



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

**PROBIÓTICO EM SUPLEMENTOS DE BOVINOS DE  
CORTE EM PASTEJO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO  
SECA/AGUÁS E AGUÁS: DISPONIBILIDADE DE  
FORRAGEM E DESEMPENHO**

**Acadêmico: Roni Ailson Stefanés Becker**

Dourados - MS

Outubro – 2020



UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
CURSO DE ZOOTECNIA

**PROBIÓTICO EM SUPLEMENTOS DE BOVINOS DE  
CORTE EM PASTEJO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO  
SECA/AGUÁS E AGUÁS: DISPONIBILIDADE DE  
FORRAGEM E DESEMPENHO**

**Acadêmico: Roni Ailson Stefanés Becker**

**Orientador: Euclides Reuter de Oliveira**

Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, como parte das exigências para obtenção do grau de bacharel em Zootecnia

Dourados - MS

Outubro – 2020

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

B395p Becker, Roni Ailson Stefanés  
PROBIÓTICO EM SUPLEMENTOS DE BOVINOS DE CORTE EM PASTEJO NO  
PERÍODO DE TRANSIÇÃO SECA/AGUÁS E AGUÁS: DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM  
E DESEMPENHO [recurso eletrônico] / Roni Ailson Stefanés Becker. -- 2020.  
Arquivo em formato pdf.

Orientador: Euclides Reuter de Oliveira.  
TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2020.  
Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:  
<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

I. BOVINOCULTURA. 2. MONENSINA. 3. NELORE. 4. ADITIVOS. 5. ULTRASSOM. I.  
Oliveira, Euclides Reuter De. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TITULO: PROBIÓTICO EM SUPLEMENTOS DE BOVINOS DE CORTE EM PASTEJO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO SECA/AGUÁS E AGUÁS: DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM E DESEMPENHO**

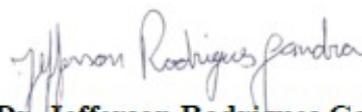
**AUTOR: Roni Ailson Stefanek Becker**

**ORIENTADOR: Euclides Reuter de Oliveira**

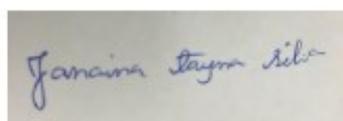
Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em ZOOTECNIA pela comissão examinadora.



**Prof. Dr. Euclides Reuter de Oliveira  
(Orientador)**

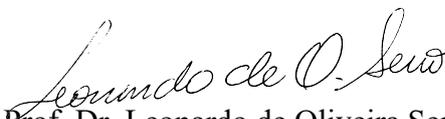


**Prof.Dr. Jefferson Rodrigues Gandra**



**Janaina Tayna Silva  
Graduada em Zootecnia**

Data de realização: 23 de outubro de 2020



**Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno  
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, a Deus.

A todos os professores e colegas, aos quais tive a oportunidade de caminhar junto e de um modo muito especial:

Aos Professores Euclides, Jefferson e Alexandre, pela orientação, dedicação, determinação e paciência.

À minha amada mamãe Aurea por acreditar, apoiar e ajudar nessa jornada.

À minha amada noiva Beatriz, pela compreensão e ajuda.

Ao meu eterno Avô João Maria Stefanos, que me ensinou a ser o homem que me tornei e me ensinou a amar essa área.

Ao meu amigo Willian da Silva Gouvea, que esteve comigo em todas as etapas desse experimento.

Biomart Nutrição Animal. Martinópolis - SP, Brasil.

Fazenda Ypacaraí. Angélica – MS, Brasil.

Universidade Federal Grande Dourados. Dourados – MS, Brasil.

## SUMÁRIO

	Página
1. Introdução.....	1
2. Revisão de literatura .....	2
2.1 Suplementação protéica energética na transição secas-águas e águas .....	2
2.2 Utilização de ionóforos em suplementação de baixo consumo.....	8
2.3 Utilização de Probióticos em bovinos de corte .....	11
3. Materiais e métodos.....	15
4. Resultado e discussão .....	18
5. Conclusão .....	23
6. Referências Bibliográficas.....	23

**LISTAS DE FIGURAS E DE TABELAS**

	Página
TABELA 1 - Melhora percentual no desempenho de bovinos suplementados em relação ao não suplementado com lasalocida .....	17
TABELA 2. Ação de probióticos na produção animal.....	19
FIGURA 1 – Área do experimento – Fazenda Ypacari .....	22
TABELA 3 - Desempenho produtivo, disponibilidade e valor nutricional da forragem de acordo com os suplementos experimentais .....	24
FIGURA 2 - Ganho de peso (kg/dia) em função do período experimental (dias) de acordo com os aditivos.....	27
TABELA 4 - Medidas de ultrassonografia de carça de acordo com os suplementos experimentais.....	28

# PROBIÓTICO EM SUPLEMENTOS DE BOVINOS DE CORTE EM PASTEJO NO PERÍODO DE TRANSIÇÃO SECA/AGUÁS E AGUÁS: DISPONIBILIDADE DE FORRAGEM E DESEMPENHO

Roni Ailson S. BECKER\*<sup>1</sup>, Euclides R. OLIVEIRA<sup>2</sup>

\*Autor correspondente: [roni-rasb@hotmail.com](mailto:roni-rasb@hotmail.com)

<sup>1</sup> Acadêmico do curso de Zootecnia – Roni Ailson Stefan Becker, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados.

<sup>2</sup> Orientador de Trabalho de Conclusão de Curso - Professor Doutor Euclides Reuter de Oliveira, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Grande Dourados, Rodovia Dourados-Itahum, km 12, Zip Code: 79804-970, Dourados, MS, Brazil

## RESUMO

Objetivou-se com este trabalho testar o uso de probiótico, a fim de priorizar o ganho de peso em um sistema de pasto com o auxílio de suplementação. O trabalho teve duração de 120 dias em uma fazenda comercial, com 94 animais machos anelados, com peso médio inicial de  $208,53 \pm 23,56$  kg. Esses animais foram divididos em 2 blocos, cada grupo em piquete com cultivo de *Brachiaria brizantha* cv. brs piatã que recebeu a correção do solo necessária para o cultivo. A cada mês havia uma troca de pastagem entre os animais, a pesagem dos animais e a coleta de pastagem dos dois piquetes. Na fase final do experimento foi realizado ultrassom no músculo *longissimus dorsi*, avaliando o desenvolvimento da área de olho de lombo (AOL) e o tecido adiposo subcutâneo (EGS). O tratamento probiótico teve um resultado superior e significativo nas características de AOL (5,24 5,33 mm), EGS (38,83 40,14 cm<sup>2</sup>) e ganho de peso diário (0,895 0,963 Kg/dia) devido ao maior consumo de matéria seca e por não perder sua ação ao longo do tempo.

Palavras chave: BOVINOCULTURA, MONENSINA, ANELADO, ADITIVOS, PIATÃ, NELORE, ULTRASSOM

## PROBIOTICS IN CUTTING CATTLE SUPPLEMENTS IN PASTURES IN THE TRANSITION PERIOD DRY/WATER AND WATER: FORAGE AVAILABILITY AND PERFORMANCE

### ABSTRACT

The objective of this work was to test the use of probiotic in order to prioritize the weight gain in a pasture system with the aid of supplementation. This work had duration of 120 days in a commercial farm, with 94 male animals anelorado, with an initial mean weight of  $208.53 \pm 23.56$  kg. These animals were divided into 2 block, each group in a picket with cultivation of *Brachiaria brizantha* cv. brs piatã that received the soil correction needed for cultivation. Each month there was a change of pasture between the animals, weighing of the animals and the pasture collect of the two pickets. In the final phase of the experiment, ultrasound was performed on the *longissimus dorsi* muscle, evaluating the development of the rib eye area (AOL), subcutaneous adipose tissue (EGS). The probiotic treatment had a significant result in characteristics of AOL (5,24 5,33 mm), EGS (38,83 40,14 cm<sup>2</sup>) and the daily weight gain (0,895 0,963 Kg/day) due to the greater consumption of dry matter and for not losing its action over time.

Keywords: CATTLE, MONENSIN, ANELORADO, ADDITIVE, PIATÃ, NELORE, ULTRASOUND

### 1 - INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma área de 850,3 milhões de hectares, sendo ocupados com 8% de pastagens nativas e 13,2% de pastagens plantadas, com um rebanho bovino de aproximadamente 217.749.364 animais (MAPA, 2018). O sistema de criação de bovinos se caracteriza como extensivo, já que 95% dos animais são manejados em pastagens e com baixa tecnologia. Projetando para 2050, serão 2,2 bilhões a mais de pessoas no mundo, contudo será preciso produzir 70% a mais de alimentos, e o Brasil tem destaque nesse cenário mundial, pois deve cumprir 40% desse objetivo. Porém, as pastagens brasileiras de uma forma geral estão com algum grau de degradação, o que proporciona uma baixa produtividade para a bovinocultura de corte (Neto, 2012).

A fim de suprir a demanda e reduzir os custos de produção no setor de bovinocultura de corte, hoje ocorre um aumento nos estudos relacionados aos aditivos. De acordo com Decreto n. 76.986, de 07 de jan. de 1967, aditivos são substâncias intencionalmente adicionadas ao alimento, com a finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não prejudique seu valor nutritivo.

Grupos de aditivos alimentares vêm sendo estudados a partir da década de 90 na alimentação de monogástricos e ruminantes, como por exemplo, os probióticos. Estes normalmente são compostos por uma combinação de fungos e/ou bactérias e tem como objetivo promover um balanço da flora microbiana, proporcionando uma digestão mais eficiente dos nutrientes e assim melhorando a transformação de alimento consumido em produção de carne sem que esses microorganismos sejam absorvidos e acumulados no tecido (López, 2000).

Os ionóforos também são comumente utilizados na alimentação de ruminantes com o intuito de melhorar a eficiência alimentar e aumentar o fluxo de aminoácidos para o intestino delgado (Kuss et al., 2009), como por exemplo a monensina que controla a coccidiose e estimula o ganho de peso em bovinos, aves e outras espécies (Gava et al., 1997).

Objetivou-se com este estudo testar o uso de probióticos em suplementos de bovinos de corte em pastejo no período da transição seca-águas e águas, verificando a disponibilidade de forragem, desempenho animal e comparar com o uso da monensina sobre as mesmas condições.

## **2 - REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 - SUPLEMENTAÇÃO PROTÉICA ENERGÉTICA NA TRANSIÇÃO SECAS-ÁGUAS E ÁGUAS**

As pastagens em geral no Brasil são caracterizadas pela sazonalidade da produção, ou seja, ocorrem grandes variações de qualidade e disponibilidade da forragem, em consequência das variações de pluviosidade e climáticas. No verão ocorre uma elevação da temperatura, do fotoperíodo e o aumento de chuvas, já no inverno ocorre o oposto. A qualidade das gramíneas varia mais em função do estágio vegetativo do que em função da espécie ou variedade da

planta. Este fato acarreta em mudanças drásticas na composição das gramíneas tropicais ao longo do ano.

