



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**CURSO DE AGRONOMIA**

**Lucas Côrtes Rocha**

**ADIÇÃO DE PROBIÓTICO NO DESEMPENHO DE BOVINOS  
MANTIDOS EM PASTO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. PIATÃ**

Brasília, DF

2011

**Lucas Côrtes Rocha**

**ADIÇÃO DE PROBIÓTICO NO DESEMPENHO DE BOVINOS  
MANTIDOS EM PASTO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. PIATÃ**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília como requisito parcial para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

**Orientador: Professor Dr. Rodrigo Vidal Oliveira**

Brasília, DF

2011

## ***FICHA CATALOGRÁFICA***

Rocha, Lucas Côrtes.

ADIÇÃO DE PROBIÓTICO NO DESEMPENHO DE BOVINOS MANTIDOS EM PASTO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. PIATÃ Lucas Côrtes Rocha; Rodrigo Vidal Oliveira. – Brasília 2011 - 36 p.

Monografia de Graduação (G) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2011.

### **Cessão de direitos**

**Nome do Autor:** LUCAS CÔRTEZ ROCHA

**Título da Monografia de Conclusão de Curso:** ADIÇÃO DE PROBIÓTICO NO DESEMPENHO DE BOVINOS MANTIDOS EM PASTO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. PIATÃ

**Grau:** 3º Ano: 2011

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta monografia de graduação e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva-se a outros direitos de publicação e nenhuma parte desta monografia de graduação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor.

---

LUCAS CÔRTEZ ROCHA.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA

**ADIÇÃO DE PROBIÓTICO NO DESEMPENHO DE BOVINOS  
MANTIDOS EM PASTO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. PIATÃ**

**LUCAS CÔRTEZ ROCHA**  
Matrícula – 06/89645

**Monografia de graduação apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, como parte dos requisitos necessários para obtenção de grau de Engenheiro Agrônomo.**

APROVADA EM BRASÍLIA, 12 DE DEZEMBRO DE 2011 POR:

---

**RODRIGO VIDAL OLIVEIRA (ORIENTADOR)**  
Dr. em Zootecnia (UNESP)  
Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB

---

**CLAYTON QUIRINO MENDES (MEMBRO INTERNO)**  
Dr. em Ciência Animal e Pastagens (ESALQ/USP)  
Professor da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UnB

---

**EVANDO ALVES FILGUEIRAS (MEMBRO EXTERNO)**  
Zootecnista (UEG)

Dedico a todos que, de forma direta ou indireta, consciente ou inconscientemente influenciaram na realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pela educação e incentivo, oferecidos sempre de forma carinhosa, para que eu seguisse tomando as decisões corretas ao longo dos estudos.

Agradeço meus avós pelo exemplo, pelos ensinamentos e influência exercida para que eu pudesse tomar os caminhos que tomei.

À minha irmã pelos conselhos, pela ajuda nas horas difíceis e horas boas.

À minha namorada pelo carinho e pelo apoio na realização desse trabalho.

Agradeço meus amigos pela amizade e companheirismo.

A todos os professores da FAV que me ajudaram a construir o que sou hoje.

Ao professor Dr. Rodrigo Vidal Oliveira pela cordialidade, orientação, apoio e ensinamentos que fizeram parte da construção deste trabalho.

Ao professor Dr. Sérgio Lúcio Salomon Cabral Filho pela ajuda prestada na realização das análises estatísticas.

Ao professor Dr. Fabiano Alvim Barbosa pela oportunidade oferecida para a participação no projeto.

Ao professor Dr. Clayton Quirino Mendes pela participação na banca examinadora e pela colaboração na construção deste trabalho.

Ao pesquisador da Embrapa Cerrados Roberto Guimarães Júnior pela orientação nas atividades realizadas e pelos ensinamentos transmitidos.

Ao meu colega de trabalho, de curso e amigo Jean Brandt Guedes pelo companheirismo, pelos tantos ensinamentos ao longo da realização do projeto e pelas caronas para a Embrapa Cerrados.

Aos funcionários da Embrapa Cerrados pela ajuda nas coletas de dados.

À Biofórmula Tecnologia Agropecuária Ltda., representada pelo zootecnista e membro desta banca Evando Alves Filgueiras, pela disponibilização de material e ajuda financeira depositada no projeto.

Ao professor Luiz Antônio Borgo, e Márcio Antônio Mendonça por disponibilizar os equipamentos do Laboratório de Alimentos.

## SUMÁRIO

	Página
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 Uso das pastagens na bovinocultura de corte .....</b>	<b>13</b>
<b>2.2 Suplementação mineral a pasto.....</b>	<b>15</b>
<b>2.3 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã .....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Uso de probióticos na nutrição de ruminantes .....</b>	<b>19</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>24</b>
<b>3.1. Local e período experimental .....</b>	<b>24</b>
<b>3.2. Tratamentos, animais e manejo.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3. Amostragem da forrageira.....</b>	<b>26</b>
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>28</b>
<b>5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>33</b>

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Produção estacional e total de massa seca (kg/ha) de cultivares de <i>Brachiaria brizantha</i> no período de 03/05/2008 a 06/07/2009, na média das alturas de corte .....	18
Tabela 2. Médias dos quadrados mínimos e os erros-padrão da média (EPM) para as massas de matéria seca (MMS) e de matéria seca de lâminas foliares (MSLF), as percentagens de lâminas foliares (LF), de colmos (Co) e de material morto (MM), e a relação entre lâmina foliar:colmo (LF:Co), no pré-pastejo, dos pastos de <i>B. brizantha</i> cultivares Marandu, Xaraés e Piatã, de acordo com o período do ano.....	19
Tabela 3. Consumo de Matéria Seca (CMS) e Ganho Médio Diário de novilhos confinados de acordo com os tratamentos e dias de confinamento.....	22
Tabela 4. Peso Final (PF), Ingestão de Matéria Seca (IMS) e Ganho Médio Diário de novilhos alimentados com <i>Enterococcus faecium</i> , com ou sem levedura ( <i>S. Cerevisiae</i> ).....	23
Tabela 5. Índices pluviométricos dos meses experimentais.....	24
Tabela 6. Composição e atividades do probiótico (produto comercial).....	25
Tabela 7. Composição do suplemento mineral por quilograma do produto.....	25
Tabela 8. Médias para a altura do pasto, massas de matéria seca (MMS) e matéria seca de lâminas foliares (MSLF) do pasto de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã de acordo com o mês experimental.....	28
Tabela 9. Médias para percentagens de lâminas foliares (LF), hastes (Ha) e relação lâmina foliar: haste (LF:Ha), de acordo com o mês experimental.....	29
Tabela 10. Peso inicial (PI), peso final (PF), consumo, ganho médio diário por período de avaliação e ganho médio diário total GPMD para os tratamentos e os respectivos coeficientes de variação (CV) e erros padrão da média (EPM).....	30



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mecanismo de ação da levedura para ruminantes.....	20
Figura 2. Croqui da área experimental contendo esquema da distribuição dos lotes, tratamentos.....	26
Figura 3. Coleta e pesagem das amostras de forragem.....	27
Figura 4. Medição da altura do pasto.....	27

# ADIÇÃO DE PROBIÓTICO NO DESEMPENHO DE BOVINOS MANTIDOS EM PASTO DE *BRACHIARIA BRIZANTHA* CV. PIATÃ

## RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da suplementação mineral adicionada de probiótico sobre o desempenho ponderal de machos nelore mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã durante os meses de janeiro a maio de 2011 na região do Cerrado. Foram utilizados 32 animais na fase de recria com média de peso inicial de 222 kg. Os tratamentos utilizados foram: suplementação mineral (SM) e suplementação mineral adicionada de produto contendo microrganismos probióticos, enzimas fibrolíticas e prébiotico (SM+PROB), de forma que os animais deste tratamento receberam suplemento mineral adicionado de 2g/animal/dia do produto comercial. Para garantia do fornecimento de 2g/animal/dia do produto comercial, a mistura do mesmo ao suplemento mineral foi realizada após o período de adaptação dos animais e estabilização do consumo. O sal mineral foi fornecido à vontade sendo que as medições de consumo e reposição de suplementos foram feitas 2 vezes por semana por um período de 130 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com 16 repetições (animais) por tratamento, sendo que cada tratamento foi replicado em dois piquetes com 8 animais cada. Foi usado o teste de Duncan com 5% de significância para análise estatística referente ao desempenho dos animais. Não houve diferenças ( $P>0,05$ ) para o peso final (293,1 e 290,6 kg), ganho de peso médio total (629 e 614g/dia) e para o consumo dos suplementos (133,4 e 127,3) entre os animais recebendo a suplementação mineral ou suplementação mineral contendo aditivo alimentar. Sendo assim, concluiu-se que a adição de probióticos ao suplemento mineral de bovinos Nelore submetidos a pastejo não melhora o desempenho dos animais durante a fase de recria.

