- DOMINGUES, M. S., LUPATINI, G. C., ANDRIGHETTO, C., DE ARAÚJO, L. C. A., CADARSSI, M. R., POLLI, D. DOS SANTOS, J. A. A. 2014. Desempenho e características da carcaça de novilhos submetidos à suplementação na seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 4, p. 1052-1060.
- ECKLES, C. H., WILLIAMS, V. M., WILBUR, J. W., PALMER, L. S., & HARSHAW, H. M. 1925. Yeast as supplementary feed for calves. **Journal of Dairy Science**, v. 7, p. 421 – 439.
- EMMANUEL, D. G. V., JAFARI, A., BEAUCHEMIN, K. A., LEEDLE, J. A. Z., & AMETAJ, B. N. 2007. Feeding live cultures of and induces an inflammatory response in feedlot steers. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 1, p. 233-239.
- ERASMUS, L. J., ROBINSON, P. H., AHMADI, A., HINDERS, R., & GARRETT, J. E. 2005. Influence of prepartum and postpartum supplementation of a yeast culture and monensin, or both, on ruminal fermentation and performance of multiparous dairy cows. **Animal Feed Science and Technology**, v. 122, n. 3, p. 219-239.
- ERASMUS, L. J.; BOTHA, P. M.; KISTNER, A. 1992 Effect of yeast culture supplement on production, rumen fermentation, and duodenal nitrogen flow in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 3056-3065.
- FERNANDES, L. D. O., REIS, R. A., & PAES, J. M. V. 2010. Efeito da suplementação no desempenho de bovinos de corte em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **Ciência e Agrotecnologia**. p. 240-248, 2010.
- FERREIRA, S. F. 2013. **Uso de salinomocina e virginiamicina na alimentação de bovinos de corte criados à pasto no verão e no inverno: desempenho e metabolismo ruminal**. Tese (Doutorado), Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- FIGUEIRAS, J. F., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. C., PAULINO, M. F., BATISTA, E. D., RUFINO, L. M. A., FRANCO, M. O. 2015. Desempenho nutricional de bovinos em pastejo durante o período de transição seca-águas recebendo suplementação proteica. **Revista Archivos de Zootecnia**, 64(247), 269-276.
- FRANÇA, R. A.; RIGO, E. J. 2011. Utilização de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) na nutrição de ruminantes—Uma revisão. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 2.
- GHADBAN, G. S. 2002. Probiotics in broiler production—a review. **Archive fur Geflügelkunde**, v. 66, n. 2, p. 49-58.
- HEDDE, R. D., ARMSTRONG, D. G., PARISH, R. C., & QUACH, R. 1980. Virginiamycin effect on rumen fermentation in cattle. **Journal of Animal Science**. Savoy, v.51, Supply. 1, p. 366-367.
- KOSCHECK, J. F. W. ZEVOUDAKIS, J. T., DE CARVALHO, D. M. G., DA SILVA CABRAL, L., AMORIM, K. P., DA SILVA, R. G. F., & DA SILVA, R. P. 2015. Suplementação de bovinos de corte em sistema de pastejo. **UNICIÊNCIAS**, v. 15, n. 1.
- LANNA, D. P. D.; MEDEIROS, S. R. 2007. Uso de aditivos na bovinocultura de corte. SANTOS, FAP; MOURA, JC; FARIA VP Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, p. 297-324.

- LILA, Z. A., MOHAMMED, N., YASUI, T., KUROKAWA, Y., KANDA, S., & ITABASHI, H. 2004. Effects of a twin strain of live cells on mixed ruminal microorganism fermentation in vitro. **Journal of Animal Science**, v. 82, n. 6, p. 1847-1854.
- LIMA, B.S. **Suplementação de alto consumo na terminação de tourinhos Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. 2014, 71p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias e Veterinárias). Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal.
- MALFAIA, P., CABRAL, L. D. S., VIEIRA, R. A. M., COSTA, R. M., & CARVALHO, C. D. 2003. Suplementação protéico-energética para bovinos criados em pastagens: Aspectos teóricos e principais resultados publicados no Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 12, p. 33.
- MATEUS, R. G., DA SILVA, F. F., ÍTAVO, L. C. V., PIRES, A. J. V., SIVA, R. R., & SCHIO, A. R. 2011. Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes-[doi: 10.4025/actascianimsci.v33i1.9100](https://doi.org/10.4025/actascianimsci.v33i1.9100). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 1, p. 87-94.
- MATHIS, C. P., COCHRAN, R. C., HELDT, J. S., WOODS, B. C., ABDELGADIR, I. E. OLSON, K. C. 2000. Effects of supplemental degradable intake protein on utilization of medium-to low-quality forages. **Journal of Animal Science**, v. 78, n. 1, p. 224-232.
- MEDEIROS, S.R. 2015. **Uso de aditivos na bovinocultura de corte**. In: SANTOS, F. A. P.; MOURA, J.C.; FRATIA, V. P. Requisitos na qualidade na bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, cap. 15, p.297-324.
- MIR, P. S., & MIR, Z. 1994.A. Effect of live-yeast culture and lasalocid supplementation on performance of growing- finishing steers fed alfalfa silage. **Canadian Journal of Animal Science**, v. 74, p. 563-566.
- MIR, Z.; MIR, P. S. 1994.B. Effect of the addition of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth and carcass quality of steers fed high-forage or high-grain diets and on feed digestibility and in situ degradability. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 3, p. 537-545.
- MORAES, E.H.B.K.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; CABRAL, L.S.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D.; MORAES, K.A.K. 2006. Associação de diferentes fontes energéticas e proteicas em suplementos múltiplos na recria de novilhos mestiços sob pastejo no período da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.914-920.
- MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. 2006. Aditivos. p:539-570. In: **Nutrição de Ruminantes**. Berchelli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. ed. Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão – FUNEP, Jaboticabal.
- MORAIS, J.A.S.; BERCHIELLI, T.T.; REIS, R.A. 2011. Aditivos. In: Berchelli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. **Nutrição de Ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal: Funep. pp. 565-599.
- NAGARAJA, T. G. **Manipulation of Rumen to Minimize Problems**. In: Proceedings of the First Brazilian Ruminant Nutrition Conference: Rumen Health. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 2007. p.201-212.
- NAGARAJA, T. G., TAYLOR, M. B., HARMON, D. L., & BOYER, J. E. 1987. In vitro lactic acid inhibition and alterations in volatile fatty acid production by antimicrobial feed additives. **Journal of Animal Science**, v. 65, n. 4, p. 1064-1076.