No Brasil Central, existem dois períodos distintos em relação à qualidade das forragens: período das águas, em que ocorre maior concentração de nutrientes na planta, e período seco, em que há redução do conteúdo de nutrientes e disponibilidade de forragem, sendo que no período das águas 80% dos nutrientes estão disponíveis, já no período da seca esse valor cai para 20%, a digestibilidade pode variar de 60% nas águas para 40% na seca, devido ao aumento no teor de lignina e de fibra na planta (Van Soest, 1994), com isso diminui o suprimento energético para os animais. O teor de proteína varia de 10% a 12% no início do crescimento vegetativo, para 2% a 4% no final do ciclo, após a floração. Além da redução no suprimento energético e protéico, ocorre a diminuição da concentração de minerais e vitaminas, podendo levar à redução no ganho ou perda de peso ou em casos extremos, à morte dos animais (Tosi, 1997), com essa redução no ganho de peso acarreta em um aumento de idade para o abate.

A transição do período seca-águas ocorre com o fim de um período seco, que segundo Van Soest (1994) a forragem está com uma baixa qualidade em função do aumento da parede celular e lignificação e que segundo Lazzarini et al. (2009) os teores protéicos destas gramíneas dificilmente atingem o valor de 7% de PB, tendo esse valor como o mínimo para que não comprometa o crescimento microbiano ruminal e, que ocorra utilização eficiente dos carboidratos fibrosos da forragem basal, ou seja, o mínimo para manter as atividades funcionais do animal. Bovinos ingerindo forragens com teor de PB inferior a este limite, não são capazes de manter o nível mínimo de 10 mg/dL de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) necessário para manter o crescimento das bactérias celulolíticas (Leng, 1990), reduzindo assim a atividade dos microrganismos do rúmen e em consequência, há decréscimo nas taxas de digestão e passagem do alimento, prejudicando o consumo voluntário e a digestibilidade dos nutrientes (Van Soest, 1994).

Com o início das chuvas, espaçadas e irregulares entre os meses de setembro / outubro, a rebrota da forragem proporciona o surgimento de perfilhos novos. Com isso, é necessário submeter à pastagem a um excesso de carga animal, priorizando assim a qualidade, pela retirada dos resíduos forrageiros remanescentes, favorecendo a rebrota (Goes et al. 2008). Estes brotos, segundo Poppi e McLennan (1995) são constituídos de proteína de alta degradabilidade no rúmen, fazendo com que a maior parte da proteína metabolizável seja

proveniente da microbiota ruminal. Animais em crescimento necessitam absorver em maior quantidade, uma mistura de aminoácidos denominada de co-limitantes (Metionina + Lisina + Treonina). Apesar de a proteína microbiana possuir alto valor biológico, a quantidade sintetizada diariamente não é suficiente para atender à demanda dos aminoácidos co-limitantes. Dessa forma, os animais criados em pastagens tropicais na época chuvosa não conseguem ter sua taxa de crescimento otimizado.

Apesar das forrageiras não serem consideradas deficientes em proteína bruta (PB), há uma elevada porção de compostos nitrogenados insolúveis em detergente neutro, considerados de lenta e incompleta degradação ruminal, o que poderia implicar em deficiência de compostos nitrogenados para os microrganismos ruminais para máxima produção de proteína microbiana (Paulino et al., 2002), o que possivelmente explicaria um ganho adicional com a suplementação durante o período chuvoso do ano (Paulino et al., 2008).

As gramíneas tropicais apresentam valores nutricionais mais elevados, animais em pastejo suplementado apenas com minerais, apresentam desempenho abaixo do desejado em sistemas de bovinocultura de ciclo curto (Detmann et al., 2001; Figueiredo et al., 2004; Porto, 2005; Paulino et al., 2006; Acedo, 2007).

Em sistemas de pastejo, cabe ao pasto suprir a maior parte dos nutrientes necessários para satisfazer às exigências nutricionais dos animais. Com uma adequada disponibilidade de pasto, o desempenho animal será o resultado da complexa interação entre a composição química, a digestibilidade da matéria orgânica e o consumo do pasto pelo animal (Malafaia et al., 2003). Quando o consumo é baixo, as taxas de degradação e passagem diminuem. Esses fatores reduzem a taxa de crescimento e a síntese de proteína microbiana (Bergen, 1979), ocorre ainda o desperdício de energia devido à fermentação secundária de ácidos graxos voláteis (AGV) para metano e dióxido de carbono (Rowe et al., 1979). Com isso teremos como resultado um baixo desempenho animal, causado por um baixo consumo voluntário e menor eficiência de conversão alimentar (Van Soest, 1994).

Na produção de gado de corte em que se buscam eficiência elevada é de suma importância eliminar as fases negativas de desenvolvimento dos animais, buscando sempre proporcionar condições de alto desenvolvimento durante todos os ciclos, para que os animais possam alcançar condições de abate mais precocemente. A suplementação alimentar é uma alternativa tecnológica efetiva e relevante para acelerar o ganho de peso animal e potencializar a utilização dos recursos forrageiros disponíveis (Euclides et al., 2001).A

adubação pode nos dar uma maior utilização das pastagens, juntamente à prática de suplementação estratégica e a utilização de gado com bom potencial genético pode propiciar condições apropriadas para alcançar altos índices produtivos, alcançando o sucesso na pecuária de corte (Reis et al., 2007).

Uma das estratégias para otimização da eficiência produtiva da bovinocultura de corte é a utilização de suplementos múltiplos para os animais criados em pastagens, durante as várias fases do sistema produtivo de bovinos de corte (Barros et al. 2014),

Misturas múltiplas são suplementos balanceados para atender a uma determinada demanda de GP (Ganho de Peso) durante todo o ano. Portanto, atendem múltiplas deficiências nutricionais do animal em pastejo, isto é, proteína, energia e minerais. Desta forma, o seu uso está sempre associado com GP, mas dependendo da quantidade fornecida, pode ocorrer uma substituição da pastagem pelo suplemento. Este é um fator indesejável, pois aumenta muito o custo do GP. A substituição ocorre, porque as bactérias ruminais atacam primeiramente fontes mais solúveis de alimentos, caso do amido que existe nos grãos, em detrimento de componentes menos digeríveis, como a fibra das pastagens (Thiago, 1999).

A suplementação múltipla tende a substituir o consumo de forragem em pastagens de baixa qualidade, mas isso não prejudica o desempenho dos animais (Del Cuero et al., 1990). A relação entre a quantidade de MS da forragem, que deixou de ser consumida pela quantidade de suplemento ingerido, é denominada de taxa de substituição (Reis et al., 1997). Essa taxa pode ser igual a zero, quando não altera a quantidade do consumo de MS da forragem, possibilitando maiores benefícios no uso. Caso essa taxa diminua na mesma proporção que a suplementada, terá um coeficiente de substituição igual a 1, ou seja, menores benefícios.

Segundo pesquisa (Paterson et al., 1994) ao fornecer alimentos energéticos podem ter "efeitos de substituição", porém quando avaliaram os efeitos da suplementação protéica sobre o consumo de forragem observaram-se "efeitos de adição" sobre este.

O objetivo da mistura mineral protéico energético é estimular o consumo dos pastos secos, por meio do fornecimento de níveis adequados de proteína e energia para a flora ruminal e não o atendimento das exigências nutricionais dos animais (Campos Neto et al., 2004).

Durante os períodos de franco crescimento da forragem, como no período de transição seca-águas, a forragem disponível ao pastejo constitui dieta com excesso relativo de energia em relação à concentração de proteína (Detmann et al., 2010). Assim, considerando-se que uma relação proteína:energia balanceada constitui um fator determinante para maximizar o consumo voluntário (Illius & Jessop, 1996), a adição de energia via suplementação poderia acentuar o desequilíbrio dietético. Isto levaria à ampliação do desconforto metabólico do animal, o qual poderia substituir grande massa de forragem por pequena quantidade de suplemento a fim de equilibrar a relação proteína:energia em seu metabolismo. Ocorrência de efeitos substitutivos devido ao fornecimento de concentrados para bovinos em pastejo durante o período das águas foram relatados por Detmann et al., (2001) e Costa et al., (2011).

No período das águas, suplementar com fontes protéicas de menor degradabilidade ruminal, mesmo para animais pastejando forragens com altos níveis de proteína os animais podem obter ganhos ao redor de 0,9 kg/d (Zervoudakis et al., 1999, Marin et al., 2002, Prohmann et al., 2002). Uma discussão importante relacionada à suplementação durante a estação chuvosa, diz respeito à suplementação energética, a qual poderia melhorar a utilização da proteína do pasto, especialmente quando esta apresentasse elevada degradação ruminal, aumentando dessa forma o crescimento microbiano e o suprimento de proteína microbiana para o intestino delgado (Malafaia et al., 2003).

Novilhos em terminação suplementados durante as águas, normalmente alcançam ganhos de peso médios adicionais de 100 a 200 g/animal/dia. Nessa situação, qualquer tentativa de suplementação deve ser analisada em termos da meta a ser alcançada dentro de um determinado sistema de produção de carne (Thiago e Silva, 2001).

Suplementação protéico-energética de bovinos de corte durante a época das águas proporciona o desenvolvimento esperado dos bovinos em pastejo, além de aumentar a capacidade de suporte das pastagens (Barbosa et al., 2007), para se manter uma curva contínua de crescimento dos bovinos e abater animais precoces alimentados basicamente de forrageiras tropicais, a utilização dessa prática nesse período pode ser recomendável (Sniffen et al., 1992).

Os suplementos no período das águas devem ser formulados com fontes protéicas de baixa degradabilidade ruminal (proteína de escape) e de pequenas quantidades de fontes energéticas. Analisando a pecuária de ciclo curto, um incremento no ganho médio diário de

200 g com a inclusão da suplementação múltipla na dieta dos animais, podem ser adaptados a diferentes objetivos, visando à maior lucratividade (Goes et al., 2008).

O aumento na eficiência de conversão de forragem em carne ou leite é conseguido quando a produção por animal é incrementada. Quando o consumo de matéria seca diária aumenta acima do requerimento de manutenção, maior quantidade de forragem ingerida é transformada em produto animal. Por exemplo, para recriar um bezerro de 150 kg de peso vivo até que atinja os 450 kg ao abate, com o ganho diário de 250 g, seriam necessários 7320 kg de matéria seca de forragem, comparados a apenas 1903 kg de matéria seca se o ganho fosse de 1,1 kg diários (Blaser, 1994).

Porto et al., (2009), avaliaram o desempenho de novilhos mestiços Holandês-Zebu em fase de recria recebendo suplementação com diferentes fontes de proteínas, em uma área de pastagem de *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, durante o período das águas. Os animais que receberam suplemento múltiplo apresentaram ganho médio diário de 211 g/animal (23,78%) a mais que aqueles que receberam somente mistura mineral. Os autores concluíram que a suplementação múltipla proporcionou retorno econômico, independente da fonte de proteína utilizada.