**Palavras-chave:** aditivos, bovinos de corte, capim-piatã.

## 1. INTRODUÇÃO

O uso de aditivos alimentares na dieta de ruminantes tem sido amplamente difundido com o objetivo de melhorar o desempenho de bovinos de leite e de corte, tanto na fase de crescimento quanto no período de terminação. Esses aditivos atuam melhorando a conversão alimentar dos animais, modificando o padrão de fermentação ruminal e protegendo o trato gastrointestinal contra agentes patogênicos (NICODEMO, 2001).

Dentre os aditivos, os ionóforos são os mais amplamente pesquisados, utilizados como antibióticos para manipulação da fermentação ruminal a partir da seleção de bactérias gram-negativas. A seleção desses microrganismos melhora o metabolismo de energia a partir da alteração na proporção dos ácidos graxos voláteis (AGV's) produzidos no rúmen proporcionando aumento na produção de ácido propiônico e redução na produção de ácido acético e butírico. Geralmente, associado a essa mudança na proporção de AGV's no rúmen está a redução na produção de metano (responsável pela perda de 2 a 12% da energia presente no alimento) (NICODEMO, 2001).

Outro efeito esperado da adição de ionóforos a dieta de ruminantes é a redução na degradação ruminal da proteína do alimento e diminuição da síntese de proteína microbiana, aumentando, desse modo, a quantidade de proteína proveniente da dieta que chega ao intestino delgado para absorção (proteína "by-pass") em até 55% (BERGEN & BATES, 1984).

Apesar dos efeitos benéficos dos ionóforos já observados por diversos autores, estudos parecem indicar que o uso dessas substâncias pode levar ao desenvolvimento de cepas resistentes de bactérias. WEISS & AMIET (1990); citados por NICODEMO (2001), trabalhando com vacas leiteiras recebendo dieta com 65% de matéria seca baseada em forragem, observaram que os efeitos da adição da lasalocida (340 mg/dia) foram significativos nas duas semanas iniciais do experimento, quando a eficiência da utilização da energia da dieta aumentou em 20%. Porém, os autores constataram uma redução progressiva nessa eficiência, sendo que, aos 28 dias os efeitos da suplementação com o ionóforo tornaram-se insignificantes, indicando o estabelecimento de linhagens de bactérias resistentes a lasalocida. Segundo NICODEMO (2001), o aparecimento de bactérias resistentes a antibióticos também em seres humanos vem sendo relacionado com o uso de antibióticos na alimentação animal.

Recentemente, pesquisas têm sido realizadas com o objetivo de desenvolver aditivos alimentares não antibióticos, visto que os mercados consumidores cada vez mais se preocupam com a origem dos alimentos consumidos, buscando produtos saudáveis e livres de possíveis resíduos na carne e no leite. Além disso, vale ressaltar que o uso de ionóforos como promotores de crescimento na nutrição animal está proibido nos países da União Européia desde 2006 (PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPÉIA, 2003).

Neste contexto, desde a década de 80, os chamados probióticos vêm sendo estudados

para utilização na nutrição animal por serem compostos por microrganismos vivos inócuos, não transmissores de genes de resistência a antibióticos e por serem promotores de crescimento (COPPOLA & TURNES, 2004), melhorar a eficiência alimentar (NICODEMO, 2001), além de melhorar a resposta imune humoral dos animais (ARENAS et al., 2005) Segundo WALLACE (1994), a adição de probióticos à dieta de ruminantes pode promover incremento ao desempenho dos animais (em termos de produção de leite e ganho de peso) de 7 a 8%, magnitude similar à dos ionóforos.

SCHREZENMEIR & DE VRESE (2001) definiram os probióticos como sendo preparações ou produtos contendo microrganismos viáveis, definidos e em quantidades suficientes, que alteram a microbiota (por implantação ou colonização) em um sistema do hospedeiro, produzindo efeitos benéficos a sua saúde. Por outro lado, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, através da instrução normativa nº13, define os probióticos como sendo cepas de microrganismos vivos (viáveis), que agem como auxiliares na recomposição da flora microbiana do trato digestivo dos animais, diminuindo o número dos microrganismos patogênicos ou indesejáveis.

Vários são os microrganismos probióticos permitidos na nutrição animal, entre eles estão os *Bacillus cereus*, *Bacillus cereustoyoi*, *Bacillus licheniformis*, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Lactobacillus farciminis*, *Pediococcus acidilacticie* *Saccharomyces cerevisiae*, entre outros (SAINZ, 2010).

A eficiência da suplementação de microrganismos na dieta de ruminantes depende de alguns critérios, tais como: não-patogenicidade, sobrevivência no trato gastrointestinal, especificidade para com o hospedeiro e estabilidade. Uma vez que esses critérios são atendidos, os microrganismos probióticos modificam o balanço da microbiota intestinal, aderem-se à mucosa do intestino competindo por sítios de adesão com patógenos, influenciam na permeabilidade intestinal e melhoram a resposta imune dos animais (KREHBIEL, 2003).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da suplementação mineral adicionada de probiótico sobre o desempenho ponderal de machos Nelore mantido em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Uso das pastagens na bovinocultura de corte**

A grande importância das pastagens para a produção de bovinos de corte no Brasil pode ser facilmente evidenciada por constituir a base da maioria dos sistemas de produção da atividade. As pastagens são as grandes responsáveis por grande parte da produção brasileira de carne bovina que, apenas no primeiro semestre de 2011, respondeu pelo abate de cerca de 14,16 milhões de cabeças e produziu cerca de 3,29 milhões de toneladas de carne (IBGE/DPE/COAGRO, 2011).

Por outro lado, o grande potencial para a produção de bovinos a pasto no Brasil contrasta-se com a baixa produtividade das pastagens que é uma das principais, se não a principal, causa da baixa competitividade e lucratividade da pecuária em relação a outras formas de exploração da terra (SILVA & PEDREIRA, 1999). Logo, para a efetiva compreensão dos sistemas de produção animal a pasto, faz-se necessário a integração entre conhecimentos multi-disciplinares que resultem em um balanço harmônico entre as eficiências dos três principais estádios de produção para o manejo de pastagens: crescimento de forragem, consumo da forragem e produção animal (HODGSON, 1990; citado por SILVA & PEDREIRA 1999).

BARBOSA et al. (2007) ao se referirem ao manejo de pastagens na produção de bovinos no Brasil, destacam que comumente se justifica o baixo desempenho de animais produzidos a pasto através dos baixos rendimentos, baixa qualidade e alta sazonalidade da oferta de forragem. Porém, os autores atribuem à inabilidade do manejo dado as pastagens como sendo uma das principais causas da baixa produtividade dos animais, sobretudo em pastagens tropicais. Segundo os autores, pouco se tem feito para a melhoria dos ecossistemas das pastagens de forma que a alternativa principal adotada tem sido a da suplementação concentrada uma vez que se torna mais fácil suplementar do que propriamente melhorar o manejo. Esse processo acaba levando a uma queda na produtividade da pastagem e sua consequente degradação.

Segundo PAULINO et al. (2004), para uma alta produção animal em pastagens, três condições básicas devem ser atendidas: 1) deve ser produzida uma grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo, cuja distribuição estacional deve coincidir com a curva de exigências nutricionais dos animais; 2) uma grande proporção dessa forragem deve ser colhida pelos próprios animais; 3) a eficiência de conversão dos animais em produto animal deve ser elevada.