- NEWBOLD, C. J.; WALLACE, R. J.; MCINTOSH, F. M. 1996. Mode of action of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* as a feed additive for ruminants. **British Journal of Nutrition**, v. 76, p.249-261.
- NICODEMO, M. L. F. 2001. **Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte**. Embrapa Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte.
- NOCEK, J. E.; KAUTZ, W. P. 2006. Direct-fed microbial supplementation on ruminal digestion, health, and performance of pre-and postpartum dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 89, n. 1, p. 260-266.
- OJEU. **Official Journal of the European Union**, Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and the Council of 22 September of 2003 on Additives for use in Animal Nutrition. Páginas L268/29-1269/43 em OJEU de 2003.
- OLIVEIRA, R. L., BARBOSA, M. A. A. D. F., LADEIRA, M. M., SILVA, M. M. P. D., ZIVIANI, A. C., & BAGALDO, A. R. 2005. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 57-86.
- PAGE, S.W., 2003. **The role of enteric antibiotics in livestock production**. (Ed.) 502 Canberra: Avcare-Advanced Veterinary Therapeutics.
- PAULINO, M. F., DETMANN, E., & ZERVOUDAKIS, J. T. 2000. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 2, p. 187-231.
- PORTO, M. O. PAULINO, M. F., VALADARES FILHO, S. D. C., SALES, M. F. L., LEÃO, M. I., & COUTO, V. R. M. 2009. Fontes suplementares de proteína para novilhos mestiços em recria em pastagens de capim-braquiária no período das águas: desempenho produtivo e econômico. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1553-1560.
- RAVEN, P. H., CHASE, J. M., & PIRES, J. C. 2011. **Biologia Vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 830p.
- REIS, R. A., BERTIPAGLIA, L. M. A., FREITAS, D. D., MELO, G. M. P., & BALSALOBRE, M. A. A. 2004. Suplementação protéico-energética e mineral em sistemas de produção de gado de corte nas águas e nas secas. **Pecuária de corte intensiva nos trópicos**, v. 1, p. 171-226.
- REZENDE, C., CASAGRANDE, D., & REIS, R. 2009. Histórico de diferentes tipos de suplementação e de estratégia de manejo do pastejo na fase de recria sobre o desempenho na fase de terminação de novilhas Nelore. **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, v. 46.
- RIGUEIRO, A. L. N. 2016. Protocolos para o uso combinado de monensina sódica e virginiamicina em dietas de bovinos Nelore confinados. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Ciência e Tecnologia Animal – FEIS, Ilha Solteira.
- ROTH, L. 2000. The battle of the bugs the direct fed microbial concept. **Pig Progress**, v.16, p 12-15.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; SILVA, F.F.; ALMEIDA, V.V.S.; SANTANA JÚNIOR, H.A.; QUEIROZ, A.C.; CARVALHO, G.G.P.; BARROSO, D.S. 2010a. Comportamento ingestivo diurno de novilhos Nelore recebendo níveis crescentes de suplementação em pastejo de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.9, p.2073-2080.
- TEDESCHI, L. O., FOX, D. G., & TYLUTKI, T. P. 2003. Potential environmental benefits of ionophores in ruminant diets. **Journal of Environmental Quality**, v. 32, n. 5, p. 1591-1602.
- THIAGO, L. D. S., & DA SILVA, J. M. 2001. **Suplementação de Bovinos em Pastejo**. EMBRAPA Gado de Corte.v.1,p 1- 28.

- THRUNE, M., BACH, A., RUIZ-MORENO, M., STERN, M. D., & LINN, J. G. 2009. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* on ruminal pH and microbial fermentation in dairy cows: Yeast supplementation on rumen fermentation. **Livestock Science**, v. 124, n. 1, p. 261-265.
- VAKILI, A.R.; KHORRAMI, B.; DANESH, M.; PARAND, E. 2013 The effects of thyme and cinnamon essential oils on performance, rumen fermentation and blood metabolites in Holstein calves consuming high concentrate diet. **The Asian-Australasian Journal Animal Science**, v.26, p.935-944
- VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. 2.ed. Comstock Publishing Associates. Ithaca. 476 pp.
- VÉLEZ, M. P., VERHOEVEN, T. L., DRAING, C., VON AULOCK, S., PFITZENMAIER, M., GEYER, A. & DE KEERSMAECKER, S. C. 2007. Functional analysis of D-alanylation of lipoteichoic acid in the probiotic strain *Lactobacillus rhamnosus* GG. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 73, n. 11, p. 3595-3604.
- WALLACE, R.J. 1994. Ruminal microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems. **Journal of Animal Science**, Albany, v. 72, p. 2992-3003.
- ZERVOUDAKIS, J. T., PAULINO, M. F., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. D. C., LANA, R. D. P., & CECON, P. R. .2002. Desempenho de novilhas mestiças e parâmetros ruminam em novilhos, suplementados durante o período das águas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 1050-1058.

II. OBJETIVOS GERAIS

O objetivo geral foi avaliar os efeitos da inclusão de leveduras vivas (Procreatin®), virginiamicina (V-Max®), e a associação de ambos, sobre o desempenho de bovinos de corte semiconfinados.

III. Leveduras vivas e virginiamicina em dieta de bovinos de corte semiconfinados

Resumo - O objetivo foi avaliar os efeitos da inclusão de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*, Procreatin®), virginiamicina (V-Max®) e a associação de ambos, sobre o desempenho de bovinos de corte semiconfinados, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizados 36 tourinhos mestiços Nelore, com idade média de 21 meses e peso médio inicial de 307 ± 25 kg. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, e o experimento teve duração total de 112 dias, divididos em quatro períodos de 28 dias. Todos os animais foram suplementados em nível de 1,3% do peso corporal, considerando cada etapa do período experimental. Os tratamentos experimentais foram: suplemento sem aditivo (SC, controle); suplemento contendo $0,5 \text{ g.kg}^{-1}$ de leveduras vivas (SL); suplemento contendo 75 mg.kg^{-1} de virginiamicina (SV) e suplemento contendo virginiamicina (75 mg.kg^{-1}) + leveduras vivas ($0,5 \text{ g.kg}^{-1}$) (SVL). As médias dos resultados para tratamentos foram comparadas por contrastes ortogonais, com 5% de nível de significância, sendo: C1 = SC VS. (SL + SV + SVL); C2 = SL VS. SV e, C3 = (SL + SV) VS SVL. Em relação ao ganho médio diário (kg/dia) não houve diferença ($P > 0,05$) entre os animais que receberam SC (1,07) e aqueles que receberam suplementos com aditivos (1,13), entre aqueles que receberam SL (1,09) e os que receberam SV (1,11), bem com entre os animais que receberam SL ou SV (1,10) e os que receberam SL + SV (1,20). Os resultados mostram que nas condições do presente experimento, o uso desses aditivos não traz melhoras ao desempenho de bovinos semiconfinados.