De modo geral, as principais vantagens da suplementação são: aumentar o fornecimento de nutrientes para os animais, corrigir as possíveis deficiências, intensificar a utilização das forrageiras, evitar a subnutrição, melhorar a eficiência alimentar, auxiliar na desmama precoce, na terminação de animais, potencializar o ganho de peso dos animais, reduzir a idade ao primeiro parto, reduzir intervalo entre partos, reduzir idade de abate, aumentar a taxa de lotação, auxiliar no manejo das pastagens e viabilizar o fornecimento de aditivos ou promotores de crescimento.

## **2.2 - UTILIZAÇÃO DE IONÓFOROS EM SUPLEMENTAÇÃO DE BAIXO CONSUMO**

Os ionóforos têm sido estudados em ruminantes e não ruminantes desde os anos 70, com a intenção de potencializar a capacidade de desenvolvimento dos animais, com a finalidade de obter um produto melhor, em menor tempo e menor custo final. Atualmente eles têm sido os promotores de crescimento mais utilizados e sendo empregado também em

suplementação de baixo consumo, a fim de promover pequenas melhorias, porém significativas no desempenho de animais nas fases de recria em pastejo, sem a necessidade de incorporar uma grande infraestrutura e demanda por mão de obra, com a finalidade de ser uma maneira viável e dar início a suplementação de bovinos já na fase de recria.

Dentro desse grupo de aditivos temos os ionóforos que segundo Van Soest, (1994) e Bergen e Bates (1984), são antibióticos usados para melhorar a eficiência alimentar, eles causam aumento na eficiência energética através do aumento na produção de propionato no rúmen e da diminuição na produção de metano, aumento da eficiência protéica por diminuírem a proteólise ruminal, além de contribuir com o decréscimo na produção de ácido láctico.

Na União Européia e alguns outros países é proibido o uso de ionóforos por serem antibióticos, o seu uso pode gerar como consequência uma evolução bacteriana, gerando assim uma resistência bacteriana e uma diminuição na eficiência dos tratamentos antibióticos usados atualmente. Essas novas bactérias acredita-se que podem ser um dia prejudicial à saúde humana, no Brasil por outro lado esses aditivos são permitidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA para uso em dietas de animais, sendo substâncias intencionalmente adicionadas ao alimento cuja finalidade é conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, desde que não altere seu valor nutritivo.

Hoje com a dificuldade na produção de pecuária cujas margens de lucro estão ficando cada vez menores é indispensável abrir mão do uso de todas as tecnologias disponíveis para melhorar a eficiência produtiva e assim evitar o baixo desempenho em virtude das oscilações de qualidade e quantidade das forragens tropicais ao longo do ano (Amaral et al., 2012). Com uma recria relativamente longa acaba possuindo um maior risco de prejuízo, devido as grandes variáveis existentes, a fim de diminuir esse risco, o uso de aditivos como ionóforos, probióticos e outros, tem sido bastante utilizado como uma ferramenta que visa incrementar a suplementação e dessa forma intensificar a produção pecuária em forragens tropicais, contribuindo para evitar a descontinuidade da curva de crescimento (Pires, 2017).

Os ionóforos são utilizados como aditivos em rações para ruminantes, com resultados de melhora entre 5 a 15% no ganho de peso em animais com dietas de baixo valor energético, devido a eficiência de utilização do alimento fornecido para novilhos zebuínos, segundo Luchiarri Filho et al., (1990).

A palavra ionóforo que vem do grego, cujo significado é “carregador de íon”. Pois eles têm a capacidade de formar complexos lipossolúveis com cátions e passar através de membranas lipídicas (Pressman, 1976).

A monensina é um antimicrobiano ionóforo que aflige seletivamente o crescimento de microrganismos do rúmen, o rúmen é composto por bactérias, protozoários e fungos. Em termos quantitativos de 60 a 90% da massa microbiana ruminal é composta por bactérias, 10 a 40% por protozoários ciliados e de 5 a 10% por fungos, segundo Van Soest, (1994). Sua ação faz um controle da população bacteriana, as bactérias gram-negativas são compostas por uma membrana externa contendo proteínas, lipoproteínas e liposacarídeos, essa membrana externa existem poros que formam canais hidrofílicos para as trocas com o meio, esses canais possuem um tamanho de 600 Dalton. Já a monensina além dela ser extremamente hidrofóbica ela possui um tamanho molecular maior que 600 Dalton, a membrana externa acaba sendo uma barreira para os ionóforos além de repelir ela não consegue passar pelos seus poros devido ao seu tamanho.

Em relação as bactérias gram-positiva elas possuem apenas uma membrana porosa, não seletiva, de fácil acesso ao meio interno, através da ligação com o cátion de maior afinidade formando um complexo cátion-ionóforo que atravessa a parede e se solubiliza na membrana lipídica, onde o cátion é trocado por um próton ( $H^+$ ), essa bactérias possuem alta concentração interna de  $K^+$  e assim acaba favorecendo a saída  $K^+$  e a entrada de mais  $H^+$  do meio extracelular, com a saída de  $K^+$  do meio intracelular o pH cai, pois altas concentrações de  $K^+$  são necessárias para equilibrar o pH, com esse desequilíbrio ocorre a tentativa de osmolaridade, ou seja, expulsar o excesso de próton através do mecanismo da bomba iônica que promove um gasto de ATP intracelular, gerando uma letargia e até um consumo de toda energia levando a morte da bactéria e assim elas acabam desaparecendo do meio.

Ao final desse processo teremos uma dominação das bactérias gram-negativas no rúmen e uma maior disponibilidade dos substratos energéticos ali presente, as gram-negativas geram maior produção de propionato e menor volume de  $H^+$ , menor produção de metano, com isso temos um sistema digestivo mais eficiente (Henderson et al., 1981; McCaughey et al., 1997).

Em um experimento de Pires (2017) durante o período de seca a avaliação de mistura mineral (MM); mistura mineral + monensina + levedura seca de destilaria (MM Aditivado) e suplemento protéico + monensina + levedura seca de destilaria (Protéico Energético), cujo

consumo foi 0,25; 0,30 e 1,2 g.kg<sup>-1</sup> respectivamente, foram utilizados 36 bezerros anelados, não castrados, para a recria com peso médio de 233 kg e 11 meses de idade, em um período de 196 dias, cujos resultados foram GMD 0,099a 0,151a 0,267b (kg/dia) e um lucro líquido MM Aditivado de 59,48 R\$/animal superior ao MM e Protéico Energético 91,53 R\$/animal superior ao MM. Apesar dos custos para suplementar os animais no período de seca, foi possível obter retorno financeiro positivo.

Lana & Rusell. (2001) concluíram que animais com dietas exclusivas de forragem possuem bactérias mais susceptíveis à monensina que animais que recebiam dietas ricas em concentrado, afirmando que este ionóforo tem melhor desempenho em bovinos em pastagens ou em dietas com alta relação volumoso:concentrado em comparação aquelas ricas em concentrado.

A monensina sódica tende a fazer com que o animal aumente o número de refeições ao longo do dia devido à redução na taxa de ingestão e a quantidade de alimento ingerida por refeição, sendo favorável para prevenir problemas como a acidose subclínica, devido à diminuição do acúmulo de ácidos graxos de cadeia curta (Erickson, 2003).

A lasalocida também é um ionóforo, sendo o primeiro a ser descoberto em 1951, ela é produzida pela cepa *Streptomyces lasaliensis*, no Brasil seu nome comercial é Taurotec, é menos tóxica e mais palatável que a monensina. Sua ação é similar a do monensina ocorrendo uma alteração na população microbiana, com uma diminuição nas proporções de ácido acético e butírico e aumento do ácido propiônico. Em um estudo realizado por Stock et al., (1995) nos mostra um maior percentual de ganho de peso e eficiência alimentar em animais nas fases de crescimento e terminação com relação ao uso de lasalocida (TABELA1).

TABELA 1 - Melhora percentual no desempenho de bovinos suplementados em relação ao não suplementado com lasalocida.

<b>CATEGORIA ANIMAL</b>	<b>TERMINAÇÃO</b>	<b>CRESCIMENTO</b>
Ganho de Peso	3,94 %	4,85 %
Eficiência alimentar	5,92 %	7,88 %
Nível de uso e orientações	30 g/ton de ração seca ao ar, ou 300 mg/cabeça/dia	Forragem baixa qualidade: 100-150 mg/cabeça/dia; Forragem média qualidade: 150-200 mg/cabeça/dia;
Fonte: Stock et al.,(1995)		

Para utilização de ionóforos é necessário um período de adaptação, recomendam-se para animais cuja alimentação seja pastagem o uso de 50 a 100 mg de monensina sódica/cabeça/dia nos primeiros cinco ou sete dias, após esse período o recomendado é fornecer 200 mg/cabeça/dia, para animais de confinamento recomenda-se fornecer cerca de 5 a 10 g de monensina sódica/tonelada de alimento no período de adaptação e de 25 a 30 g/tonelada pós adaptação. Tal procedimento melhora ganho de peso, conversão alimentar e ingestão de alimento, se comparado ao início da suplementação inadequado com 30g/tonelada. Níveis elevados na dieta são prejudiciais aos animais devido a sua toxicidade, que causa anorexia, diarreia, dispnéia, ataxia, depressão e morte dos animais. (Nicodemo, 2001).

### **2.3 - UTILIZAÇÃO DE PROBIÓTICOS EM BOVINOS DE CORTE**

Probióticos são microrganismos vivos, que depois de consumidos são capazes de estabelecerem-se no trato gastrointestinal mantendo ou aumentando a microbiota benéfica, além de prevenir a colonização de microrganismos patogênicos, assegurando melhor utilização dos nutrientes (Vanbelle et al., 1990). Os probióticos devem ser resistentes aos ácidos e enzimas do trato gastrointestinal, ter a capacidade de colonizar o trato gastrointestinal temporariamente, fazer parte da microbiota intestinal do hospedeiro, ser cultiváveis em grande escala, se manter viável no alimento até o momento da ingestão, gerar benefícios ao animal e não devem ser patogênicos aos humanos e animais (Fuller & Cole, 1989). Os probióticos são considerados como aditivos promotores de crescimento, aumentando a eficiência alimentar, a digestibilidade e resposta humoral nos bovinos (Nicodemo, 2001).

Atualmente ocorre um aumento nos experimentos e no uso de probiótico, isso se deve a uma tendência vinda do consumidor, pois ocorre um aumento na busca nos mercados por produtos de procedências naturais, essa tendência que vem crescendo ao longo dos anos e tende aumentar.

Outro fator é a substituição dos ionóforos por probióticos, pois o uso inadequado e prolongado de ionóforos resulta em mutações e desenvolvimento de microrganismos resistentes aos antibióticos (Coppola & Turnes, 2004). Com a possibilidade de resíduos em produtos de origem animais tem elevado as restrições de importação em vários países da Europa, América do Norte e Ásia (Ávila, 2007).

Os probióticos são feitos por cepas utilizadas em bovinos, são culturas puras e oriundas de bactérias do rúmen, que são liofilizadas para que permaneçam vivas em estado latente, quando ingeridas pelo animal elas retornam ao seu habitat natural, que é o rúmen, saindo do seu estado de latência e voltando ao seu metabolismo original. No Brasil já é encontrado produtos disponíveis para uso animal provenientes de probióticos há alguns anos.