Nesse sentido, o manejo adequado da forragem deve levar em conta tanto o seu valor

nutritivo (dependente do clima, solo e estágio de desenvolvimento da espécie forrageira) como a oferta de forragem (dependente da pressão de pastejo e produção de matéria seca) uma vez que o pasto deve estar presente em quantidade e qualidade para seu aproveitamento pleno pelo animal (OLIVEIRA et al., 2007).

Muitas práticas, baseadas em referenciais específicos como a altura do pasto e sua composição morfológica, têm sido estudadas buscando um melhor equilíbrio entre o potencial produtivo das forrageiras, a sustentabilidade do pasto e a produção animal (OLIVEIRA et al., 2007). Desse modo, a estrutura do pasto consumido pelos animais é de fundamental importância uma vez que determina o grau de facilidade dos animais em ingerir o alimento, assim como a velocidade de ingestão da forragem. BRÂNCIO (2000); citado por CARVALHO et al. (2005), demonstrou que mesmo em condições de alta percentagem de material morto e baixa percentagem de lâminas foliares, o ruminante é capaz de conseguir que mais de 80% de sua dieta seja composta de folhas. Porém, o aumento no tempo de pastejo em decorrência de uma maior seletividade aumenta o desvio de energia líquida para manutenção que, aliado a baixa qualidade nutricional da forragem resulta em baixo desempenho animal.

A eficiência de utilização do pasto depende de sua estrutura, já que uma maior proporção de colmo e material senescente altera o comportamento ingestivo dos ruminantes limitando o consumo, e também a densidade de lotação utilizada (PAULINO et al., 2004).

SARMENTO (2003), trabalhando com animais Nelore e Canchim submetidos a pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com alturas de 10, 20, 30 e 40 cm, observou que a altura do dossel da forrageira influenciou estritamente o comportamento ingestivo dos animais sendo diretamente proporcional ao tamanho do bocado e inversamente proporcional ao tempo de pastejo e taxa de bocados (bocados/min). O autor concluiu que o consumo diário de forragem apresentou um platô entre as alturas de 20, 30 e 40 cm, sendo que a escolha da altura para manejo deve depender do objetivo e natureza do sistema de produção.

As condições climáticas também são determinantes na produção de forragens e do sistema produtivo como um todo. Nas condições de Brasil Central observa-se grande sazonalidade na distribuição das chuvas, o que leva a uma elevada sazonalidade também na produção forrageira. O resultado dessa variância na estrutura do pasto é a incapacidade do animal em alcançar níveis de consumo adequados para atender suas exigências durante a época seca, ocorrendo uma situação inversa no fim das águas, quando a alta proporção de folhas e uma altura maior do pasto permitem alta ingestão de matéria seca (MS), maiores velocidades de passagem pelo rúmen, assim como elevado potencial de produção de gases (CARVALHO et al., 2005). Assim, o sucesso da bovinocultura de corte a pasto depende de diversos aspectos que vão desde a produção e a composição da forragem até o desenvolvimento de métodos de manejo e estratégias que possibilitem o aumento do desempenho animal nesse sistema de criação (LANA, 2002).

## 2.2 Suplementação mineral a pasto

A suplementação com o objetivo de complementar a dieta de animais domésticos data de mais de 2000 anos, sendo que relatos históricos indicam o fornecimento de cloreto de sódio a animais domésticos de 40 a 120 anos a. C (BARUSELLI, 2007).

De acordo com TOKARNIA et al. (2000), os minerais desempenham três tipos de funções essenciais no organismo do ruminante. A primeira delas diz respeito à composição da estrutura de células, órgãos e tecidos (por exemplo, Ca e P). Também atuam na composição de eletrólitos necessários para manutenção do equilíbrio ácido-básico, da pressão osmótica e da permeabilidade das membranas celulares (Ca, P, Na, Cl). A terceira função essencial dos minerais está relacionada com a participação na ativação de sistemas enzimáticos (Cu, Mn), compondo enzimas (Zn, Mn) ou vitaminas (Co).

PAULINO et al. (2004) destacaram que em sistemas de produção eficientes a suplementação deve ser adotada como uma prática tecnológica de apoio à pastagem, com vistas a uma produção compatível com o mérito genético dos animais, eficaz e segura, com fornecimento de forma racional, uma vez que geralmente o suplemento é um insumo de alto custo devendo-se atentar para que a eficiência econômica do sistema não seja comprometida.

As deficiências minerais observadas em solos tropicais se refletem na composição das espécies forrageiras, o que leva a uma insuficiência no fornecimento mineral quando se busca atender às exigências nutricionais de ruminantes. Logo, faz-se necessário a correção dos efeitos de tais deficiências através da suplementação mineral de animais produzidos a pasto (BARUSELLI, 2007).

NICODEMO (2005) relatou que valores críticos de minerais necessários para o crescimento de forrageiras podem ser diferentes das exigências dos animais, sendo que para alguns minerais as exigências das plantas ultrapassam as dos bovinos, como no caso do potássio, e para outros, como no caso do fósforo, cálcio, magnésio, sódio e a maioria dos microelementos, as exigências por parte dos animais são maiores.

Segundo TOKARNIA et al. (2000) deficiências de cálcio em bovinos em regime de campo não constituem problema. Já a deficiência de fósforo se mostra bastante importante, principalmente em bovinos mantidos em regime de campo, já que extensas áreas de pastagens em todo mundo apresentam deficiências desse elemento. Segundo os autores, deficiências de magnésio e ferro só ocorrem em bezerros alimentados exclusivamente de leite, pois este é um alimento pobre em relação a esses elementos. A deficiência de sódio por sua vez constitui a carência mais comum em todo mundo uma vez que levantamentos têm demonstrado deficiências deste elemento em pastagens de todos os continentes.

A base de uma suplementação mineral correta é a utilização de uma fonte de cálcio e fósforo de elevado valor biológico e livre de impurezas (BARUSELLI, 2007). Para isso,

fosfato bicálcico tem sido amplamente utilizado como matéria prima para suplementação mineral uma vez que permite uma elevação no vigor da flora microbiana do rúmen e conseqüentemente um aumento na digestibilidade e no consumo do pasto (Revista Zootécnica, da Secretaria da Agricultura de São Paulo, citada por BARUSELLI, 2007).

TOSI (1999) destacou que a concentração de P nas fontes utilizadas para a suplementação mineral varia amplamente e muitas vezes se apresenta em formas químicas complexas que são pouco disponíveis ao metabolismo animal. Desse modo, o autor argumenta que a concentração total de um elemento mineral no suplemento determinada apenas por análises químicas não tem grande valor, uma vez que é necessário que se conheça a disponibilidade biológica do elemento no ingrediente.

Diante do conhecimento da carência mineral por parte dos animais, comumente tem-se buscado a oferta de suplementos minerais com o maior número possível de elementos incluídos em sua composição. TOKARNIA et al. (2000) e PEIXOTO et al. (2005) apontaram essa pressuposição como um dos equívocos praticados em relação à suplementação mineral, uma vez que, além de ser uma prática antieconômica, podendo chegar a constituir 30% dos custos totais de produção de gado de corte (SOUZA 1985, citado por MALAFAIA et al., 2004), ela pode resultar em prejuízos a saúde ou produção dos animais. Elementos não-deficientes na dieta incluídos na mistura mineral podem possuir efeitos antagônicos com outros realmente necessários. Como exemplo os autores citam a redução na absorção de fósforo e cobre como resultado da adição de sulfato de ferro na mistura mineral.

Resultados obtidos por MALAFAIA et al. (2004) corroboram com o exposto por TOKARNIA et al. (2000) e PEIXOTO et al. (2005). Analisando o ganho de peso e custos em bovinos de corte submetidos a dois tipos de suplementos minerais, um sendo uma mistura comercial “completa” e outro sendo um sal seletivo (determinado após levantamento de aspectos clínicos e nutricionais do rebanho), os autores concluíram que em 3 das 4 áreas experimentais houve maior desenvolvimento por parte dos animais que consumiram o sal seletivo do que os que consumiram a mistura mineral comercial, além de significativa redução nos custos com a suplementação.