Palavras-chave: aditivos, alto consumo, suplementação, terminação a pasto

III. Active yeasts and virginiamycin in diets of semi-confined beef cattle

Abstract - The objective was to evaluate the effects of the inclusion of live yeasts (*Saccharomyces cerevisiae*, Procreatin®), virginiamycin (V-Max®) and the association of both, on the performance of semi-confined beef cattle in pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Thirty-six ringed Nellore crossbred bulls were used, with a mean age of 21 months and initial mean weight of 307 ± 25 kg. The animals were distributed in a completely randomized design, and the experiment lasted 112 days, divided into four periods of 28 days. All animals were supplemented at a level of 1.3% of body weight, considering each stage of the experimental period. The experimental treatments were: Supplement without additive (SC, control); Supplement containing 0.5 g.kg^{-1} of live yeasts (SL); Supplement containing 75 mg.kg^{-1} of virginiamycin (SV) and supplement containing virginiamycin (75 mg.kg^{-1}) + live yeasts (0.5 g.kg^{-1}) (SVL). The averages of the treatments were compared by orthogonal contrasts, with a 5% level of significance, being: C1 = SC VS. (SL + SV + SVL); C2 = SL VS. SV and, C3 = (SL + SV) VS. SVL. In relation to the average daily gain (kg / day), there was no difference ($P > 0.05$) between the animals that received SC (1.07) and those that received supplements with additives (1.13), between those who received SL (1.09) and those who received SV (1.11) and those who received SL or SV (1.10) and those who received SL + SV (1.20). The results show that in the conditions of the present experiment the use of these additives does not bring improvements to the performance of semiconfined cattle.

Key words: additives, grazing finishing, high intake, supplementation

Introdução

Durante o ano, as forrageiras sofrem grande influência das variáveis climáticas sobre a sua produção, causando oscilações na quantidade e qualidade da massa de forragem produzida (MONÇÃO et al., 2013).

Com o objetivo de se equilibrar o sistema de produção, principalmente na época seca do ano, a suplementação diária dos animais vem a ser pertinente no panorama técnico-econômico, garantindo assim fornecimento dos nutrientes exigidos pelos animais (HOFFMANN et al., 2014).

Nesse âmbito, uma vantagem ao fornecimento de suplementos para bovinos de corte é a vinculação de aditivos zootécnicos, estes são boa alternativa para o aumento de ganho de peso dos animais e na melhoria da eficiência alimentar, em detrimento as modificações no ambiente ruminal (LANNA & MEDEIROS, 2007).

Os aditivos são descritos como substâncias que conservam, intensificam, não alteram o valor nutritivo e trazem benefícios como, ganho de peso ou maior produção de leite, melhor conversão alimentar, redução na acidose ruminal entre outros (LANNA & MEDEIROS, 2007).

O uso de aditivos antibióticos nas rações melhora a saúde e desempenhos dos animais, podendo proporcionar também benefícios ao meio ambiente. A virginiamicina, aditivo antibiótico não ionóforo é produto da fermentação da bactéria *Streptomyces virginiae* (TEDESCHI et al., 2003).

A virginiamicina ainda é pouco usada no Brasil, porém os resultados obtidos são positivos sobre o ganho de peso, aos benefícios ao ambiente ruminal, na diminuição do nitrogênio excretado nas fezes, na produção de metano, na modulação dos processos fermentativos reduzindo a deaminação de proteínas no rúmen e aumento do propionato (TEDESCHI et al., 2003).

De acordo com Benchaar et al. (2008), apesar do uso dos antibióticos na alimentação animal trazer benefícios, seu uso apresenta baixa aceitação pela sociedade. A organização Mundial da saúde relaciona o aparecimento da resistência microbiana a antibióticos, sendo assim uma ameaça à saúde humana.

Dessa forma uso de aditivos com a mesma finalidade, porém, considerados seguros a alimentação, não causam danos a saúde quando ingeridos, ganham destaque na alimentação de bovinos (MORAIS et al., 2006).

Nesse contexto entram como substitutos a esses aditivos o uso de leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*), são classificadas como seguras a alimentação, não deixam resíduos nos produtos de origem animal como ovos, carne e leite. A levedura é classificada como aditivo probiótico, também podendo ser chamada de "fonte natural de microrganismos vivos" (FRANÇA et al., 2011).

O objetivo principal dos probióticos é a saúde da microbiota ruminal e intestinal, trazendo assim maior saúde ao hospedeiro, aumento da ingestão, da disponibilidade dos nutrientes e maiores desempenhos dos animais (GHADBAN, 2002).

Diante desse contexto, essa pesquisa foi conduzida com o objetivo de estudar os efeitos da inclusão de leveduras vivas, de virginiamicina, e a associação de ambos, em dietas de bovinos de corte em sistema de semiconfinamento.

Materiais e métodos

1.1. Local do experimento, área experimental e animais

O experimento foi conduzido na Estância São Joaquim, no município de Tuneiras do Oeste, noroeste do estado do Paraná, coordenadas de 23°52'55" Sul e 52°52'34" Oeste, com altitude de 479 metros.

O período experimental foi de maio a novembro de 2015. Do dia 14/05 ao 26/07 foi realizada a vedação do pasto, a partir do dia 27/07 os animais entraram nos piquetes, e permaneceram até o dia 16/11.

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, com textura arenosa (EMBRAPA, 2007) e o clima segundo a classificação Koppen é Cfa, subtropical úmido mesotérmico, com boa distribuição de chuvas anuais e verões de calor.

Na tabela 1, podem-se observar os índices de temperatura média e precipitação pluviométricos acumulados por 25 anos, durante os meses de julho a novembro.

Tabela 1- Precipitação pluvial e temperatura acumulada dos meses de julho a novembro na região de Tuneiras do Oeste - PR, nos anos de 1990-2014.

Anos	Valores	Jul	Ago	Set	Out	Nov
1990-2014	Precipitação, mm	88,1	59,9	135,6	174,5	135,4
	Temp média, °C	14,6	16,3	18,4	20,5	21,2

Fonte: Instituto nacional de meteorologia (INMET).

A precipitação pluviométrica acumulada no período experimental foi de 706,1 mm e a temperatura média foi de 23,07 °C (Tabela 2).