Os resultados apresentados pelo uso de probióticos de maneira geral são o aumento do número de bactérias celulolíticas, o que melhora a digestão da fração fibrosa, elevação da quantidade consumida, a síntese de fatores de crescimento para os microrganismos do rúmen, aumento quantitativo de bactérias *Selenomonas ruminantium*, com isso teremos o aumento na produção de propionato, acetato, succinato e do total de ácidos graxos voláteis no rúmen. (Martin & Nisbet, 1992). Os efeitos para produção estão direcionadas a digestão e as alterações metabólicas no rúmen conforme tabela 2.

TABELA 2. Ação de probióticos na produção animal

Efeitos observados no rúmen	Efeitos na produção animal
Aumento do número de bactérias no rúmen	Aumento nas atividades das bactérias com maior síntese de proteínas e de vitaminas. Diminuição dos níveis de amônia ruminal.
Aumento da digestão ruminal da celulose	Aumento da disponibilidade de nutrientes para processo de produção. Melhor eficiência na utilização de alimentos volumosos e maior ganho de peso dos animais. Estimulo para maior ingestão.
Alteração das atividades metabólicas no rúmen	Maior estabilidade do processo digestivo ruminal. Maior produção e melhor composição dos produtos de origem animal, como o leite em teores de proteína e gordura.

Fonte: Oliveira et al. (2005)

A bacteriocina ruminal Bovicina HC5 é um lantibiótico do tipo A produzido por *Streptococcus bovis* HC5 que é uma bactéria gram-positiva anaeróbia. Ela teve a capacidade de inibir a produção de amônia que as culturas puras de *Clostridium aminophilum* estavam produzindo e inibiu também a produção de metano “in vitro”, que estavam sendo produzidas por culturas mistas de microrganismos do rúmen (Lee et al., 2002).

A *Lactococcus lactis* produz uma bacteriocina chamada Nisina, essa contém uma ação inibitória sobre a produção de amônia a partir do hidrolisado protéico (Callaway et al., 1997). Os ácidos orgânicos em nível ruminal podem aumentar a utilização e o desempenho do lactato no rúmen, diminuindo a perda de equivalentes de redução para síntese de metano ou servir como precursores metabólicos para a produção de glicose (Jalc et al. 2002).

Observamos com esses resultados que esses probióticos produtores de bacteriocinas podem ser utilizadas como aditivo para manipular a fermentação ruminal.

Também tem sido demonstrado que os probióticos favorecem a atividade fagocítica inespecífica dos macrófagos alveolares, sugerindo uma ação sistêmica por secreção de mediadores que estimulariam o sistema imune (Cross, 2002).

Em relação aos ácidos graxos voláteis no rúmen alguns estudos temos o estímulos de culturas produtores de propianato e gasto de acetato (Adams et al., 1981), porém em outros autores temos efeitos contrários, uma maior produção de acetato e gasto de propianato (Mutsvangwa et al., 1992), o mesmo ocorre em relação à digestão de fibras, (Chademana e Offer, 1990) animais que consumiram *S. cerevisiae* tiveram aumento na digestão de fibras no rúmen, já em outros estudos não foi possível ter o mesmo efeito (Moloney e Drennen, 1994), no que diz respeito a concentração de amônia ruminal (Harrison et al., 1988; Newbold et al, 1990) observaram um decréscimo na concentração em animais que consumiram *S. cerevisiae*, resultado contraditório de (Zeoula et al., 2008 e Fereli et al., 2010) tiveram um aumento na fermentação ruminal em animais que também consumiram *S.cerevisiae*.

As variações dos resultados em relação aos efeitos dos aditivos microbianos no desempenho e no metabolismo estão condicionadas a quantidade, dietas, categoria animal, forma de fornecimento de tais produtos e as características das cepas dos microrganismos empregados. Hoje temos poucos dados relacionados com a dose aplicada para uma determinada dieta para uma determinada fase de produção.

Em um estudo com bovinos macho criado em sistema extensivo no período da seca, recebendo uma mistura mineral proteinada com probiótico, tiveram uma diferença significativa em relação ao ganho de peso de 13.35 kg (19.45%), comparado ao grupo que receberam apenas mistura mineral proteinada. Esse experimento teve uma relação positiva de custo/benefício com um ganho líquido de R\$ 11,13 por animal (Rasteiro et al., 2007).

Para fêmeas da raça nelore mantidas em pastos com predominância de *Brachiaria decumbens*, foi possível observar que o uso de DBR Dried Bacteria of Rumen na mistura mineral teve uma diferença de 2,2@ a mais em relação ao grupo controle que não recebeu DBR, com ganhos diários de 0,303 kg para o tratamento controle e 0,692 kg para o tratamento com DBR, esse estudo teve um período de 170 dias (Albert et al., 1990).

Em outro trabalho utilizando o probiótico DBR, esse com 18 animais machos cruzados, em sistema de rotação com pastagens com predominância de *Cynodon plectostachyum* de baixo valor nutritivo, tiveram como resultado um ganho superior em relação aos animais que não receberam DBR, o grupo suplementado com DBR obteve um ganho de peso diário médio de 0,552 kg, já o grupo controle teve 0,429 kg (Almeida, 1993).

O uso de probiótico na mistura mineral proteinada durante noventa dias para animais anelorado teve um aumento significativo no ganho de peso e no retorno financeiro em relação ao grupo controle, a diferença foi de 10,10 kg por animal vivo entre os tratamentos. Com o preço da arroba da época de R\$ 155,00 (cento e cinquenta e cinco reais) foi possível obter um lucro líquido de R\$ 50,98 (cinquenta reais e noventa e oito centavos) por animal em relação ao grupo controle (Santos, 2018).

Em uma meta-análise com estudos realizados com o uso de probióticos em bezerros, foi possível observar que 70% dos experimentos reduziram a incidência de casos de diarreia com diferenças significativas ( $P < 0,05\%$ ) (Signorini et al., 2011). Boa parte dos estudos utilizando bactérias probióticas na alimentação de ruminantes foram direcionados à bezerros, pois esse grupo não apresenta uma imunidade ativa (Webster, 1990).

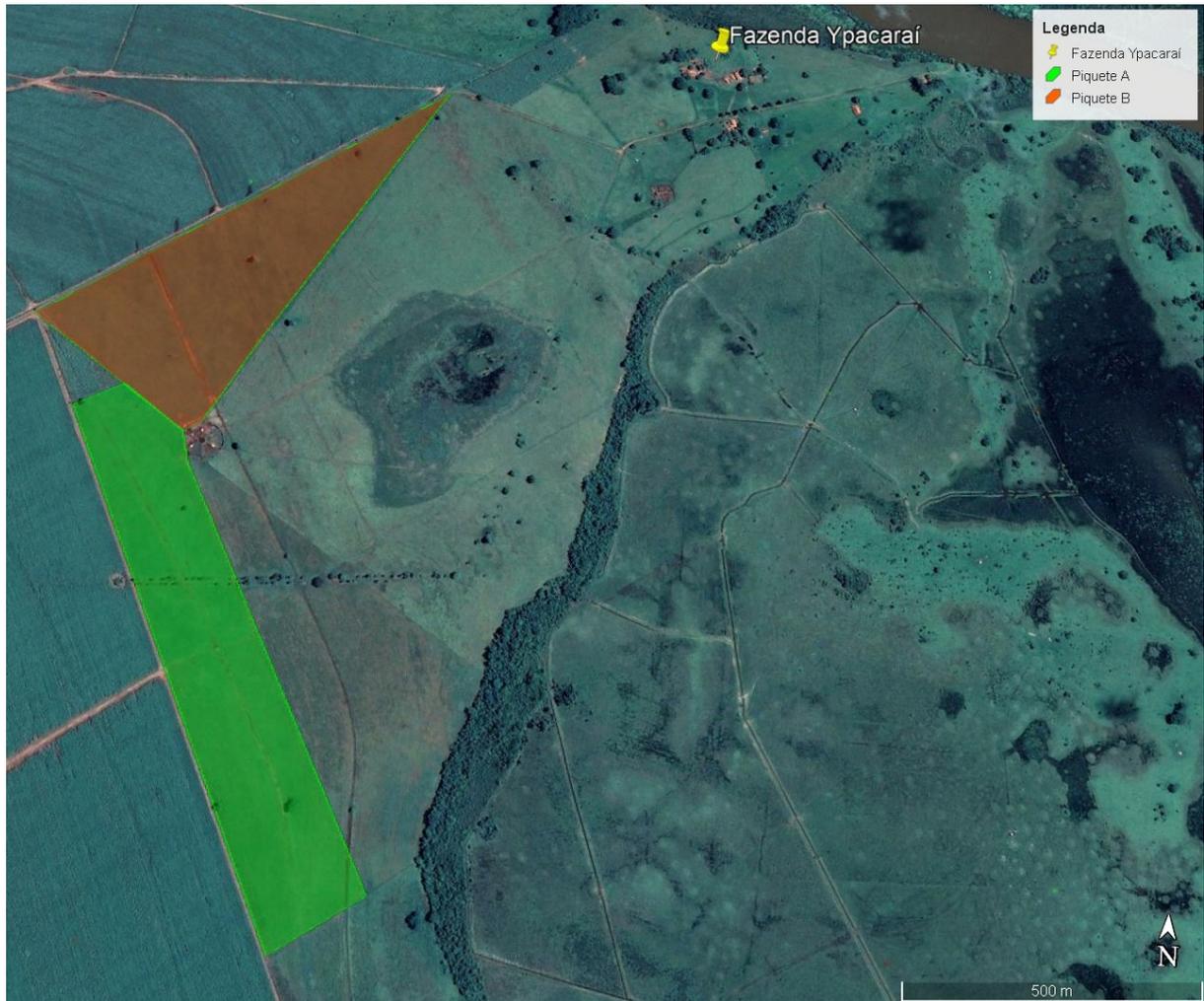
Foi observado que o uso de probióticos afetam com uma melhora na produção de ruminantes em cerca de 7 a 8%, esse resultado se assemelha com os resultados de estudos usando aditivos ionóforos (Martin e Nisbet, 1992; Wallace, 1994).

O uso de probióticos resulta em muitos casos uma melhora do ganho de peso dos animais e alguns casos foram possíveis também observar que são economicamente viáveis. Entretanto, para se tomar a decisão de utilizar ou não este aditivo é necessário que leve em consideração o custo do produto para fornecimento, maneira de fornecimento e valor da arroba do seu animal, para que se tenha uma boa relação custo/benefício em sua utilização.