### **2.3 *Brachiaria brizantha* cv. Piatã**

Atualmente são conhecidas em torno de 10.000 espécies de gramíneas forrageiras, divididas em 700 gêneros e 50-60 tribos. Dessa grande diversidade de espécies apenas uma pequena fração é utilizada no Brasil com real expressão em termos de áreas cultivadas, destas, a maioria tem sua origem na África (BARBOSA et al., 2007)

No Brasil, existem entre 105 e 115 milhões de hectares de pastagens exóticas, variando conforme a fonte consultada. Destas, o grande destaque é dado ao gênero *Brachiaria*



participando com 95 milhões de hectares. São basicamente três espécies: *Brachiaria brizantha* (60 milhões de hectares), *Brachiaria decumbens* (25 milhões de hectares) e *Brachiaria humidicola* (10 milhões de hectares) (ANUALPEC, 2003; citado por BARBOSA et al., 2007).

É sabido que grande parte das áreas de pastagens cultivadas na região Centro-Oeste e Norte é formada por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Porém, a excelente adaptação dessa cultivar às condições brasileiras não impediu que, a partir de 1994, passasse a ocorrer a síndrome da morte do capim marandu, com prejuízos econômicos expressivos ao setor pecuário brasileiro. Este fato indica que deve ser dada mais ênfase às pesquisas, a fim de desenvolver novas opções forrageiras para maior diversificação das espécies utilizadas (EUCLIDES et al., 2008).

Nesse sentido, a *Brachiaria brizantha* cv. Piatã (capim-piatã) foi lançada pela Embrapa em 2007, como uma alternativa para a diversificação das pastagens no Brasil. Essa cultivar possui hábito de crescimento ereto, com a formação de touceiras que variam de 0,85m a 1,10m de altura, colmos verdes e finos e bainhas foliares com poucos pelos, sendo a lâmina foliar glabra (ANDRADE & ASSIS, 2010).

Pesquisadores da Embrapa Gado de Corte afirmam que o capim-piatã pode ser cultivado em praticamente todo o País, em regiões com bom regime de chuvas e sem invernos rigorosos. O cultivar Piatã é indicado para solos de média fertilidade, apresentando exigência semelhante à dos cultivares Marandu e Xaraés (VALLE et al., 2007, citado por ANDRADE & ASSIS, 2010).

Resultados obtidos por CAETANO & DIAS-FILHO (2008), analisando os efeitos do alagamento sobre seis acessos de braquiária (cultivares Marandu, Piatã, Arapoty, B163, B166 e *Brachiaria ruziziensis*) demonstraram que o cultivar Piatã apresenta tolerância intermediária ao alagamento quando comparado com os cultivares Arapoty (relativamente mais tolerante) e Marandu (muito sensível ao alagamento).

Em experimento realizado no Estado de São Paulo, TREVISANUTO et al. (2009) compararam diferentes cultivares de *Brachiaria brizantha* (cultivares Marandu, Xaraés e Piatã) quanto a produção de matéria seca. Com plantio em março de 2007 e cortes de maio de 2008 a julho de 2009, o experimento demonstrou que a produção de matéria seca foi maior para a cultivar Xaraés em relação a Marandu e Piatã na primavera, verão e total (Tabela 1). A cultivar Piatã não diferiu estatisticamente da Marandu em nenhuma das estações consideradas, porém, apresentou boa produção e adaptação, reforçando sua recomendação de utilização como alternativa para diversificação de pastagens.

**Tabela 1.** Produção estacional e total de massa seca (kg/ha) de cultivares de *Brachiaria brizantha* no período de 03/05/2008 a 06/07/2009, na média das alturas de corte.

<b>Período de Avaliação</b>	<b>Marandu (kg/ha)</b>	<b>Piatã (kg/ha)</b>	<b>Xaraés (kg/ha)</b>
Inverno	1.970 <sup>3</sup>	2.239 <sup>3</sup>	1.735 <sup>4</sup>
Primavera	4.080 <sup>b,2</sup>	4.319 <sup>ab,2</sup>	4.964 <sup>a,2</sup>
Verão	6.844 <sup>b,1</sup>	6.757 <sup>b,1</sup>	8.067 <sup>a,1</sup>
Outono	3.093 <sup>3</sup>	2.505 <sup>3</sup>	2.399 <sup>3</sup>
<b>Total</b>	<b>15.987</b>	<b>15820</b>	<b>17.165</b>

Médias seguidas de mesma letra nas linhas, e médias seguidas de mesmo número nas colunas não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de TREVISANUTO et al. (2009).

Em experimento semelhante conduzido na Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS, entre maio de 2001 e abril de 2004, EUCLIDES et al. (2008) avaliaram o efeito do pastejo sobre a produção de forragem e sobre as características estruturais das cultivares Marandu, Xaraés e Piatã. Os resultados obtidos mostraram que a produção média de forragem no pré-pastejo foi superior para a cultivar Xaraés, no período das águas, quando comparada à cultivar Marandu, sendo que a cultivar Piatã teve massa semelhante às outras duas cultivares (Tabela 2). Já no período seco, não houve diferença entre as cultivares para a massa de matéria seca (MMS). Os autores explicaram essas diferenças nas massas de forragem, em parte, pelas diferenças na taxa de acúmulo foliar, que apresentou valores mais elevados para a cultivar Xaraés quando comparada à Marandu, sendo a taxa da cultivar Piatã semelhante as demais.

Em relação aos constituintes morfológicos, as três cultivares apresentaram porcentagens de lâmina foliar (PLF) semelhantes durante o período das águas. Porém, no período seco, a cultivar Piatã apresentou maior PLF do que a cultivar Xaraés, já a cultivar Marandu apresentou valores intermediários para PLF. As porcentagens de colmo (PCo), no período das águas, foram maiores para a cultivar Piatã, seguidas das cultivares Xaraés e Marandu, fato esse que resultou em menor relação lâmina foliar:colmo (LF:Co) para o pasto de Piatã e maiores para os pastos de Marandu e Xaraés. Já para o período seco observou-se situação inversa, quando a cultivar Piatã apresentou maior relação LF:Co sendo a cultivar Xaraés aquela que apresentou maior PCo e, conseqüentemente menor relação LF:Co.

Ao analisarem o resíduo de forragem no pós-pastejo, os autores apenas observaram diferenças entre cultivares e período do ano para as PCo e porcentagens de material morto (PMM), sendo que a cultivar que apresentou maior PCo e menor PMM no período das águas

foi a Piatã (37 e 33,1%, respectivamente) e no período seco foi a cultivar Xaraés (30,5 e 54,1%, respectivamente), acompanhando as mesmas variações observadas para esses componentes estruturais durante o pré-pastejo.

**Tabela 2.** Médias dos quadrados mínimos e os erros-padrão da média (EPM) para as massas de matéria seca (MMS) e de matéria seca de lâminas foliares (MSLF), as percentagens de lâminas foliares (LF), de colmos (Co) e de material morto (MM), e a relação entre lâmina foliar:colmo (LF:Co), no pré-pastejo, dos pastos de *B. brizantha* cultivares Marandu, Xaraés e Piatã, de acordo com o período do ano.

Variável	Período das Águas				Período Seco			
	Marandu	Piatã	Xaraés	EPM	Marandu	Piatã	Xaraés	EPM
MMS (kg/ha)	3.850b	3.980ab	4.260a	45	3.605a	3.720a	3.890a	53
MSLF(kg/ha)	1.530b	1.650ab	1.845a	27	720b	930a	660b	32,1
LF (%)	39,4 <sup>a</sup>	41,3 <sup>a</sup>	42,5a	0,60	19,9ab	25,2a	16,7b	0,71
Co (%)	22,8c	29,3 <sup>a</sup>	25,5b	0,27	28,0b	27,9b	31,3a	0,32
MM (%)	37,8 <sup>a</sup>	29,4b	32,0ab	0,44	51,9a	46,9b	52,0a	0,52
LF:Co	1,89 <sup>a</sup>	1,62b	1,89a	0,02	0,78b	0,96a	0,64b	0,02

Médias seguidas de letras iguais na linha, dentro de período do ano, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Fonte: Adaptado de EUCLIDES et al. (2008).