Tabela 2- Variáveis climatológicas observadas durante o período experimental

Variáveis	27/07	27/07 a 24/08	24/08 a 21/09	21/09 a 19/10
Precipitação, mm	3,8	220,2	292,3	189,8
Temperatura, °C				
Máxima	29,1	29,0	30,3	31,1
Mínima	15,6	15,0	19,3	19,0
Média	22,4	22,0	24,8	23,1

Fonte: Entrepasto meteorológico da Coamo

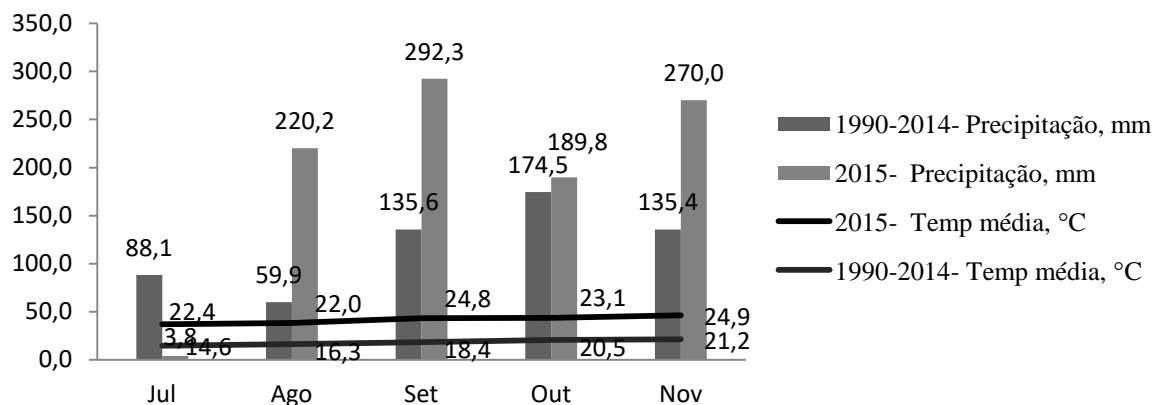


Figura 1- Média de precipitação e temperatura dos anos de 1990 a 2014 e no período do experimento (2015), para os mesmos meses.

Percebe-se que as temperaturas médias e a precipitação acumulada do devido experimento, estão acima das médias históricas, fato ocorrido por causa do fenômeno El Niño de 2015. O El Niño é caracterizado pelo aquecimento anormal das águas superficiais do oceano Pacífico (Ashok et al., 2007). Essa anomalia resulta em mudanças climáticas, as quais elevaram a temperatura e a precipitação dos meses do experimento.

A área total do experimento foi de 16 hectares divididos em quatro piquetes, cada um com quatro ha todos os piquetes eram de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu.

Todos os piquetes eram providos de bebedouros, com fornecimento de água à vontade e cochos para o fornecimento dos suplementos, com área suficiente para todos os animais terem acesso ao mesmo tempo (0,5m de cocho para cada animal).

Foram utilizados 36 tourinhos da anelados, com idade média de 21 meses e peso médio inicial de 307 ± 25 kg distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, o experimento teve duração total de 112 dias divididos em quatro períodos de 28 dias. Os animais foram divididos em quatro grupos de nove animais cada, todos os animais foram identificados com brinco numerado e com cores diferentes para cada tratamento, no sentido de melhor visualização na hora do manejo.

O manejo utilizado foi o de lotação contínua, adotando o rodízio dos animais e dos seus consecutivos tratamentos a cada sete dias, minimizando a influência do pasto, sendo assim

todos os animais e tratamentos passavam por todos os piquetes ao final de 28 dias (um período experimental).

1.2. Tratamentos e pesagem dos animais

Foram avaliados quatro suplementos experimentais, sendo: Suplemento controle sem aditivos (SC); Suplemento com virginiamicina (SV); Suplemento com leveduras vivas (SL); Suplemento com virginiamicina + leveduras vivas (SVL).

Tabela 3- Proporção dos ingredientes (% na matéria natural) nos suplementos

Item	SC ¹	SL ²	SV ³	SVL ⁴
Ingredientes (kg t⁻¹)				
Milho	794,0	793,5	793,8	793,3
Farelo de Soja	170,0	170,0	170,0	170,0
Ureia	16,0	16,0	16,0	16,0
Suplemento mineral ⁵	6,0	6,0	6,0	6,0
Calcário Calcítico	10,0	10,0	10,0	10,0
Sal	4,0	4,0	4,0	4,0
VMAX 50 [®]	-	-	0,15	0,15
Procreatin 7 [®]	-	0,5	-	0,5
CPAP ⁶ , UFC ⁷	-	1x10 ¹⁰	75	
Composição química (%)				
MS		83,0		
PB		17,3		
NDT		55,7		

¹SC: Suplemento controle sem aditivo; ²SL: Suplemento com leveduras; ³SV: Suplemento com virginiamicina; ⁴SVL: Suplemento com virginiamicina+levedura. ⁵cálcio 160 g kg⁻¹, fósforo 131 g kg⁻¹, enxofre 18 g kg⁻¹, cobalto 82 mg kg⁻¹, cobre 2.283 mg kg⁻¹, cromo 15 mg kg⁻¹, ferro 2.686 mg kg⁻¹, iodo 112 mg kg⁻¹, manganês 1.940 mg kg⁻¹, selênio 22 mg kg⁻¹, zinco 5.417 mg kg⁻¹. ⁶Concentração de princípio ativo no produto comercial (CPAP); ⁷Unidade formadora de colônia (UFC).

O fornecimento dos suplementos (base na matéria natural) foi de 1,3% em relação ao peso médio dos animais considerando cada etapa do período experimental.

Tabela 4-Fornecimento em kg dos suplementos em relação ao peso médio dos animais por período experimental e o consumo dos princípios ativos por período por animal por dia

Período	Peso (kg)	Fornecimento em kg por animal	Fornecimento em kg por grupo de animais	CPA ² , mg ou UFC animal dia ⁻¹	
				Procreatin 7 [®]	VMAX 50 [®]
27/07	307,5	4,0	36,0	4,0x10 ¹⁰	300,0
27/07 a 24/08	346,4	4,5	40,5	4,5x10 ¹⁰	337,5
24/08 a 21/09	377,1	4,9	44,1	4,9x10 ¹⁰	367,5
21/09 a 19/10	399,6	5,2	46,8	5,2x10 ¹⁰	390,0
19/10 a 16/11	433,3	5,6	50,7	5,6x10 ¹⁰	420,0

¹Fornecimento por grupo de animais (kg de ração/dia). O fornecimento por animal multiplicado pelo número de animais do grupo (9 animais). ²Consumo do princípio ativo (CPA).

Os animais foram devidamente pesados a cada 28 dias, nas seguintes datas 27/07, 24/08, 21/09, 19/10, 16/11, sempre em jejum hídrico e alimentar de 12 horas, para o acompanhamento do ganho de peso. O ganho de peso média diário dos animais foi calculado pela diferença do peso final e peso inicial de cada período experimental, divididos pelo número de dias do período.

Antes do início do experimento os animais foram submetidos ao controle de endo e ectoparasitas e vacinados contra febre aftosa e carbúnculo.

1.3. Análise forrageira

As avaliações da forrageira foram realizadas também a cada 28 dias, simultâneas as pesagens dos animais, durante o período da manhã, através do triplo emparelhamento de Moraes (1990). Foram colocadas cinco gaiolas de exclusão de pastagem por piquete, sendo no total 20 gaiolas.

O triplo emparelhamento consiste em primeiramente retirar a média de altura da pastagem, em seguida, escolhem-se três pontos similares de pastagem, em dois pontos são colocadas estacas para demarcação e estes são deixadas para pastejo, no outro ponto coloca-se a gaiola de exclusão. Após 28 dias, com um quadrado metálico de 0,5 x 0,5m, faz-se o corte de dentro e fora das gaiolas de exclusão.