### 3 - MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma fazenda comercial, com o nome fantasia de Fazenda Ypacarai, localizada no município de Angélica, Mato Grosso do Sul, Brasil, entre outubro de 2017 a fevereiro de 2018, totalizando 120 dias de período experimental. Utilizou-se 94 animais anelados com peso médio inicial de  $208,53 \pm 23,56$  kg. Foi usado delineamento inteiramente casualizado compondo 2 grupos experimentais. 1- MONENSINA (suplementação com 300 mg/dia de monensina sódica); 2- PROBIÓTICO (suplementação de 1g kg<sup>-1</sup> para cada 100 kg de peso vivo), probiótico (*Bacillus subtilis*  $3,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Bifidobacterium bifidum*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Enterococcus faecium*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus acidophilus*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus buchneri*  $2,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus casei*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus lactis*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Saccharomyces cerevisiae*  $2,0 \times 10^8$  UFC g<sup>-1</sup>). Para ambos os grupos os aditivos foram incorporados com suplemento protéico-energético composto de 200 g kg<sup>-1</sup> de proteína bruta (PB) e 625 g kg<sup>-1</sup> de nutrientes digestíveis totais (NDT) e consumo esperado de 2 g kg<sup>-1</sup> de peso vivo. Os animais estavam em piquetes com área de 19,5 hectares, conforme figura 1, com a cultivar *Brachiaria brizantha* cv. brs piatã, nesses piquetes foram feitas análises de solo e a correção necessária para cultivá-las.

Figura 1 – Área do experimento – Fazendo Ypacari.



A cada 30 dias foram realizadas a pesagem de todos os animais, rotação de piquetes entre os grupos experimentais e avaliação quantitativa e qualitativa das pastagens de cada piquete. Os animais eram trazidos para a mangueira, pesados em balança mecânica e identificados. As coletas de forragem eram feitas de forma aleatória simulando o pastejo, um quadrado com área de 0,25 m<sup>2</sup> era lançado e o material vegetal dentro dele foi cortado com tesouras de jardinagem na altura de 20 cm, esse material foi armazenado em sacos de papel, numerados e pesados, esse procedimento foi realizado em 50 pontos por piquetes. Na universidade esse material era dividido em 4 grupos: forragem inteira, colmos, folhas e matérias mortas, após a divisão esses matérias eram pesados. Todos os sacos eram perfurados e submetidos à secagem em estufa com ventilação forçada de ar, por 72 horas a 55°C, ao finalizar esse período eles eram retirados das estufas e pesados.

As amostras secas foram trituradas em moinho ciclone e armazenadas em sacolas plásticas enumeradas conforme foram identificadas no momento da coleta. Para cada período e tratamento do experimento foram criados 5 agrupamentos (POOL) de cada tipo de amostra, esses POOL criados de maneira aleatória com pesos iguais de cada amostra e de cada grupo, procedimento esse realizado em balanças eletrônica de precisão, resultando em: 5 POOL de forragem inteira controle, 5 POOL de folha controle, 5 POOL de colmo controle, 5 POOL de matéria morta controle, 5 POOL de forragem inteira tratamento, 5 POOL de folha tratamento, 5 POOL de colmo tratamento, 5 POOL de matéria morta tratamento. Os 40 POOL de cada período foram identificados e armazenados em sacolas plásticas.

Todos os POOL obtidos foram submetidos a procedimentos laboratoriais sendo avaliados os conteúdos de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e proteína bruta (PB), conforme descrito por Silva & Queiroz (2009) e após, foi feita a determinação da disponibilidade de matéria seca e matéria natural.

Os animais foram submetidos a avaliação ultrassonográfica de carcaça ao final do experimento para verificar desenvolvimento da área de olho de lombo (AOL), tecido adiposo subcutâneo (EGS) no músculo *Longissimus dorsi*. O monitoramento do desenvolvimento muscular e adiposo foi realizado por ultrassom, modelo piemedical equipado com transdutor de matriz linear 18 × 30 centímetros. Na avaliação ultrassônica da área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura de cobertura (EGC), os animais foram imobilizados em tronco individual com sistema de tripla contenção por guilhotinas, e o local de mensuração foi recoberto por uma camada delgada de óleo, imediatamente antes da tomada de imagens na região entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela, a fim de garantir a máxima resolução, através do contato acústico do stand off da probe com a pele do animal.

Os dados obtidos foram submetidos ao programa estatístico SAS-Statistical Analyses System (Versão 9.1.3, SAS Institute, Cary, NC 2004) e analisados com medidas repetidas no tempo pelo PROC MIXED. As médias por tratamento foram analisadas por análise de variância com nível de significância de 5%.

#### **4 - RESULTADO E DISCUSSÃO**

Partindo do princípio que as rotações dos animais a cada 30 dias entre os dois piquetes de pastagem davam condições iguais para os dois tratamentos, podemos observar na tabela 3

que o FDN, FDA e PB das forragens inteiras não influenciaram o consumo dos suplementos, uma vez em que ambos os tratamentos estavam com mesmo tipo de cultivar e receberam o mesmo tratamento para sua formação, os demais pontos que a serem apresentados estão ligados aos diferentes tratamentos do experimento.

TABELA 3 - Desempenho produtivo, disponibilidade e valor nutricional da forragem de acordo com os suplementos experimentais.

Item	Suplementos experimentais <sup>1</sup>		EPM <sup>2</sup>	Valor de P		
	Monensina	Probiótico		Tratamentos	Tempo	Interação
			Kg/dia			
Ganho Médio Diário	0,895	0,963	0,34	0,043	0,001	0,022
			Consumo (% PC)			
Suplemento	0,265	0,293	0,02	0,432	0,542	0,762
			Disponibilidade de forragem (kg)			
Matéria natural	13670	10038	3,45	0,001	0,003	0,034
Matéria seca	4302	2963	2,78	0,001	0,002	0,023
			Composição química (%MS)			
			Forragem inteira			
Matéria seca	31,47	29,51	2,34	0,023	0,001	0,023
FDN	58,45	57,76	1,58	0,543	0,003	0,043
FDA	28,96	28,89	1,18	0,656	0,023	0,432
Proteína bruta	10,17	10,09	0,82	0,545	0,032	0,003
			Folha			
Matéria seca	35,78	40,09	3,56	0,032	0,001	0,653
FDN	55,84	49,91	3,09	0,012	0,043	0,234
FDA	30,03	32,33	2,67	0,432	0,032	0,651
Proteína bruta	13,85	13,6	1,14	0,327	0,022	0,665
			Colmo			
Matéria seca	28,29	37,23	2,98	0,012	0,001	0,332
FDN	62,62	61,85	3,65	0,652	0,004	0,443
FDA	32,87	33,37	2,09	0,688	0,012	0,551
Proteína bruta	9,95	9,35	1,14	0,384	0,032	0,540

<sup>1</sup>Monensina (300mg/animal/dia); Probiótico (1g/100 kg PC. *Bacillus subtilis* 3,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Bifidobacterium bifidum* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Enterococcus faecium* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus acidophilus* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus buchneri* 2,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus casei* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus lactis* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Saccharomyces cerevisiae* 2,0x10<sup>8</sup> UFC g<sup>-1</sup>). <sup>2</sup>EPM (erro padrão da média).

Observa-se que houve diferenças significativas (P<0,05) dos tratamentos em relação ao ganho médio diário (GMD) e matéria seca (MS), o tratamento probiótico obteve maior GMD em relação ao tratamento de monensina, sugerindo que o probiótico auxiliou para uma maior digestibilidade da fibra e ingestão de matéria seca. A ingestão de matéria seca é a

variável que afeta de modo mais significativo o desempenho dos animais Waldo & Jorgensen (1981). Segundo Mertens (1994) cerca de 60 a 90% do desempenho do animal está relacionado à IMS. Como no presente estudo sugere um aumento da IMS, seria esperado aumento no GPD dos animais.

Foi observado por Willians & Newbold (1990), Mutsvangwa et al., (1992) e Ferreira et al., (2009) aumento significativo na ingestão de matéria seca (IMS) em animais suplementados com adição de probióticos na ração.

Em estudos realizados por Rasteiro et al., (2007), Arenas (2007), Terrassi et al., (2010), Almeida et al., (2013), Coura et al., (2013) e Santos (2018) que utilizaram probióticos em sistema de pastejo relatam ter obtido aumento significativo no ganho de peso em bovinos suplementados com probiótico.

Uma compilação realizada por Vohra et al., (2016) observou os efeitos dos probióticos na alimentação de ruminantes, tendo como resultado que o aumento da digestão de fibras tem como principal precursor o crescimento da comunidade de bactérias fibrolíticas e pelo aumento das atividades de fermentação de bactérias celulolíticas, como a *Fibrobacter succinogenes* e *Ruminococcus albus*. Cato et al., (1978) e Houtert (1993) atribuem o aumento da digestibilidade a maior produção total de ácidos graxos de cadeia curta, sendo que seu modo de ação inclui o aumento na digestibilidade de amido e fibra, além da melhora do ambiente ruminal, em termos de pH, para fermentação. Krehbiel et al. (2003) reuniu dados de 1988 a 2001 de experimentos que utilizaram bactérias do gênero *Lactobacillus sp* na alimentação de bovinos e teve como resultado a melhoria da eficiência alimentar e GMD, auxílio no controle de acidose subaguda, melhora na eficiência energética, auxílio no desempenho animal. Newbold et al. (1996) constataram que cepas de *Saccharomyces cerevisiae* são capazes de consumir o oxigênio no rumem e com isso favorecer o desenvolvimento ecológico e atividades da microflora anaeróbica.

Deve-se levar em consideração que quando utilizado a monensina, tem-se sua ação nas bactérias gran-positivas, assim favorecendo a maior colonização das bactérias gran-negativas, essas sendo precursoras de ácido propiônico, como consequência do uso da monensina ocorre uma alteração na proporção acetato:propionato, Allen (2000) realizou ensaio o qual aplicou nas veias porta e mesentérica de novilhos o propionato e acetato, o grupo que foi aplicado o propionato observou a redução da ingestão de alimento. O mesmo resultado tinha sido observado por Grovum (1995), animais injetados propionato reduziram a IMS, pois com o

aumento de propionato na corrente sanguínea aumenta a secreção de insulina, que é um dos hormônios envolvidos, juntamente com a leptina. Com isso, há evidência significativa de que o propionato absorvido afeta a saciedade (Millen, 2008).