## 2.4 Uso de probióticos na nutrição de ruminantes

Culturas microbianas vivas e seus extratos, particularmente o *Aspergillus oryzae* e *Saccharomyces cerevisiae*, têm sido usados como aditivos alimentares por muitos anos (WALLACE, 1994) com a finalidade de manipulação do ecossistema ruminal favorecendo a digestão de componentes fibrosos dos alimentos.

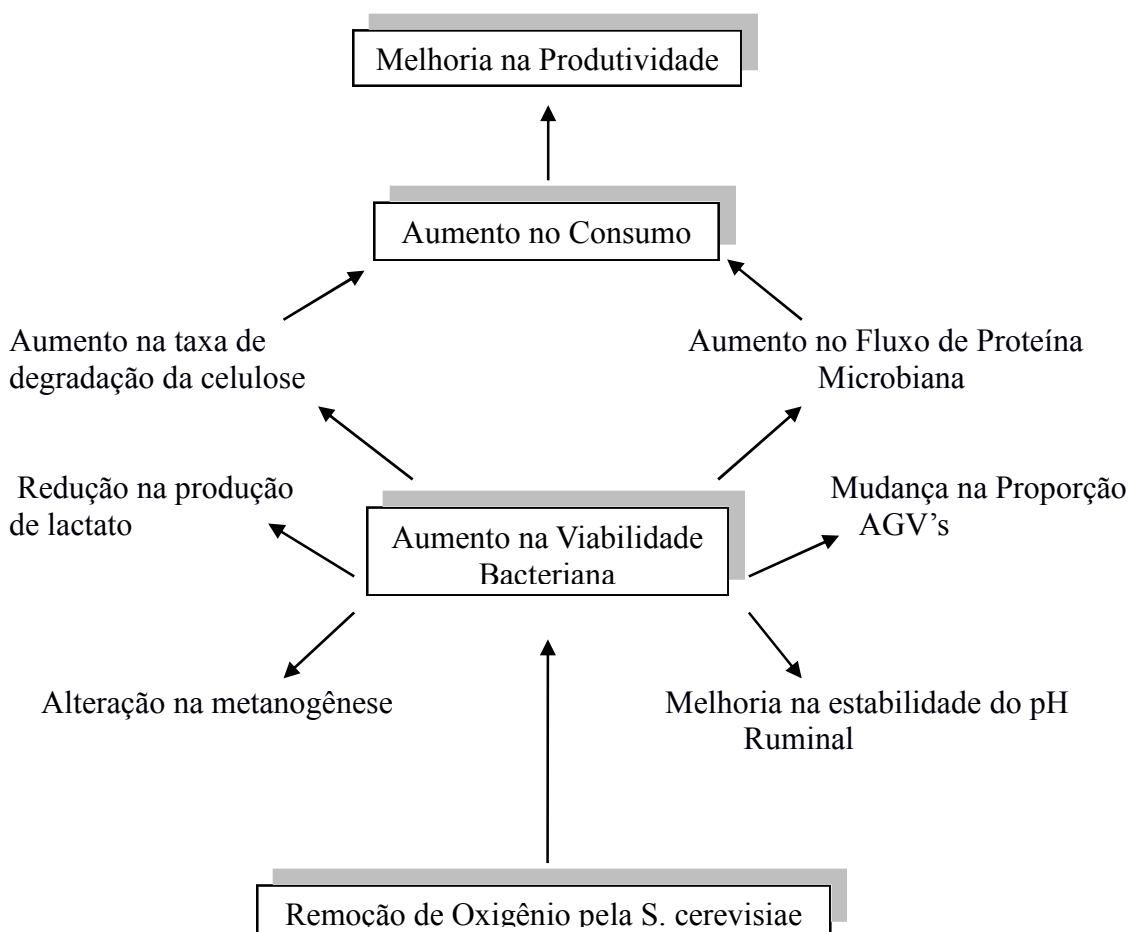
Segundo SANTOS et al. (2006), a levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) é apontada como provável responsável pela melhoria no desempenho animal, por proporcionar estabilização do pH ruminal, maior digestão de frações fibrosas da dieta, maior consumo e aumento na síntese microbiana. É provável que a atividade respiratória das leveduras proteja as bactérias anaeróbias do rúmen contra danos causados pelo oxigênio.

As leveduras apresentam grande capacidade de armazenamento e podem auxiliar a manutenção do pH no rúmen, de forma que a estabilização do pH ruminal foi relacionada com o aumento do consumo de sólidos em dietas para bezerros (NICODEMO, 2001). Tal estabilidade tem se mostrado importante uma vez que atividade microbiana e suas funções no processo digestivo podem ser seriamente alteradas por variações no pH do rúmen. Vários

estudos têm demonstrado que a adição de quantidades excessivas de concentrados à dieta dos animais resultou em redução do pH ruminal, devido à rápida fermentação dos carboidratos não-estruturais e à intensa produção de ácidos graxos voláteis, influenciando fortemente a digestão da fibra (PEREIRA et al., 2001). De acordo com ORSKOV (1982), um pH abaixo de 6,1 pode limitar seriamente o crescimento de bactérias celulolíticas no rúmen.

O fornecimento fatores de crescimento (vitaminas, ácidos dicarboxílicos, remoção de oxigênio, efeito tampão, redução no número de protozoários) por parte das leveduras beneficia o desenvolvimento de bactérias ruminais especialmente as celulolíticas (que são parecem ser especialmente sensíveis ao teor de oxigênio dissolvido no fluido ruminal) melhorando a digestibilidade da fibra e conseqüentemente a eficiência alimentar e desempenho do ruminante (NICODEMO, 2001). Além disso, parecem contribuir para o suprimento de nutrientes para a população bacteriana do intestino (ROSE, 1997; citado por NICODEMO, 2001).

O esquema abaixo apresenta de forma simplificada o modo de ação da suplementação com levedura no rúmen.



**Figura 1** – Mecanismo de ação da levedura para ruminantes  
Fonte: Adaptado de Wallace (1994).

Embora vários experimentos realizados com a utilização de probióticos resultaram em aumento de produção de leite, melhor eficiência alimentar, maior ganho de peso e maior resposta imunológica, as respostas dos animais têm apresentado grandes variações. Essas variações em muito se devem ao fato de que grande parte dos efeitos sobre as relações entre níveis de administração de probiótico, composição de dieta, consumo alimentar, frequência de alimentação, aliados a fatores dos animais como estagio fisiológico, e estado de estresse, ainda não estão completamente claros (WAGNER et al., 1990; citado por SAINZ, 2010).

Acompanhando os microrganismos probióticos, geralmente são fornecidos aos animais os chamados prebióticos que são ingredientes não digestíveis, mas que estimulam e alimentam seletivamente o crescimento de bactérias benéficas no intestino. Essas substâncias, geralmente oligossacarídeos não digestíveis, atuam como fonte de alimento para as bactérias probióticas. (SAINZ, 2010).

WALLACE (1994) citou que o aumento da ingestão de alimentos ocasionado pelo uso das leveduras parece estar relacionado em parte pelo aumento na taxa de quebra da fibra e em parte pelo aumento do fluxo duodenal de nitrogênio absorvido. Segundo o autor, uma maior atividade da população microbiana é evidenciada pelo aumento da contagem de bactérias anaeróbicas no fluído ruminal.

KREHBIEL et al. (2003), analisando vários estudos com a adição de probióticos, constataram efeito positivo significativo desse aditivo sobre a eficiência alimentar e ganho de peso em ruminantes.

Entretanto, os trabalhos sobre desempenho têm apresentado resultados variáveis, já que a relação entre aspectos como categoria animal, composição de produtos microbianos, dosagem e tipo de dieta ainda não estão claros (WALLACE, 1994; NICODEMO, 2001).

Analisando os efeitos *in vitro* e *in vivo* de diferentes cepas de *Saccharomyces cerevisiae* no ambiente ruminal, NEWBOLD et al. (1995) não observaram efeito significativo da adição de leveduras na produção diária de produtos da fermentação ou no pH ruminal, assim como nas concentrações de lactato e amônia ruminais. Os autores também não encontraram diferenças para a digestão de matéria seca em função da adição das diferentes cepas de *S. cerevisiae*. Porém, a adição de levedura aumentou tanto a população total de bactérias quanto a população de bactérias celulolíticas. Segundo os autores, esse aumento na população bacteriana é central para a ação da cultura de levedura. Foi observada nesse experimento a influência da dieta no efeito da adição de leveduras, uma vez que os autores observaram que a degradação de feno no rúmen não foi afetada, entretanto, a degradabilidade da palha foi significativamente maior com a adição de leveduras.