As amostras de dentro e fora das gaiolas foram secas em estufa a 65°C por 72 horas. As amostras de fora da gaiola foram separadas entre os componentes: bainha + colmo verde (BCV), material morto (MM) e lâmina foliar (LF), para estimativa da produtividade das devidas partes e relação folha/colmo.

As análises bromatológicas da forragem foram realizadas no laboratório de nutrição animal da UEM (LANA), após serem trituradas em moinho de facas com peneira de um mm, seguindo as metodologias descritas por Van Soest et al. (1991) para fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), e por Silva (1990) para matéria seca (MS), cinzas e proteína bruta (PB).

A massa de forragem (MF) foi obtida através do corte da forragem em cinco pontos por piquete (os mesmos pontos demarcados para pastejo no método do triplo emparelhamento), cortadas ao nível do solo com um quadrado metálico de dimensões 0,5 x 0,5 metros, totalizando assim 20 amostras por período experimental. As estimativas da disponibilidade da forragem foram feitas no período da manhã, quando já não se via orvalho sobre as folhas.

O acúmulo (A) de MS foi obtido multiplicando o valor da TA pelo número de dias (ND) do período experimental.

$$A = TA \times ND$$

A taxa de acúmulo diário (TAD) de matéria seca de cada período foi obtida usando a equação proposta por Campbell (1996)

$$TAD_j = \frac{G_i - (F_i - 1)}{N}$$

Em que:

G_i = matéria seca dentro das gaiolas no instante i ; $F_i - 1$ = matéria seca fora das gaiolas no instante $i - 1$; N = número de dias do período j .

A taxa de lotação (TL) foi realizada considerando que uma unidade animal (UA) tem 450 kg de PV, pela fórmula:

$$TL = \frac{UA_t}{\text{área}}$$

Em que:

TL= taxa de lotação em UA ha⁻¹; UA_t= Unidade animal total; área = área experimental total em hectares.

A oferta de forragem (OF) foi calculada de acordo com Sollenberger et al., (2005), e é dada pela quantidade de massa de forragem dividida pela carga animal nas datas das avaliações, sendo expressa em kg de matéria seca de forragem por hectare/kg peso vivo/dia.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica do pasto foram realizadas com o uso do rúmen artificial conforme Garman et al. (1997), adaptado para o rúmen artificial Ankom®.

Através da digestibilidade da matéria orgânica foi obtido o NDT do pasto conforme descrito por Kunkle & Bates (1998):

$$NDT = MO \{ [26,8 + 0,595 (DIVMO)] / 100 \}$$

Em que:

NDT = nutrientes digestíveis totais (%); DIVMO = digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%); MO = matéria orgânica (%).

1.4. Análise estatística

O experimento foi planejado e conduzido em Delineamento Inteiramente ao Acaso (DIC). O modelo matemático utilizado para a análise de variância foi:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Em que:

Y_{ij} = valor observado das variáveis estudadas, relativo a cada indivíduo j, recebendo o tratamento i, com i variando de 1 a 4;

μ = constante geral;

T_i = efeito do tratamento i , com i variando de 1 a 4;

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação.

Os dados de desempenho foram analisados, usando-se o procedimento GLM do pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System, versão 9.1). As médias entre os tratamentos foram comparadas por contrastes ortogonais, sendo C1: Controle vs. Virginiamicina, Levedura e Levedura+virginiamicina; C2: Levedura vs. Virginiamicina, e C3: Levedura e a virginiamicina vs. levedura+virginiamicina utilizando 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Na Tabela 5, são mostrados os valores de massa de forragem (MF), acúmulo (A), taxa de acúmulo diária (TAD), oferta de forragem (OF) e taxa de lotação (TL) que o capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu apresentou durante os períodos experimentais.

Tabela 5- Massa de forragem (MF), acúmulo (A), taxa de acúmulo diária (TAD), oferta de forragem (OF) e taxa de lotação (TL) *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Item	Data					Média
	27/07	27/07 a 24/08	24/08 a 21/09	21/09 a 19/10	19/10 a 16/11	
MF (kg MS ha ⁻¹)	1.498	1.094	1.464	1.590	1.946	1518,4
TAD (kg MS dia ⁻¹ ha ⁻¹)	-	9,05	41,69	57,32	62,09	42,54
A (kg MS ha ⁻¹)	-	253	1.167	1.605	1.738	1.191
OF (kg/ha de MS/kg de PV/dia)	1,92	1,29	1,62	1,63	-	1,62
TL (UA/ha)	1,54	1,73	1,89	2,00	2,17	1,87

O máximo valor de massa de forragem (1.946 kg de MS ha⁻¹) foi obtido no último período (19/10 a 16/11) em decorrência das condições climáticas, com altas temperaturas e alta precipitação pluviométrica, mostrando que o aumento da produção acontece rapidamente se as condições são favoráveis, em concordância com as observações de Euclides (1994). O menor valor foi de 1.094 kg de MS ha⁻¹ e ocorreu no período experimental mais seco (27/07 a 24/08).

A produção média de massa de forragem observada durante o experimento foi de 1.518,4 kg de MS ha⁻¹, abaixo do limite mínimo considerado por Minson (1990) para que não ocorra restrição de consumo de pasto, que é de 2.000 kg de MS ha⁻¹. Ao final do primeiro período, o mais crítico em relação às condições climáticas, houve a queda de 27% na massa de forragem inicial (1.094 vs. 1.498 kg de MS ha⁻¹), mas a recuperação se deu logo a partir do segundo período (24/08 a 21/09).

A capacidade suporte e a produção de bovinos a pasto estão ligadas à qualidade e ao acúmulo de forragem, e é influenciada pelo pastejo animal e pela taxa de acúmulo diária (TAD). A TAD aumentou 5,86 vezes do final do primeiro (9,05 kg MS dia⁻¹ ha⁻¹) para o final do último período experimental (62,09 kg MS dia⁻¹ ha⁻¹), aumentando o acúmulo de forragem (A) nos dois últimos períodos experimentais, que foram 1.605 e 1738 kg MS ha⁻¹.

O ganho de peso dos animais está relacionado com a melhor utilização da forragem. Os valores de oferta de forragem variaram de 1,92 a 1,29 kg/ha de MS/kg de PV/dia, tendo a média de 1,62 kg/ha de MS/kg de PV/dia. Percebe-se também que ao passo que se diminuiu a oferta de forragem aumentou a taxa e lotação de animal por área.

Outros fatores importantes a serem considerados para as características do pasto, que influenciam o ganho de peso são os observados na Tabela 6. Essa informação é de grande importância, as folhas são a principal fonte de nutrientes para os animais (SANTOS et al., 2011), e é a fração da planta mais procurada por eles (92,4%) seguido das hastes (6,7%) e o restante da matéria senescente (BRÂNCIO et al., 2003).