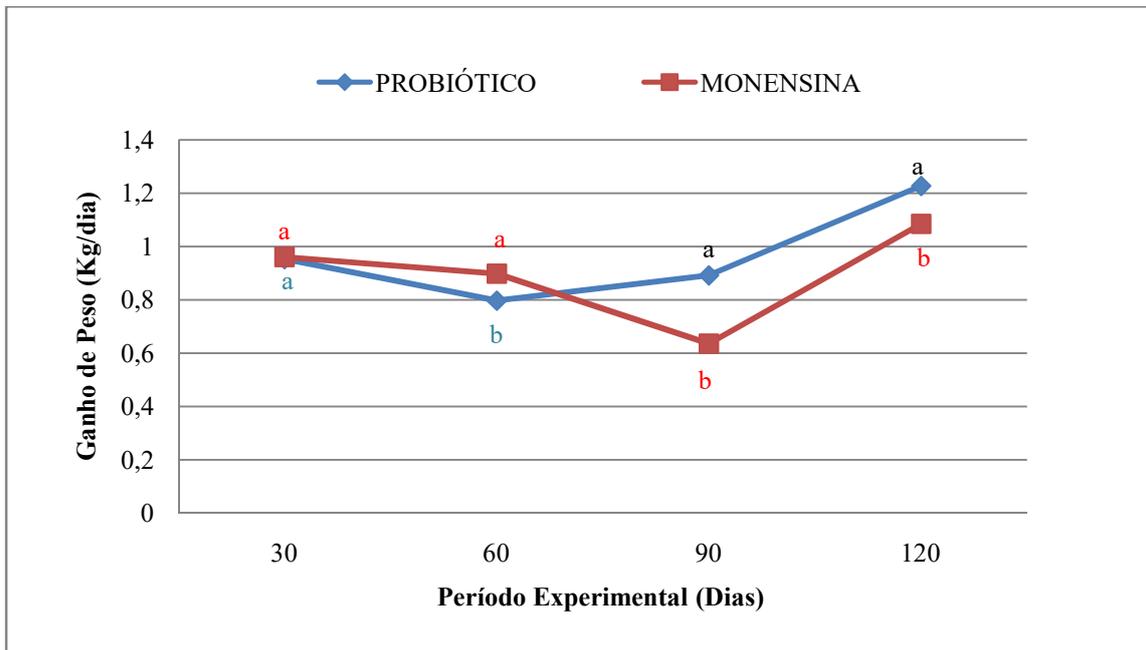
Contudo, muitos autores não tiveram resultados com diferenças no desenvolvimento produtivo entre o uso de probióticos e monensina, entre eles o de Justos Neto & Rossi Junior (2008) onde não encontrando efeito dos tratamentos no peso vivo final (415 e 407 kg), ganho de peso diário (1,12 e 1,09kg), conversão alimentar (7,15 e 6,35) e consumo de massa seca (7,81 e 6,74kg). Kuss et al. (2009) também não encontrou relação em novilhos cruzados confinados, sobre o peso vivo final, ganho de peso diário e conversão alimentar, tanto nos períodos parciais (inicial, intermediário) quanto no período total de confinamento. Gomes et al. (2011) também não observaram efeitos do probiótico (*S. cerevisiae*), MON e da combinação dos dois aditivos no peso vivo final, ganho de peso diário e consumo de massa seca, entretanto, relataram tendência do probiótico a piorar a conversão alimentar de novilhos Nelore confinados.

Porém todos esses trabalhos foram realizados em sistema de confinamento, diferente do sistema do atual trabalho, onde os animais estavam em um sistema de semi-intensivo, recebiam uma suplementação protéica-energética de baixo consumo em piquete contendo *Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã.

Observa-se que a ação rápida da monensina nos 60 primeiros dias (figura 2) resultou em um ganho de peso superior comparado ao probiótico, após esse período houve uma interação entre os grupos e o tratamento probiótico passou a ter um ganho de peso maior até o final dos 120 dias e no acumulado do experimento.

Lee e Beauchemin, (2014) mencionaram que a monensina possui resultados positivos na fermentação ruminal a um curto prazo, porém em longo prazo não foi eficaz devido à adaptação microbiana ao composto. Alexander et al., (2008) e Lefebvre et al., (2006) reportaram o aumento na resistência bacteriana com a clortetraciclina, oxitetraciclina, sulfametazina, virginiamicina, monensina e tilosina ianos, essas usadas em bovinos como promotores de crescimento durante 115 e 165 dias, respectivamente. Melchior et al. (2018) e Guan et al., (2006) observaram uma recolonização microbiana após 42 dias de experimentos em novilhos da raça angus suplementados com monensina. Tendo em vista esse trabalho sugere que houve a resistência dos microorganismos a monensina.

FIGURA 2 - Ganho de peso (kg/dia) em função do período experimental (dias) de acordo com os aditivos.



Monensina (300mg/animal/dia); Probiótico (1g/100 kg PC. *Bacillus subtilis*  $3,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Bifidobacterium bifidum*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Enterococcus faecium*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus acidophilus*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus buchneri*  $2,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus casei*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus lactis*  $1,0 \times 10^9$  UFC g<sup>-1</sup>, *Saccharomyces cerevisiae*  $2,0 \times 10^8$  UFC g<sup>-1</sup>).

Os resultados obtidos pelo ultrassom foram significativos estatisticamente para área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) (Tabela 4), onde o tratamento que recebeu o probiótico foi maior estatisticamente ao tratamento que recebeu monensina. No item AOL/100kg de PC (peso corporal) o tratamento probiótico também foi maior estatisticamente em relação ao tratamento probiótico, enquanto a EGS/100kg não teve diferença entre os tratamentos.

TABELA 4- Medidas de ultrassonografia de carcaça de acordo com os suplementos experimentais.

Item	Suplementos Experimentais <sup>1</sup>		EPM <sup>2</sup>	Valor de P Tratamentos
	Monensina	Probiótico		
Área de olho de lombo (cm <sup>2</sup> )	38,83	40,14	1,1	0,012
Espessura de gordura subcutânea (mm)	5,24	5,33	0,02	0,043
Ratio	0,538	0,552	0,01	0,127
AOL/100kg PC	14,06	15,09	0,47	0,032
EGS/100kg PC	1,87	1,89	0,04	0,542

---

<sup>1</sup>Monensina (300mg/animal/dia); Probiótico (1g/100 kg PC. *Bacillus subtilis* 3,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Bifidobacterium bifidum* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Enterococcus faecium* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus acidophilus* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus buchneri* 2,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus casei* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Lactobacillus lactis* 1,0x10<sup>9</sup> UFC g<sup>-1</sup>, *Saccharomyces cerevisiae* 2,0x10<sup>8</sup> UFC g<sup>-1</sup>). <sup>2</sup>EPM (erro padrão da média).

---

Sitta (2011) ao comparar medidas de AOL e EGS entre tratamentos contendo probióticos e monensina na suplementação não tiveram diferenças no desempenho de tourinhos Nelore alimentados com dietas contendo teores elevados de milho, Gomes (2009) também não teve diferença nas características de carcaça entre os tratamentos com tourinhos Nelores alimentados com dietas ricas em concentrados, porém com menor teor de amido e com a inclusão de altas doses de co-produtos. O mesmo ocorreu para Gomes et al. (2009), Kuss et al. (2009), Rigobelo et al. (2014).

Nunes (2018) observou a composição da carcaça e a qualidade de carne de bovinos Nelore terminados intensivamente a pasto com diferentes aditivos, os animais estavam em piquetes com *Urochloa brizantha* cv. BRS Piatã, diferida. Entre os tratamentos utilizados, um grupo conteve levedura do gênero *Saccharomyce cerevisiae*, outro grupo conteve *Saccharomyce cerevisiae*, *Bacillus cereus*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus acidophilus*, *Ruminobacter amylophilum*, *Ruminobacter succinogenes* e *Succinovibrio dextrinosolvens*. O tratamento que teve a *Saccharomyce cerevisa* resultou uma diferença significativa superior aos demais para AOL e EGS.

Observamos que os trabalhos que compararam as qualidades de carcaças entre probiótico e monensina, tiveram seus estudos com diferentes dietas, diferentes probióticos e um sistema de produção diferente ao trabalho presente. Quanto ao estudo comparando diferentes probióticos, foi possível observar diferença significativa nas características de carcaça AOL e EGS.

Os resultados encontrados nesta pesquisa sugerem que os efeitos são diretamente ligados ao tipo de microorganismos ofertado, a interação com o tipo de dieta bem como as características provenientes dos animais, sendo assim, a possibilidade de se utilizar um aditivo com efeitos semelhantes ou superiores a monensina é uma interessante opção quando se deseja redução do uso de antibióticos na alimentação animal.

## 5 - CONCLUSÃO

Os resultados obtidos com essa cepa de probióticas proposto nesse estudo tiveram melhoras estatisticamente significativas no desempenho produtivo, aumento do consumo de forragem e nas características de carcaça (AOL e EGS) nos animais que utilizaram o probiótico, comparado aos que utilizaram a monensina. Assim conclui-se que o uso probiótico pode ser uma opção para substituição da monensina, essa que está sendo proibida em muitos países.

## 6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACEDO, T.S. **Suplementação múltipla para bovinos manejados a pasto em recria e terminação**. 113f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2007.
- ADAMS, D. C., GALYEAN, M. L., KIESLING, H. E. **Influence of viable yeast culture, sodium bicarbonate and monensin on liquid dilution rate, rumen fermentation and feedlot performance of growing lambs and digestibility in lambs**. Journal Animal Science, 53, 780-89, 1981.
- ALBERT, H. et al. **Teste com Produto Mineral à Base de Bactérias Liofilizadas do Rúmen (DBR®). Relatório Técnico**. Presidente Prudente Instituto Biológico: Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, 1990.
- ALEXANDER, T. W.; YANKE, L. J.; TOPP, E.; OLSON, M. E.; READ, R. R.; MORCK, D. W.; MCALLISTER, T. A. **Effect of subtherapeutic administration of antibiotics on the prevalence of antibiotic-resistant Escherichia coli bacteria in feedlot cattle**. In Environmental Microbiology, v. 74, n. 14, p. 4405-4416, 2008.
- ALLEN, M. S. **Effects of diet on short-term regulation of feed in take by lactating dairy cattle**. Journal of Dairy Science, v 83: 1598–1624, 2000.
- ALMEIDA, L. E. et al. **Utilização de probióticos sobre o ganho de peso em bovinos da raça nelore**. Colloquium Agrarie, v. 9, n. 1, p. 25-30, Jan-Jun, 2013.
- AMARAL, G; CARVALHO, F; CAPANEMA, L; CARVALHO, C.A. **Panorama da Pecuária Sustentável**. Agroindústria. Biblioteca digital, BNDES Setorial 36, p.249- 288, 2012.

ARENAS, S.E.; REIS, L.S.; FRAZATTI-GALLINA, N.M.; GIUFFRIDA, R.; PARDO, P.E. **Efeito do probiótico proenzime® no ganho de peso em bovinos.** Arch. Zootec., v.56, n.213, p.75-78, 2007.

ÁVILA, F.A. **Probiótico: Alternativa Natural.** Disponível em: <http://www.agronline.com.br/artigos/artigo.php?id=233>. 2005.

BARBOSA, F.A.; Graça, D.S.; Maffei, W.E.; et al. **Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação protéica-energética durante a época de transição água-seca.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.59, n.1, p.160-167, 2007.

BARROS, L.V.; PAULINO, M.F.; MORAS, E.H.B.K; DETMANN, E.; ALMEIDA, D.M.; MARTINS, L.S.; SILVA, A.G.; LOPES, S.A.; MÁRQUEZ, D.E.C.; CARDENAS, J.E.G. **Desempenho produtivo e nutricional de novilhas de corte em pastejo suplementadas no período da seca e/ou no período de transição seca águas.** In: Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2655-2672, 2014

BERGEN, W. **Factors affecting growth yields of microorganisms in the rumen.** Tropical Animal Production v4 n13 1979.

BERGEN, W.G.; BATES, D.B. **Ionophores: their effect on production efficiency and mode of action.** J. Anim. Sci., v.58, p.1465-83, 1984.