Em experimento conduzido por PEREIRA et al. (2001), foram analisados os efeitos das fontes nitrogenadas e o uso de *S. cerevisiae* sobre o consumo e digestibilidade de MS em

bovinos. Os animais foram submetidos a quatro tratamentos, com quatro rações à base de cana-de-açúcar, constituídas de duas fontes nitrogenadas (uréia ou cama de frango) combinadas com dois níveis de *Sacharomyces cerevisiae* (0 e 10 g/dia).

Os autores constataram que não foi detectado efeito do uso de *Sacharomyces cerevisiae*, bem como sua interação com as fontes de nitrogênio sobre a digestibilidade e o consumo de MS dos animais.

Em trabalho realizado por KUSS et al. (2009), avaliou-se o desempenho de novilhos não castrados confinados e alimentados com ou sem a adição de monensina e/ou probiótico (*S. cerevisiae*) à dieta. Recebendo alimentação composta de silagem de milho e 1,2% do peso vivo de concentrado, os animais não apresentaram diferença no consumo de matéria seca, ganho de peso e conversão alimentar para os diferentes tratamentos (aditivos fornecidos de forma isolada ou associada), conforme pode ser observado na Tabela 3. Os autores destacaram ainda que não houve diferença significativa para o peso ao abate e peso de carcaça quente.

**Tabela 3.** Consumo de Matéria Seca (CMS) e Ganho Médio Diário de novilhos confinados de acordo com os tratamentos e dias de confinamento.

Tratamentos	-----Dias de Confinamento-----					Médias
	27	55	83	116	145	
	-----CMS, kg animal <sup>-1</sup> -----					
	-					
Controle	8,19	7,14	7,41	8,29	7,40	7,69
Monensina (M)	8,72	7,92	7,14	8,27	7,60	7,93
Probiótico (P)	8,51	7,14	7,24	8,45	8,22	7,91
M+P	9,00	7,80	7,63	9,09	9,21	8,5
Médias	8,63	7,53	7,36	8,54	8,13	
	-----GMD, kg animal <sup>-1</sup> -----					
Controle	1,74	1,72	1,27	1,33	1,73	1,56
Monensina (M)	1,72	1,36	1,29	1,52	1,51	1,48
Probiótico (P)	1,67	1,44	1,10	1,62	1,54	1,47
M+P	1,68	1,55	1,41	1,69	2,02	1,67
Médias	1,70	1,51	1,28	1,55	1,71	

Fonte: Adaptado de Kuss et al. (2009)

Resultados similares foram obtidos por BEAUCHEMIN et al. (2003) quando da realização de dois experimentos, o primeiro com a adição da bactéria produtora de ácido láctico

*Enterococcus faecium* e o segundo com a utilização de *E. faecium* e leveduras adicionados à dieta de bovinos em confinamento adaptados a dieta de alto grão e composta de 7,82 kg de matéria seca em média, tendo como fonte de volumoso a cevada. Os autores relataram que os animais do primeiro experimento, recebendo *E. faecium*, tiveram peso final (PF) mais elevado em relação aos animais controle enquanto os animais do segundo experimento (*E. faecium*+*S.cerevisiae*) não apresentaram diferença para a variável. O ganho de peso médio diário (GMD) foi similar para todos os tratamentos de ambos os experimentos, no entanto, observa-se que a adição dos microrganismos à dieta dos bovinos apresentou diferença numérica de 270 e 200g para o primeiro e segundo experimentos, respectivamente (Tabela 4). O consumo de matéria seca não apresentou diferenças estatísticas para nenhum dos tratamentos. Segundo os autores, o fornecimento de probióticos baseados em culturas da bactéria *E. faecium* com ou sem leveduras, apresentou valor limitado para alimentação de bovinos confinados e adaptados a dietas de alto grão.

**Tabela 4.** Peso Final (PF), Ingestão de Matéria Seca (IMS) e Ganho Médio Diário de novilhos alimentados com *Enterococcus faecium*, com ou sem levedura (*S. Cerevisiae*)

Variável	Experimento 1			Experimento 2		
	Controle	<i>Enterococcus</i>	EPM	Controle	<i>Enterococcus</i> + Levedura	EPM
PF (kg)	519 <sup>b</sup>	525 <sup>a</sup>	24	552	555	26
GMD (kg/d)	0,62	0,89	0,18	0,67	0,87	0,14
IMS (Kg/d)	7,78	7,78	0,49	7,95	7,75	0,45

<sup>a,b</sup> Dentro de uma linha e de um experimento, médias que não possuem sobrescrito comum são diferentes estatisticamente ( $P < 0,05$ )

Fonte: Adaptado de BEAUCHEMIN et al. (2003)

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Local e período experimental

O trabalho foi realizado no Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado (CPAC) - Embrapa Cerrados, localizado em Planaltina-DF, segundo as coordenadas geográficas: 15° 35' 30'' de latitude Sul e 47° 42' 00'' de longitude Oeste. O clima é tipo tropical, caracterizado por apresentar chuvas de verão e o inverno relativamente frio e seco. A tabela 3 mostra os dados pluviométricos mensais para o período experimental.

**Tabela 5.** Índices pluviométricos mensais durante o período experimental

Meses	Precipitação (mm)
Janeiro	126,8
Fevereiro	172,6
Março	243,3
Abril	69,7
Maior	13,9

Fonte: INMET (2011)

O período experimental teve duração de 120 dias, com início em 21 de janeiro de 2011 e término em 31 de maio de 2011. Os animais foram distribuídos nos piquetes no dia 21 de janeiro onde permaneceram durante 10 dias para adaptação ao pasto e suplementos, assim como às condições de manejo.

A área experimental total utilizada foi de 7 hectares (ha), dividida em 4 piquetes de 1,75 ha cada, formada em sistema de integração lavoura-pecuária com *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, em 2007 e adubada com 114 kg de uréia/ha no dia 22 de dezembro de 2010. Os piquetes possuíam bebedouro e cocho coberto para a suplementação mineral.

#### 3.2. Tratamentos, animais e manejo

Os tratamentos consistiram na adição ou não ao suplemento mineral de produto comercial contendo microrganismos probióticos (leveduras e bactérias micro-encapsuladas), prebióticos e enzimas fibrolíticas (Tabela 6), de forma que os animais do tratamento controle receberam apenas suplementação mineral, enquanto que os animais submetidos a



suplementação com probiótico receberam suplemento mineral adicionado de 2g/animal/dia do produto comercial.

**Tabela 6.** Composição e atividades do probiótico (produto comercial).

Enzima ou microrganismo	Porcentagem (%) ou Atividade
Mannan oligossacarídeos (MOS)	10%
Levedura inativa	40%
Celulase	6 UC/g
Hemicelulase	10 UHC/g
Xilanase	3 UX/g
<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	$2,2 \times 10^6$ UFC/g
<i>Lactobacillus acidophilus</i>	$9 \times 10^5$ UFC/g
<i>Enterococcus faecium</i>	$1,8 \times 10^6$ UFC/g
<i>Bacillus subtilis</i>	$2,2 \times 10^6$ UFC/g

Fonte: adaptado de Magnaboscoet al. (2010).

Para garantia do fornecimento de 2g/animal/dia do produto comercial, a mistura do mesmo ao suplemento mineral (65g P/Kg de sal) foi realizada após o período de adaptação dos animais e estabilização do consumo.

O sal mineral foi fornecido à vontade sendo que as medições de consumo e reposição de suplementos foram feitas 2 vezes por semana (terça-feira e sexta-feira). Previamente ao fornecimento, os cochos eram limpos para a retirada do sal mineral residual, visando a sua pesagem e cálculo do consumo do mesmo. A composição por quilograma do suplemento mineral utilizado está apresentada na Tabela 7.