Tabela 6- Lâmina foliar (LF), bainha+ colmo verde (C+B), material morto (MM), e a relação LF/ (C+B) na pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Item	Data					Média
	27/07	27/07 a 24/08	24/08 a 21/09	21/09 a 19/10	19/10 a 16/11	
LF (kg MS ha ⁻¹)	878	522	46	652	832	670
C+B (kg MS ha ⁻¹)	214	104	192	178	272	192
MM (kg MS ha ⁻¹)	40	468	806	76	842	656
LF/ (C+B)*	4,9	5,03	2,46	3,66	3,06	3,83

LF/ (C+B) * Divisão entre a quantidade de lâminas foliares e de colmos resulta na relação lâmina foliar:colmo.

A disponibilidade de lâmina foliar teve queda significativa nos dois primeiros períodos decorrente da baixa precipitação no primeiro período, e da entrada dos animais que consomem com maior intensidade essa parte da planta, corroborando com Chacon e Stobbs (1978). A disponibilidade de lâmina foliar só voltou a ser similar ao início do experimento (878 kg MS ha⁻¹) apenas no terceiro período experimental (652 kg MS ha⁻¹) em decorrência das condições climáticas favoráveis a rebrota.

O valor de material morto aumentou de acordo com a maior proporção de massa de forragem e também com a maior proporção de colmos (84-112 dias).

A maior relação entre lâmina foliar e colmo + bainha ocorreu no início do experimento e no primeiro período, devido ao diferimento realizado, fato também observado por Steinberg et al. (2012) e por Júnior et al. (2015). De acordo com Pinto et al., (1994), a relação entre lâmina foliar e colmo + bainha não deve ser menor do que 1, sendo 1 o mínimo que se deve ter para uma forrageira de qualidade. Em todas as avaliações o pasto apresentou valores acima de 1, tendo como valor mínimo o segundo período com 2,46 e o valor máximo no primeiro período com 5,03.

As altas relações lâmina foliar/colmo+bainha podem resultar em uma forragem de maior valor de proteína, maior digestibilidade e também maior consumo pelos animais. Essa relação é de grande importância para a alimentação e nutrição dos animais, a quantidade de folhas ou colmos pode mudar a composição nutricional da planta e também o a quantidade de matéria seca (SANTOS et al., 2011). A caracterização do valor nutritivo da forragem encontra-se na Tabela 7.

Tabela 7- Valor nutritivo das frações lâmina foliar e colmo+bainha na pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (% na matéria seca, %MS)

Período	Lâmina foliar					
	PB	FDN	FDA	NDT ²	DIVMO	DIVMS
27/07	9,61	60,21	36,40	62,90	69,13	76,22
27/07 a 24/08	9,47	56,56	40,39	59,65	64,79	72,02
24/08 a 21/09	10,39	69,19	36,60	62,14	69,65	74,83
21/09 a 19/10	10,91	56,87	33,84	64,02	71,96	77,75
19/10 a 16/11	9,82	61,59	33,75	64,21	72,25	78,99
Média	10,04	60,88	36,20	62,58	69,56	75,96
Colmo + bainha						
27/07	4,93	70,60	51,12	52,05	49,51	61,52
27/07 a 24/08	5,57	67,66	45,79	57,20	58,60	70,08
24/08 a 21/09	6,13	59,27	39,70	60,08	64,35	69,14
21/09 a 19/10	7,81	69,44	43,35	57,49	60,51	69,22
19/10 a 16/11	7,12	70,95	34,92	63,21	70,44	72,76
Média	6,31	67,58	42,98	58,01	60,68	68,54

NDT: Kunkle & Bates (1998).

Considerando a disponibilidade média de lâminas foliares e de colmo+bainha (Tabela 4) e seus teores médios de PB (Tabela 5) consta-se que o teor de PB do pasto ficou acima do nível crítico considerado por Minson (1990) de 7% para que não haja diminuição da ingestão voluntária. Valores muito próximos aos observados foram relatados por Junior et al. (2015) em experimento sobre a produção e composição do capim-Marandu em diferentes épocas de utilização, em que a média da proteína bruta da lâmina foliar foi de 10,4% e do colmo+bainha foi de 4,7%.

Segundo Berchielli et al. (2006), valores de FDA acima de 40% resultam em baixo consumo pelos animais, e os valores de FDA são relacionados com teores de lignina, determinando a sua digestibilidade, ou seja, quanto menor FDA, menor é a quantidade de lignina e conseqüentemente melhor a digestibilidade.

Os valores referentes ao FDA da devida pesquisa, para lâmina foliar variaram de 33,84 a 40,39%, sendo a média de 36,20%, e para a fração colmo+bainha os valores variaram de 34,92 a 51,12%. Valores semelhantes foram encontrados por Nunes et al. (1985), nas folhas do capim-Marandu com valores variando de 32,5 a 35% em folhas e 46,9 a 53,3% no colmo + bainha em taxas de lotação de 1,4 e 1,8 UA/ha.

Segundo Balch & Cook (1982) o mínimo satisfatório para a DIVMO é de 65% para que se tenha bom desempenho de bovinos em condições de pastagem, as médias de DIVMO variaram de 69,56 e 60,68%, para fração foliar e colmo+ bainha respectivamente, esses dados confirmam estudos anteriores de Cowan et al. (1981) e Euclides et al. (1992) que também observaram superioridade na digestibilidade da fração foliar.

De acordo com Moore & Kunkle (1998) a relação entre NDT e PB deve ficar abaixo de sete (7) para que se tenha um balanço adequado entre o NDT e a PB. Para a lâmina foliar essa relação esteve adequada em todos os períodos experimentais, com valores variando de 5,9 a 6,6; já para a fração colmo + bainha essa relação esteve alta em todos os períodos, tendo a média de 9,19, mostrando que houve um déficit de proteína em relação à energia.

A Tabela 8 mostra os resultados para peso e ganho médio diário dos animais ao longo dos quatro períodos experimentais.

Tabela 8- Ganho médio diário (kg dia⁻¹) de novilhos na pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em sistema de semiconfinamento

Item	Tratamentos				EPM ¹	Valor de P		
	SC	SL	SV	SVL		C1	C2	C3
27/07	307,55	307,77	307,77	306,88	2,79	0,95	0,91	0,97
27/07 a 24/08	344,33	344,83	347,11	349,27	3,26	0,79	0,82	0,64
24/08 a 21/09	371,61	377,27	376,72	382,61	3,53	0,97	0,57	0,37
21/09 a 19/10	393,33	397,22	401,83	406,05	4,05	0,74	0,72	0,30
19/10 a 16/11	428,11	430,61	432,36	442,22	4,63	0,74	0,46	0,43
Ganho de peso diário, kg								
27/07 a 24/08	1,31	1,32	1,40	1,51	0,04	0,42	0,41	0,21
24/08 a 21/09	0,97	1,15	1,05	1,18	0,05	0,51	0,4	0,28
21/09 a 19/10	0,77	0,71	0,89	0,83	0,06	0,38	0,73	0,54
19/10 a 16/11	1,24	1,19	1,08	1,29	0,08	0,93	0,42	0,81
27/07 a 16/11	1,07	1,09	1,11	1,20	0,03	0,61	0,26	0,25

¹EPM: Erro padrão da média. Contrastes testados: C1 = controle VS aditivos testados (levedura, virginiamicina, e a levedura+virginiamicina); C2= Levedura VS virginiamicina; C3= Levedura e a virginiamicina VS levedura+virginiamicina.