BLASER, R. E. **Manejo do complexo pastagem - animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forrageiras.** In: Pastagens. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz", 1994, p.279- 335.

CALLAWAY, T.R.; CARNEIRO DE MELLO, A.M. S.; RUSSEL, J.B. **The effect of Nisin and Monensin on ruminal fermentations in vitro.** Current Microbiology, New York, v. 35, p. 90 - 96, 1997

CAMPOS NETO, O.; Scalzo, A.L.; FERNANDES, V.C.G. **Avaliação técnica e econômica da suplementação mineral protéica-energética para bovinos da raça Nelore, em pastejo de Brachiáriadecumbens, no período da seca.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária, n. 2, artigo 04, 2004.

CATO, E.P.; MOORE, W.E.C.; BRYANT, M.V. **Designation of neotype strains for Bacteroides amylophilus Hamlin and Hungate and Bacteroides succinogenes Hungate.** International Journal of Systematic Bacteriology, v.28, n.4, p.491-495, 1978.

CHADEMANA, I.; OFFER, N.W. **The effect of dietary inclusion of yeast culture on digestion in the sheep.** Journal of Animal Science, 50, p. 483-9, 1990.

COPPOLA, M.M., TURNES, C.G. **Probióticos e resposta imune.** Ciência Rural.,34:1297-1303, 2004.

- COSTA, V.A.C.; Detmann, E.; Paulino, M.F.; Valadares Filho, S.C.; Carvalho, I.P.C. e Monteiro, L.P.. **Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo durante o período das águas sob suplementação com fontes de compostos nitrogenados e de carboidratos.** Rev Bras Zootecn, 40: 1788-1798, 2011.
- COURA, M. B. **Suplementação de bovinos com probiótico em relação a bovinos consuplementação mineral em pastejo extensivo de Brachiaria brizantha.** Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária -ISSN: 1679-7353, ano XI, número 20, Janeiro de 2013.
- CROSS, M. L. **Microbes vs. Microbes: immune signals generated by probiótico lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens.** FEMS Immunology and Medical Microbiology, Amsterdam, v. 34, n. 4, p. 545 - 553, 2002.
- DEL CUERO, T.; COCHRAN, R. C.; CORAH, L. R.; BEHARKA, A. A.; ZANZANT, E. S.; JOHNSON, D. E. **Supplementation of dormant Tallgrass-Prarie forage: II. Performance and forage utilization characteristics in grazing beef cattle receiving supplements of different protein concentrations.** Journal of Animal Science, Champaign, v. 68, n. 2, p. 532-542, 1990.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F. e VALADARES FILHO, S.C. 2010. **Otimização do uso de recursos forrageiros basais.** In: Simpósio de Produção de Gado de Corte, 7, 2010. Anais... SIMCORTE. Viçosa. pp.191-240, 2010.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; Zervoudakis, J.T.; VALADARES FILHO, S.C.; LANA, R.P. e QUEIROZ, D.S. **Suplementação de novilhos mestiços durante a época das águas: parâmetros ingestivos e digestivos.** Rev Bras Zootecn, 30: 1340-1349, 2001.
- ERICKSON GE. **Interaction between bunk management and monensin concentration on finishing performance, feeding behavior, and ruminal metabolism during an acidosis challenge with feedlot cattle.** Journal of Animal Science, 81:2869-2879, 2003.
- EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J.; FIGUEREDO, G.R. **Desempenho de novilhos F1s Angus-Nelore em pastagens de Brachiariadecumbens submetidos a diferentes regimes alimentares.** Rev. Bras. Zootec., v.30, p.470-481, 2001.
- FERELI, F.; BRANCO, A. F.; JOBIM, C. C.; CONEGLIAN, S. M.; GRANZOTTO, F.; BARRETO, J.C. **Monensina sódica e Saccharomyces cerevisiae em dietas para bovinos: fermentação ruminal, digestibilidade dos nutrientes e eficiência de síntese microbiana.** Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.39, n.1, p.183-190, 2010.
- FERREIRA, L.H.; SIQUEIRA, G.R.; POLETO, C.L.; RESENDE, F.D.; FARIA, M.H.; ROTH, M.T.P.; MIGUEL, F.B. **Terminação de bovinos de corte em confinamento com diestas contendo leveduras vivas (Saccharomyces cerevisiae).** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. Anais... Maringá: SBZ, 2009.

- FIGUEIREDO, D.M.; PAULINO, M.F.; MORAES, E.H.B.K. et al. **Efeito de diferentes fontes de proteína em suplementos múltiplos para novilhas em pastejo no período das águas: 2- pH e concentrações de amônia ruminal.** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: SBZ, 2004.
- FULLER, R. E C. B. COLE. **The scientific basis of the probiotic concept in probiotics.** Theory and Applications. Ed. B. A Starkand J. M. Wilkinson. Chalcombe. p. 1-14, 1989.
- GAVA, A.; WOUTERS, A. T. B.; WOUTERS, F.; NIZGOSKI, L.; BARROS, C. S. L. **Intoxicação por salinomicina em bovinos.** Pesquisa Veterinária Brasileira. Rio de Janeiro. v 17, n.4, p. 127-130, 1997.
- GOES, R. H. T. B; LAMBERTUCCI, D. M; BRADES, K. C. S; ALVES, D. D. **Suplementação protéica e energética para bovinos de corte em pastagens tropicais.** Arq. Ciênc. Vet. Zool. Unipar, Umuarama, v. 11, n. 2, p. 129-197, jul./dez. 2008.
- GOMES, C. T. **Aditivos (monensina sódica, levedurae probióticos) para bovinos da raça Nelore terminados com rações com concentrado rico em co-produtos.** Piracicaba, 2009. [https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-19022010-085155/publico/Camila\\_Gomes.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11139/tde-19022010-085155/publico/Camila_Gomes.pdf)
- GOMES, R. C.; ANTUNES, M. T.; SILVA, S. L.; LEME, P. R. **Desempenho e digestibilidade de novilhos zebuínos confinados recebendo leveduras vivas e monensina.** Archivos de Zootecnia, v. 60, n. 232, p. 1077-1086, 2011.
- GOMES, R.C.;LEME, P.R.; SILVA, S.L.; ANTUNES, M.T.; GUEDES, C.F. **Carcass quality of feedlot finished steers fed yeast, monensin, and the association of both additives.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, p.648-654, 2009. 10.1590/S0102-09352009000300018
- GROVUM, W. L. **Mechanisms explaining the effects of short chain fatty acids on feed intake in ruminants-osmotic pressure, insulin and glucagon.** In: W. v. Englehardt, S. Leonhard-Marek, G. Breves, D.Geisecke, Ruminant Physiology: Digestion, Metabolism, Growth and Reproduction, ed . Ferdinand Enke Verla g, Stuttgart, Germany. 1995 . p.173–197
- GUAN, H., WITTENBERG, K.M., OMINSKI, K.H., KRAUSE, D.O. **Efficacy of ionophores in cattle diets for mitigation of enteric methane.** Journal of Animal Science, v.84, p.1896-1906, 2006. 10.2527/jas.2005-652
- HARRISON, G.A.; HEMKEN, R.W.; DAWSON, K.A. **Influence of addition of yeast culture supplement to diets of lactating cows on ruminal fermentation and microbial populations.** Journal Dairy Science, 71, p. 2967-75, 1988.
- HENDERSON, C.; STEWART, C. S.; NEKREP, F. V. **The effect of monensin on pure and mixed cultures of rumen bacteria.** J. Appl. Bact., v. 51, p. 159-69, 1981.

- ILLIUS, A.W., JESSOP, N.S. **Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants.** *J AnimSci*, 74: 3052-3062, 1996.
- JALC, D.; KISIDAYOVA, S.; NERUD, F. **Effect of plant oils and organic acids on rumen fermentation in vitro.** *Folia Microbiology (Praha)*, v.47, p.171-7, 2002. 18
- JUSTUS NETO, C.; ROSSI JUNIOR, P. **Influência da monensina sódica, probiótico (*Saccharomyces cerevisiae*) e complemento mineral orgânico (cromo) na dieta de novilhos confinados.** *Archives of Veterinary Science*, v.13, n.4, p.274-279, 2008.
- KREHBIEL, C.R., RUST, S.R., ZHANG G., GILLILAND S. E. **Bacterial direct-fed microbials in ruminant diets: Performance response and mode of action.** *Journal of Animal Science*, v.81, p.120-132, 2003. 10.2527/2003.8114\_suppl\_2E120x
- KUSS, F.; MOLLETA, J. L.; PAULA, M. C.; MOURA, I. C. F.; ANDRADE, S. J. T.; SILVA, A. G. M. **Desempenho e características da carcaça e da carne de novilhos não castrados alimentados com ou sem adição de monensina e/ou probiótico à dieta.** *Ciência Rural. Santa Maria (suplemento especial)*, v.39, p.1180-1186, 2009. ISSN 0103-8478
- LANA, R.P.; RUSSELL, J.B. **Effect of forage quality and monensin on the ruminal fermentation of fistulated cows fed continuously at a constant intake.** *Journal of Animal Science*, 75, p.224-229, 1997.
- LAZZARINI, I., DETMANN, E., SAMPAIO, C. B., PAULINO, MF., VALADARES FILHO, S.C., SOUZA, M.A., OLIVEIRA, F. A. **Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.2021-2030, 2009.
- LEE, C.; BEAUCHEMIN, K. A. **A review of feeding supplementary nitrate to ruminant animals: nitrate toxicity, methane emissions, and production performance.** *Canadian Journal of Animal Science*, v. 94, n. 4, p. 557-570, 2014.
- LEE, S. S.; HSU, J. T.; MANTOVANI, H. C.; RUSSEL, J. B. **The effect of bovicin HC5, a bacteriocin from *Streptococcus bovis* HC5, on ruminal methane production in vitro.** *FEMS Microbiology Letters*, v.217, p.51-5, 2002.
- LEFEBVRE, B.; MALOUIN, F.; ROY, G.; GIGUERE, K.; DIARRA, M. S. **Growth performance and shedding of some pathogenic bacteria in feedlot cattle treated with different growth-promoting agents.** *Journal of Food Protection*, v. 69, n. 6, p. 1256-1264, 2006.
- LENG, R. A. **Factors affecting the utilization of “poorquality” forages by ruminants particularly under tropical conditions.** *NutritionResearchReview*, Cambridge, v. 3, n. 3, p. 277-303, 1990.
- LÓPEZ, J. **Probiotics in animal nutrition.** *Asian Australasian Journal Animal Science*, v.13, p.12-26, 2000.

LUCHIARI FILHO, A., BOIN, C., ALLEONI, G.F. **Efeito do ionóforo ICM39603 no desempenho e conversão alimentar de novilhos zebu alimentados com gramíneas tropicais.** Boletim da Indústria Animal., 47: 169-172, 1990.

MALAFAIA, P., SILVA L. C., VIEIRA, R. A., COSTA, R.M., Carvalho, C.A.B. **Protein-energy supplementation for cattle raised on tropical pastures: Theoretical aspects and main results published in Brazil.** Livestock Research for Rural Development. 15. 51-79.2003.