**Tabela 7.** Composição do suplemento mineral por quilograma do produto

Elemento	Concentração/kg
Cálcio	115 g
Fósforo	65 g
Sódio	188 g
Enxofre	30 g
Flúor (máx.)	650 mg
Iodo	83 mg
Magnésio	11 g
Manganês	1400 mg
Selênio	20 mg
Cobalto	80 mg
Cobre	1200 mg
Zinco	4000 mg

Fonte: Minerthal Produtos Agropecuários

Foram utilizados 32 animais da raça Nelore BRGN, machos, inteiros e desmamados

no ano de 2010 com peso vivo médio inicial de 222 kg.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com 16 repetições (animais) por tratamento sendo que cada tratamento foi replicado em dois piquetes com 8 animais cada. Os animais foram rotacionados entre os piquetes adjacentes semanalmente, ou seja, eram rotacionados entre os piquetes 1 e 2 e entre os piquetes 3 e 4, de forma que os animais do piquete 1 e 2 não pastejavam os piquetes 3 e 4, e vice-versa (Figura 2). Dessa forma, buscou-se eliminar o efeito de piquetes sobre os resultados.



**Figura 2:** Croqui da área experimental contendo esquema da distribuição dos lotes e tratamentos.

A pesagem dos animais foi realizada no início do experimento e a cada mês subsequente (período de avaliação 1, 2, 3 e 4) utilizando-se uma balança eletrônica digital. No dia anterior à pesagem, os bovinos eram recolhidos para o curral às 16:00 h, onde permaneciam em jejum de sólidos e líquidos por aproximadamente 16 horas.

Para a análise estatística dos dados de peso dos animais e consumo do suplemento foi utilizado o pacote estatístico SAS (SAS Institute Inc., North Carolina) aplicando-se o teste de Duncan a um nível de significância de 5%.

### 3.3. Amostragem da forrageira

A amostragem da forrageira para avaliação da disponibilidade de matéria seca (MS) e da proporção haste/folha foi realizada no início do experimento (pré-pastejo) e, mensalmente, no dia anterior ao das pesagens dos animais. Utilizou-se roçadeira com lâmina de corte de 50 centímetros e régua de 2 metros de comprimento de forma que o corte foi realizado rente ao solo em uma área de 1 metro quadrado alocada aleatoriamente. A massa total da área cortada era então pesada em balança digital tipo gancho e multiplicada por 10.000 de forma a se obter a massa verde total por hectare (Figura 3).

Após homogeneização da amostra, eram retiradas duas subamostras representativas, sendo uma para avaliação do teor de matéria seca do pasto e a outra para posterior separação

manual dos constituintes morfológicos (haste e folha) para obtenção das suas respectivas porcentagens.



**Figura 3.** Coleta e pesagem das amostras de forragem

O cálculo da disponibilidade de MS por hectare foi realizado multiplicando-se a massa verde total por hectare pelo teor de matéria seca do pasto, obtido após secagem da subamostra. Para uma amostragem mais adequada e representativa, cada piquete foi subdividido em 3 subáreas, de forma que para cada uma foram realizadas 3 coletas da forrageira (como descrito acima) formando assim uma amostra composta para posteriores avaliações. As amostras compostas eram então colocadas em sacos de papel previamente identificados e pesadas logo em seguida, sendo encaminhadas ao Laboratório de Análise de Alimentos, localizado na Universidade de Brasília (UnB), onde foi realizada a secagem em estufa de ventilação forçada à 65°C durante 72 horas visando à obtenção da MS.

Concomitantemente à amostragem da forrageira, foi realizada a medição da altura do pasto em três pontos (início, meio e fim) da área onde era realizado o corte (Figura 4).



**Figura 4.** Medição da altura do pasto

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de disponibilidade de matéria seca e altura do pasto por período experimental estão expostos na Tabela 8 e demonstram que a massa de matéria seca (MMS) no início do experimento foi aproximadamente 19,5% superior àquela verificada no segundo mês de avaliação. Essa diferença para os valores de MMS durante os dois primeiros meses experimentais pode ser em parte explicada pelo fato de que a primeira amostragem da área experimental, realizada em janeiro, correspondeu à avaliação das condições do pasto em pré-pastejo sendo que a amostragem de fevereiro foi realizada após entrada dos animais nos piquetes. Observa-se, dessa forma, que essas diferenças caem para 9,1, 0,16 e 12,8% entre os valores obtidos para os meses subsequentes. A elevada queda nos valores de MMS entre os meses de abril e maio provavelmente ocorreram devido à queda acentuada nos índices pluviométricos da região (Tabela 5), o que afeta negativamente o desenvolvimento e consequentemente a taxa de acúmulo de matéria seca da espécie forrageira.

A disponibilidade média de matéria seca total do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã durante o período experimental foi de 4.762 kg/ha, sendo esse valor superior ao encontrado por EUCLIDES et al.(2008) para a forrageira, quando submetida a condições de pastejo. Diante disso, a disponibilidade de forragem no presente experimento não foi limitante ao desempenho dos animais, já que, segundo FLORES et al. (2008) valores inferiores a 2.000 kg/ha em gramíneas tropicais restringem o consumo de forragem pelos animais. Dessa forma, pode-se inferir que foi possível a realização do pastejo seletivo por parte dos animais.

**Tabela 8.** Médias para a altura do pasto, massas de matéria seca (MMS) e matéria seca de lâminas foliares (MSLF) do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã de acordo com o mês experimental.

Variáveis	Meses				
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió
Altura do pasto (cm)	43,78	55,52	53,65	52,55	48,66
MMS (Kg.ha <sup>-1</sup> )	6098	4909	4462	4455	3885
MSLF (Kg.ha <sup>-1</sup> )	2548	1194	1586	1601	1143

Os desaparecimentos de MMS e de matéria seca de lâminas foliares (MSLF), do pré para o pós-pastejo, foram em média, de 1189 e 1353 kg ha<sup>-1</sup> respectivamente. Os valores encontrados reforçam a observação de que a estrutura do dossel no período foi favorável ao pastejo seletivo e ao acúmulo de forragem já que o desaparecimento da MSLF foi superior em

33,64 % ao desaparecimento da MMS. Esses valores foram superiores aos valores médios de 884 para MMS e 833 para MSLF obtidos por EUCLIDES (2008) ao avaliar a resposta de capim Piatã em condições de pré e pós-pastejo.

Observa-se que no mês de Janeiro, apesar da altura do pasto apresentar a menor média durante o período experimental, os valores médios para a massa de matéria seca e matéria seca de lâminas foliares foram os mais elevados durante o período (Tabela 8). Era esperado que a elevada disponibilidade de matéria seca estivesse relacionada a uma maior altura do pasto. Nesse caso, pode ter ocorrido que a adubação realizada em dezembro de 2010 tenha causado a ocorrência de maior concentração de lâminas foliares (Tabela 9) na parte inferior da planta. Nos meses subsequentes se observa uma queda nas médias para MMS e MSLF que é acompanhada por queda nos valores das médias para altura do pasto.

As médias das alturas do pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã observadas durante o período experimental apresentaram valores superiores àqueles sugeridos por SARMENTO (2003) para a cultivar Marandu. Segundo o autor, o consumo diário de forragem apresentou um platô entre as alturas de 20, 30 e 40 cm. CARVALHO et al. (2001), citado por CARVALHO et al. (2005), apresentaram dados semelhantes que indicaram que a velocidade de ingestão de forragem é incrementada até que o pasto atinja 40cm de altura, ponto a partir do qual a velocidade de ingestão começa a ser limitada pelo forte incremento do intervalo de tempo entre dois bocados sucessivos (manipulação + mastigação) e pela estabilização do incremento na massa do bocado.

Os dados relacionados às porcentagens de lâminas foliares (LF) e hastes (Ha) e as relações lâmina foliar: Haste (LF:Ha) estão expressos na Tabela 6.

**Tabela 9.** Médias para porcentagens de lâminas foliares (LF), hastes (Ha) e relação lâmina foliar: haste (LF:Ha), de acordo com o mês experimental.