O uso de leveduras vivas, virginiamicina, ou a combinação dos aditivos não influenciou o ganho de peso diário dos animais ($P>0,05$). O ganho de peso diário variou de 1,07 a 1,20 kg dia⁻¹ e apesar do experimento não ter contemplado um tratamento sem suplementação, considerando esse nível de ganho, a duração do experimento e a categoria

animal, provavelmente a resposta seria positiva, quando comparado aos animais sem suplemento.

Os resultados na presente pesquisa também são muito próximos daqueles obtidos, Fernandes et al. (2010) com bovinos mestiços em pastagem de capim-Marandu, observando ganho diário superior ($1,06 \text{ kg dia}^{-1}$) em animais suplementados, quando comparados a não suplementados ($0,77 \text{ kg dia}^{-1}$). Em trabalho realizado por Canesin et al. (2007), sobre desempenho de bovinos de corte em pastagem de capim-Marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período seco e das águas, constatou-se que não houve diferença no ganho de peso dos animais tanto no período seco como das águas.

Os resultados obtidos na presente pesquisa também confirmam aqueles obtidos por Mir & Mir (1994) que forneceram quantidade maior ($10 \text{ g animal}^{-1} \text{ dia}^{-1}$) de leveduras vivas (5.10^{10} UFC/g) em dietas com alta e baixa inclusão de concentrados e não encontraram diferenças no ganho de peso diário dos bovinos. Concordam também com Prohmann et al. (2013), que apesar de terem constatado efeito da suplementação em nível de 1,2% do peso corporal sobre o ganho diário, não constataram efeito da adição de leveduras vivas ao suplemento para bovinos de corte recebendo volumoso, no mesmo período do ano.

Ferreira et al. (2015), avaliou a inclusão de virginiamicina em dois níveis vinculados ao suplemento proteico-energético em bovinos Nelore, criados em gramínea tropical no período seco do ano. Constatou-se que não houve diferença estatística para o ganho de peso, consumo de suplemento e também para medidas biométricas.

McDowall et al. (1996), em ensaios sobre suplementação de bovinos em pastejo com grãos de cereais e virginiamicina, relata que os animais apresentaram ganhos de $1,21 \text{ kg/dia}$, porém os ganhos de peso dos animais não diferiram dos demais tratamentos testados (trigo, cevada e aveia) esses dados corroboram com o do presente trabalho e os animais apresentaram ganhos de $0,89$ a $1,4 \text{ kg/dia}$.

Os resultados encontrados diferem dos obtidos por Brüning (2013), que avaliou a inclusão de virginiamicina em suplemento mineral para novilhas Nelore, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, no período de transição seca-águas encontrou maior ganho diário para novilhas que receberam suplemento proteico com virginiamicina (97 mg animal).

É importante destacar que a maioria dos trabalhos com leveduras vivas tem sido realizada com vacas leiteiras e gado de corte em confinamento, ou seja, animais expostos às condições de estresse mais intensas. Grande parte dos resultados de pesquisas com *Saccharomyces cerevisiae* são inconsistentes, gerando grande discussão pela adoção ao uso, fato que tem levado à intensificação nas pesquisas, principalmente em condições de pastagens. Não se sabe ao certo a causa desses resultados, mas uma delas a ser investigada é sobre a variedade da estirpe da levedura a ser utilizada e o tipo de dieta recebida pelos animais.

O uso de aditivos antibióticos também é prestigiado em condições de confinamento, e os animais recebem alimentação com grande quantidade de alimentos concentrados, e a inclusão dos aditivos vem diminuir a incidência de distúrbios metabólicos, porém o uso de antibióticos não ionóforos como a virginiamicina com animais zebuínos, criados em pastagens principalmente gramíneas tropicais discernindo período seco e das águas são escassos, além de que são vários os fatores que podem interferir nas respostas dos animais como o clima, a pastagem, o manejo, entre outros.

Apesar dos aditivos serem empregados na dieta de bovinos há décadas os resultados encontrados são contraditórios. Sendo assim, o uso dos aditivos pode ser questionado na suplementação de bovinos, principalmente na época das águas, se medidas no manejo da pastagem forem realizadas, uma vez que significa um custo adicional ao produtor, ocorrendo o mesmo para o uso combinado dos aditivos, sendo que mais estudos são necessários para que se tenha a interação mais clara dos efeitos e suas respostas.

Conclusões

Nas condições do presente experimento os suplementos formulados com Procreatin® e/ou V-Max® apresentaram desempenho semelhantes entre si e não foram superiores ao suplemento que não continha aditivos.

Referências bibliográficas

- ASHOK, K., BEHERA, S. K., RAO, S. A., WENG, H., & YAMAGATA, T. 2007. El Niño Modoki and its possible teleconnection. **Journal of Geophysical Research: Oceans**, v. 112, n. C11.
- BALCH, C. C., & COOK, G. 1982. The efficiency of nutrients and energy in plant and animal production systems. **Optimizing Yields-The Role of Fertilizers**, 71.
- BENCHAAR, C.; CALSAMIGLIA, S.; CHAVES, A.V.; FRASER, G.R.; COLOMBATTO, D.; McALLISTER, T.A.; BEAUCHEMIN, K.A. 2008. A review of plant-derived essential oils in ruminant nutrition and production. **Animal Feed Science and Technology**. Toronto, v.145, p.209-228.
- BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. 2006. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 583 p.
- BRÂNCIO, P. A., EUCLIDES, V. P. B., NASCIMENTO JUNIOR, D, FONSECA, D. D., ALMEIDA, R. D., MACEDO, M. C. M., BARBOSA, R. A. 2003. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: disponibilidade de forragem, altura do resíduo pós-pastejo e participação de folhas, colmos e material morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 55-63.
- BRUNING, GILMAR.2013. **Adição de virginiamicina em suplemento mineral e proteinado para bezerras Nelore em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu na transição seca-águas**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- CAMPBELL, A.G. 1996. Grazed pastures parameters; II. Pasture drymatter production and availability in a stocking rate and grazing management experiment with dairy cows. **Journal of Agriculture Science**, v.67, p.211-216.
- CANESIN, R. C., BERCHIELLI, T. T., ANDRADE, P. D. REIS, R. A. 2007. Desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagem de capim-marandu submetidos a diferentes estratégias de suplementação no período das águas e da seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 411-420.
- CHACON, E. A.; STOBBS, T. H.; DALE, M. B. 1978. Influence of sward characteristics on grazing behaviour and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. **Crop and Pasture Science**, v. 29, n. 1, p. 89-102.
- COWAN, R. T.; O'ROURKE, P. K. 1981. Management practices for tropical grasses and their effects on pasture and milk production. **Animal Production Science**, v. 21, n. 109, p. 196-202.
- EMBRAPA. 2007. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Mapa de Solos do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 73 p.
- EUCLIDES, V. P. B. 1994. **Algumas considerações sobre manejo de pastagens**. EMBRAPA-CNPQC.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. 1992. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa. v.21, p.691-702.