MAPA - **Dados de rebanho bovino e bubalino no Brasil – 2017.** Serviço Veterinários Estaduais: 2018.

MARIN, C. M., ALVES J. B., BERNARDI J. R. A., **Efeito da suplementação energético-protéica sobre o desempenho de bovinos de corte mantidos em pastagens de Brachiariadecumbens durante o período das águas.** In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 39 Recife, 2002.

MARTIN, S.A., NISBET, D.J. **Effect of Directfed microbials on rumen microbial fermentation.** Journal of Dairy Science., 75: 1736-1744, 1992.

McGUFFEY, R.K.; RICHARDISON, L.F.; WILKINSON, J.I.D. **Ionophores of dairy cattle: current status and future outlook.** J. Dairy Sci., v.84, suppl., p.E194-E203, 2001.

MELCHIOR, E.A.; HALES, K.E.; LINDHOLM-PERRY, A.K. et al. **The effects of feeding monensin on rumen microbial communities and methanogenesis in bred heifers fed in a drylot.** Livestock Science, v. 212, p. 131-136, 2018.

MERTENS, D.R. **Regulation of forage intake.** In: FAHEY Jr, G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493

MILLEN, D. D. **Desempenho, avaliação ruminal e perfil metabólico sanguíneo de bovinos jovens confinados suplementados com monensina sódica ou anticorpos policlonais.** 2008. 130 p. Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2008.

MOLONEY, A.P.; DRENNAN, M.J. **The influence of the basal diet on the effects of yeast culture on ruminal fermentation and digestibility in steers.** Animal Food Science Technology, 50, p. 55-73, 1994.

MUTSVANGWA, T.; EDWARDS, I.E.; TOPPS, J.H.; PATERSON, G.F.M. **The effect of dietary inclusion of yeast culture (Yea-Sacc) on patterns of rumen fermentation, food intake and growth of intensively fed bulls.** Animal Production, Edinburgh, v.55, p. 35-40, 1992

NETO, J. S. **Utilização de glicerina e capulho de algodão em suplementos para bovinos de corte em pastejo.** Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade, pág 20 - 120 2012.

NEWBOLD, C. J.; WALLACE, R. J.; McINTOSH, F.M. **Mode of action of the yeast *saccharomyces crevisiae* as a feed additive for ruminants.** British Journal of Nutrition, London, v. 76, n. 2, p. 249-261, 1996.

NEWBOLD, C. J. **Probiotics as feed additives in ruminant diets.** In 51 st Minnesota Nutrition Conference, ed. M. Stern, G. Wagner, J. Rogers and R. Seilner. University of Minnesota, Minnesota, p. 102-18, 1990.

NICODEMO, M. L. F. **Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte.** Campo Grande-MS: Embrapa Gado de Corte. (Embrapa Gado de Corte Documentos, 106), 2001.

NUNES, P. C. A. **Composição da carcaça e qualidade da carne de bovinos Nelore em terminação intensiva a pasto com diferentes aditivos,** Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Sinop, 2018.

OLIVEIRA, J.S., ZANINE, A.M., SANTOS, M.E. **Uso de aditivos na nutrição de ruminantes.** Revista Eletrônica de Veterinária REDVET, 6: 1- 23, 2005.

PATERSON J A, BELYEA R L, BOWMAN J P. **The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance.** In FAHEY Jr G C Forrage quality evaluation and utilization. Madison American Society of Agronomy Crop Science Society of America cap 2 p59-114, 1994.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K. **Bovinocultura de Ciclo Curto em Pastagens.** In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 3, 2002. Anais... Viçosa-MG: UFV , 2002. p. 153-197.

PAULINO, M. F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K. **Terminação de novilhos mestiços leiteiros sob pastejo, no período das águas, recebendo suplementação com soja.** Rev. Bras. Zootec., v.35, p.154-158, 2006.

PAULINO, P. V. R.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D.; FONSECA, M. A.; VÉRAS, R. M. L.; OLIVEIRA, D. M. **Desempenho produtivo de bovinos Nelore de diferentes classes sexuais alimentados com dietas contendo dois níveis de oferta de concentrado.** Revista Brasileira de Zootecnia., v. 37, n. 6, p. 1079-1087, 2008.

PIRES, T. J. S. **Suplementação de baixo consumo na recria de bovinos em pastejo durante a seca.** 44f. Dissertação (Mestrado Acadêmico) – Universidade Federal do Tocantins-campus Universitário de Araguína – Curso de Pós- Graduação (Mestrado) em Ciência Animal Tropical, Araguaiana, TO, 2017

POPPI, D. P. e MCLENNAM S. **Protein and energy utilization by ruminants at pasture.** Journal of Animal Science v73 n1 p278-290, 1995.

PORTO, M. O. **Suplementos múltiplos para recria e terminação de bovinos em pastejo durante o período das águas.** 99f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2005.

PORTO, M. O.; PAULINO, M.F.; VALADARES, S.C.F.; et al. **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, 2009

PRESSMAN, B. C. **Biological applications of ionophores.** Annual Review of Biochemistry, Palo Alto, v.45, p.501-530, 1976.

PROHMANN, E. F., PARIS W., BRANCO A. F. **Desempenho de novilhos submetidos a suplementação energética em pastagens na estação das águas.** In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 39 Recife, 2002.

RASTEIRO, V.S., BREMER NETO, H., ARENAS, S.E., REIS, L.S.S., GALLINA, N.M.G., OBAS, E., PARDO, P.E. **Adição de probiótico na mistura mineral eleva o ganho de peso de bovinos no período da seca.** Arch. Latinoam. Prod. Anim. 15: 79-83, 2007.

REIS, R. A., RODRIGUES, L. R. A., PEREIRA, J. R. A. **A suplementação como estratégia de manejo da pastagem.** In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM 13 Piracicaba Anais p123-150, 1997.

REIS, R.A.; BERCHIELLI, T.T.; OLIVEIRA, A.P. et al. **Efeito do uso de alto concentrado sobre a saúde e desempenho de animais zebu e cruzados mantidos em pastagens tropicais.** In: Simpósio de Nutrição de Ruminantes “Saúde do Rúmen”, 3, 2007, Botucatu, SP. Anais... Botucatu: FMVZ, 2007. p.61-96.

RIGOBELLO, E.C. et al. **Utilização de probiótico e monensina sódica sobre o desempenho produtivo e características de carcaça de bovinos Nelore terminados em confinamento.** Rev. Bras. Saúde Prod. Animal, Salvador, v.15, p.415-424, 2014. ISSN 1519 9940

ROWE, J. B., LOUGHMAN, Nolan J. V. **Secondary fermentations in the rumen of sheep given a basal diet based on molasses.** Journal of British Nutrition v41 p393, 1979.

SANTOS, S.A., **Efeito do uso de aditivo probiótico na suplementação de bovinos em regime extensivo a pasto;** Revista Alomorfia, Presidente Prudente, v. 2, n. 1, ISSN Eletrônico: 2594-5637, 2018.

SIGNORINI, M.L.; SOTO, L. P.; ZBRUM, M. V; SIQUEIRA, G. J.; ROSMINI, M. R.; FRIZZO, L. R. **Impact of probiotic administration on the health and fecal microbiota of young calves: A meta-analysis of randomized controlled trials of lactic acid bacteria.** Research in Veterinary Science, London, 2011.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Ed UFV, 235 p. 2009.

SITTA, C. **Aditivos (Ionóforos, antibióticos não ionóforos e probióticos) em dietas com altos teores de concentrado para tourinhos da raça Nelore em terminação.** Dissertação (mestrado) - - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2011.

- SNIFFEN, C.I., O'CONNOR, I.D., VAN SOEST, P.J. **A net carbohydrate and system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability.** Journal of Animal Science, v.70, p.3562-3577, 1992.
- STOCK, R.A., LAUDERT, S.B., STROUP, W.W. **Effect of monensin and tylosin combination on feed intake variation of feedlot steers.** Journal Animal Science, 73, p. 39-44, 1995.
- TERRASSI, F. M; FERES, M. H. M; CALDO, L. A; BREMER NETO, H; PARDO, P. **E.Efeito do probiótico proenzima no peso de bovinos da raça nelore criados em regime de pasto.** Colloquium Agrariae, v. 6, n. 2, p. 52-56, Jul-Dez., 2010.
- THIAGO, L.R.L.S. **Suplementação de bovinos em pastejo - aspectos práticos para o seu uso na manutenção ou ganho de peso.** In: Encontro de Tecnologias para a Pecuária de Corte, 11, 1999, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sindicato Rural de Campo Grande, 1999.
- THIAGO, L.R.L.S.; SILVA, J.M. **Suplementação de bovinos em pastejo.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 28 p., 2001.
- TOSI, H. **Suplementação mineral em pastagem.** In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds) SIMPÓSIO SO-BRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1997. Piracicaba. Anais... Piracicaba: Fundação da Escola Superior de Agricultura "Luiz Queiroz", 1997. p.151-184.
- VAN HOUTERT, M.F.J. **The production and metabolism of volatile fatty acids by ruminants fed roughages: A review.** Animal Feed Science and Technology, v.43, p.189-225, 1993.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Ithaca Cornell University 476p, 1994 .
- VANBELLE, M., TELLER, E., FOCANT, M. 1990. **Probiotics in animal nutrition: a review.** Archives of Animal Nutrition., 40: 543-567.
- VOHRA, A.; SYAL, P.; MADAN, A. **Probiotic yeasts in livestock sector.** Animal Feed Science and Technology, v. 219, 0.31-47, 2016. 10.1016/j.anifeedsci.2016.05.019
- WALDO, D.R.; JORGENSEN, N.S. **Forages for high animal production: nutritional factors and effects of conservation.** Journal of Dairy Science, v.64, n.6, p.1207-1229, 1981
- WALLACE, R.J. **Ruminal microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems.** Journal Animal Science, Champaign, v.72, p.2992-3003, 1994. 132.
- WEBSTER, A.J.F. **Control of infectious disease in housed veal calves.** In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEAL CALF PRODUCTION: NEW TRENDS IN VEAL CALF PRODUCTION, 52, Wageningen, 1990. Proceedings. Wageningen : EAAP Publ ., 1990, p.103-12.

WILLIAMS, P.E.V.; NEWBOLD, C.J. **Rumen probiosis: the effects of novel microorganisms on rumen fermentation and ruminant productivity.** In: HARESIGN, W.; COLE, D. J. A. (Ed.). Recent advances in animal nutrition. London: Butterworths, 1990. p. 211-227.

ZEOULA, L.M., BELEZE, J.R.F., GERON, L.J.V., MAEDA, E.M., PRADO, N., PAULA, M.C. **Digestibilidade parcial e total de rações com a inclusão de ionóforo ou probiótico para bubalinos e bovinos.** Rev. Bras. Zootec., 37:563-571, 2008.

ZERVOUDAKIS, J. T., PAULINO M. F., DETMANN, E. **Suplementação de bovinos mestiços no período das águas. Ganho de peso e rendimento de carcaça.** In REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 36 Porto Alegre, 1999.