- FERNANDES, L. D. O., REIS, R. A., & PAES, J. M. V. 2010. Supplementation effect on the performance of beef cattle steers maintained in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pasture. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 240-248.
- FERREIRA, S. F., DE RESENDE FERNANDES, J. J., PÁDUA, J. T., BILEGO, U. O., LIMA, M. A. S., DE SOUZA FRANÇA, A. F., GRANDINI, D. 2015. Desempenho e metabolismo ruminal em bovinos de corte em sistema de pastejo no período seco do ano recebendo virginiamicina na dieta. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 2067-2077.
- FRANÇA, R. A.; RIGO, E. J. 2011. Utilização de leveduras vivas (*Saccharomyces cerevisiae*) na nutrição de ruminantes—Uma revisão. **Cadernos de Pós-Graduação da FAZU**, v. 2.
- GARMAN, C.L.; HOLDEN, L.A.; KANE, H.A. 1997. Comparison of in vitro dry matter digestibility of nine feedstuffs using three methods of analysis. **Journal of Dairy Science**, v.80 (supplement 1), p.260.
- GHADBAN, G. S. 2002. Probiotics in broiler production—a review. **Archiv fur Geflugelkunde**, v. 66, n. 2, p. 49-58.
- HOFFMANN, A.; MORAES, E.H.B.K.; MOUSQUER, C.J.; SIMIONI, T.A.; JUNIOR GOMES, F.; FERREIRA, V.B.; SILVA, H.M. 2014 Produção de bovinos de corte no sistema de pasto-suplemento no período seco. **Nativa**, Sinop, v. 02, n. 02, p. 119-130.
- JÚNIOR, C. T. R., DE SOUZA CARNEIRO, M. S., MAGALHÃES, J. A., PEREIRA, E. S., RODRIGUES, B. H. N., DE LUCENA COSTA, N., DE CARVALHO CASTRO, K. N. 2015. Produção e composição bromatológica do capim-Marandu em diferentes épocas de diferimento e utilização. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3 Supl1, p. 2141-2154.
- KUNKLE, W. E.; BATES, D. B. 1998 Evaluating feed purchasing options: energy, protein, and mineral supplements. **Florida beef cattle short course**, n. 1998, p. 59-70.
- LANNA, D. P. D.; MEDEIROS, S. R. 2007. Uso de aditivos na bovinocultura de corte. SANTOS, FAP; MOURA, JC; FARIA VP Requisitos de qualidade na bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, p. 297-324.
- LIMA, B. S. 2014 **Suplementação de alto consumo na terminação de tourinhos Nelore em pastagem de b. brizantha cv. Marandu**. Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- MCDOWALL, M. M., THORNILEY, G. R., & ROWE, J. B. 1996. The practicality and levels of production achievable from feeding grain and virginiamycin to grazing cattle. In: **proceedings-australian society of animal production**. AUSTRALIAN SOCIETY OF ANIMAL PRODUCTION. p. 247-250.
- MINSON, D. J. 1990. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press. 483 p.
- MIR, Z.; MIR, P. S. 1994. Effect of the addition of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth and carcass quality of steers fed high-forage or high-grain diets and on feed digestibility and in situ degradability. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 3, p. 537-545.
- MONÇÃO, F. P. P., DE OLIVEIRA, E. R. R., MOURA, L. V., DE TONISSI, R. H. H., & DE GÓES, B. 2013. Desenvolvimento da microbiota ruminal de bezerros: revisão de literatura. **Unimontes Científica**, v. 15, n. 1, p. 76-89.
- MOORE, J. E.; KUNKLE, W. E. 1998. Balancing protein and energy in forages. **Florida beef cattle short course**, n. 1998, p. 119-126.
- MORAES, A. de; MOOJEN, E. L.; MARASCHIN, G. E. 1990. Comparação de métodos de estimativa de taxas de crescimento em uma pastagem submetida a diferentes pressões de pastejo. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 27, p. 332.
- MORAIS, J. A. S.; BERCHIELLI, T. T.; REIS, R. A. 2006. Aditivos. p:539-570. In: **Nutrição de Ruminantes**. Berchelli, T. T.; Pires, A. V.; Oliveira, S. G. ed. Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão – FUNEP, Jaboticabal.
- NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I. de O.; GOMES, D.T. 1985. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. 2.ed. Campo Grande: **EMBRAPA/CNPQC**, 1985. 31p.

- PINTO, J. C., GOMIDE, J. A., MAESTRI, M. 1994. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 313-326.
- PROHMANN, P. E. F., BRANCO, A. F., JOBIM, C. C., CECATO, U., TEIXEIRA, S., PARIS, W., GRANZOTO, F. 2013. Suplementação e cultura de levedura na alimentação de bezerros de corte em pastagem de aveia e azevém. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, p. 1165-1175.
- SANTOS, M. E. R., DA FONSECA, D. M., MAGALHÃES, M. A., DA SILVA, S. P., CASAGRANDE, D. R., BALBINO, É. M., & GOMES, V. M. 2011. Estrutura e valor nutritivo do pasto diferido de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk durante o período de pastejo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 1, n. 1.
- SILVA, D.J. 1990. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1990. 165p.
- SOLLENBERGER, L. E., MOORE, J. E., ALLEN, V. G., & PEDREIRA, C. G. 2005. Reporting forage allowance in grazing experiments. **Crop Science**, v. 45, n. 3, p. 896-900.
- STEINBERG, M. R., VALDEZ, H. A., CORAGLIO, J. C., VIEYRA, C. A., & MINUZZI, P. A. 2012. Producción y calidad del forraje diferido de *Panicum coloratum* L. en dos periodos de diferimiento y tres momentos de defoliación. **Agriscientia**, v. 29, n. 1, p. 25-30.
- TEDESCHI, L. O., FOX, D. G., & TYLUTKI, T. P. 2003. Potential environmental benefits of ionophores in ruminant diets. **Journal of Environmental Quality**, v. 32, n. 5, p. 1591-1602.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583- 3597.