Variáveis	Meses				
	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior
LF (%)	42,33	24,55	35,62	35,66	29,86
Ha (%)	57,67	75,45	64,38	64,34	70,14
Relação LF:Ha	0,72	0,32	0,55	0,56	0,42

De forma similar ao ocorrido com a MMS e MSLF (Tabela8), os dados referentes à porcentagem de LF no mês de janeiro apresentaram valores superiores em aproximadamente 42% à média do mês de fevereiro. Essa diferença acentuada pode ser em parte explicada pelo fato de que a amostragem realizada em janeiro correspondeu a um período anterior ao da distribuição dos animais entre os piquetes e indica alta seletividade por parte dos animais, já que

a porcentagem de LF no mês de fevereiro foi a menor durante todo o período experimental, mesmo com a ocorrência de índices pluviométricos elevados (Tabela 5).

EUCLIDES et al. (2008) analisando a porcentagem de lâminas foliares na produção de matéria seca de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em situação de pré-pastejo, no período das águas, obtiveram valor semelhante (41,3%).

Nos meses de março e abril, as porcentagens de LF se mantiveram semelhantes, apresentando queda no mês de maio, em virtude da diminuição nas chuvas (Tabela5), caracterizando assim o início da época seca.

As relações LF:Ha observadas durante os meses experimentais revelam maior acúmulo de hastes em relação a lâminas foliares pela forrageira, apresentando valores inferiores àqueles observados por EUCLIDES (2008). Isso provavelmente ocorreu devido à alta taxa de lignificação observada em forrageiras tropicais quando estas atingem alturas elevadas como as observadas na Tabela 8.

Os pesos dos animais no início e no final do presente experimento e o ganho de peso médio diário, por período e total, estão apresentados na Tabela 10, sendo que os dados obtidos indicam que não houve diferenças significativas entre tratamentos para nenhuma das variáveis estudadas.

**Tabela 10.** Peso inicial (PI), peso final (PF), consumo, ganho médio diário por período de avaliação e ganho médio diário total GPMD para os tratamentos e os respectivos coeficientes de variação (CV) e erros padrão da média (EPM).

Variáveis	Tratamentos		CV (%)	EPM
	SM+PROB	SM		
PI (kg)	221,8 ± 23,4	222,62 ± 22,8	-	-
PF (kg)	290,6 ± 30,8	293,12 ± 32,3	4,38	12,80
Consumo (g)	127,3 ± 12,9	133,4 ± 0,00	7,12	9,28
GPMD 1 (kg/an./dia)	0,860 ± 0,24	0,870 ± 0,282	28,42	0,24
GPMD 2 (kg/an./dia)	0,584 ± 0,234	0,584 ± 0,161	33,80	0,19
GPMD 3 (kg/an./dia)	0,607 ± 0,250	0,647 ± 0,153	33,30	0,21
GPMD 4 (kg/an./dia)	0,406 ± 0,172	0,415 ± 0,133	37,51	0,15
GPMD (kg/an./dia)	0,614 ± 0,132	0,629 ± 0,114	18,39	0,11

Dentro de uma linha, médias que não possuem sobrescrito comum são diferentes entre si pelo teste de Duncan (P < 0,05)



Observa-se na Tabela 10 que os animais do tratamento SM e SM+PROB apresentaram ganhos de peso médio diário por períodos similares, sendo que, os ganhos de peso entre a primeira e segunda pesagens foram os maiores observados. Observa-se relação entre a disponibilidade de forragem e o ganho de peso dos animais, uma vez que o primeiro mês experimental também apresentou a queda mais acentuada na oferta de forragem possivelmente devido a um elevado consumo.

As médias de PF para os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas entre si ( $P > 0,05$ ). Resultados similares foram obtidos por BEAUCHEMIN et al. (2003) ao adicionar *Enterococcus faecium* associado a *Saccharomyces cerevisiae* a dieta de bovinos. Porém, KREHBIEL et al. (2003), analisaram vários estudos com a adição de probióticos, e constataram efeito positivo significativo desse aditivo sobre essas características. Não se sabe precisamente o nível de interação que pode ocorrer entre os diferentes microrganismos, além disso, muitas são as diferenças existentes entre espécies e cepas utilizadas, tornando a comparação com a literatura dificultosa.

Os consumos médios de suplemento mineral adicionado ou não de microrganismos probióticos não apresentaram diferenças estatísticas ( $P > 0,05$ ), indicando não haver correlação entre o fornecimento de probióticos e o consumo do suplemento.

Embora a inclusão de microrganismos probióticos apresente o potencial de melhorar a utilização do alimento, assim como o ganho de peso médio diário e peso final de bovinos, demonstrado em diversos trabalhos realizados, os resultados ainda se mostram contraditórios. De 50 a 60% dos trabalhos realizados com adição de probióticos a dieta de bovinos de corte não apresentam resultados significativos, já para bovinos leiteiros, 60 a 70% dos trabalhos apresentam melhora no desempenho dos animais. Essa diferença entre os resultados parece estar ligada ao nível de desafios maior enfrentado pelo gado de leite no que diz respeito a microrganismos patogênicos, principalmente.

## **5. CONCLUSÃO**

A adição de probiótico na suplementação mineral de bovinos Nelore submetidos a pastejo não melhora o desempenho dos animais durante a fase de recria e não altera o consumo do suplemento mineral, sugerindo que em condições semelhantes às do presente experimento, não ocorre benefício quanto a inclusão do referido aditivo.

As informações presentes na literatura possuem grande variação entre os resultados obtidos em diferentes experimentos. Sendo assim, faz-se necessária a realização de estudos com diferentes níveis de probióticos na formulação, bem como as relações com diferentes dietas e condições de manejo.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, C.M.S.; ASSIS, G.M.L. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: Gramínea recomendada para solos bem-drenados do Acre. **Circular Técnica**, n.54, 8p. 2010. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/872688>>. Acesso em: 05/10/2011.

ARENAS, S.E., REIS, L.S.; FAZATTI-GALLINA, N.M.; FUGIMURA, S.H.; BREMENNETO, A.C. Probiotic increases the humoral immune response in bovines immunized with the rabies vaccine. **XVI International Conference on Rabies in the Americas, Ottawa**, p.99, 2005.

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. **Archivos de Zootecnia**, v.56, n.213, p.75-78, 2007.

BARBOSA, M.A.A.F.; OLIVEIRA, R.L.; BARBOSA, A.M. Produção de carne bovina a pasto. **Bovinocultura de corte: Desafios e tecnologias**. Salvador: EDUFBA, p.271-310, 2007.

BARUSELLI, M.S. Suplementos e co-produtos na nutrição de gado de corte. **Bovinocultura de corte: Desafios e Tecnologias**. Salvador: EDUFBA, p.247-270, 2007.

BEAUCHEMIN, K.A.; YANG, W.Z.; MORGAVI, D.P.; GHORBANI, G.R.; KAUTZ, W.; LEEDLE, J.A.Z. J. A. Z. Effects of bacterial direct-fed microbials and yeast on site and extent of digestion, blood chemistry, and subclinical ruminal acidosis in feedlot cattle. **Journal of Animal Science**. v.81, p.1628-1640, 2003.

BERGEN, W.G.; BATES, D.B. Ionophores: their effect on production efficiency and mode of action. **Journal of Animal Science**, v.58, n.6, p.1465-1483, 1984.

CAETANO, L.P.S.; DIAS-FILHO, M.B. Responses of six *Brachiaria* spp. accessions to root zone flooding. **Revista Brasileirade Zootecnia**, v.37, p.795-801, 2008.

CARVALHO, P.C.F.; GENRO T.C.M.; GONÇALVES, E.N.; BAUMONT, R. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.107-124, 2005.

COPPOLA, M.M.; TURNES, C.G. Probióticos e resposta imune. **Ciência Rural**, v. 34, n.4, p.1297-1303, 2004.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B.; BARBOSA, R.A.; GONÇALVES, W.V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.43, n.12, p.1805-1812, 2008.

IBGE/DPE/COAGRO. **Pesquisa trimestral do abate de animais**. 2011. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos\\_201102\\_1.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/producaoagropecuaria/abate-leite-couro-ovos_201102_1.shtm)>. Acesso em: 19/10/2011.

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.

KUSS, F; MOLETTA, 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**, v.39, n.4, p.1180-1186, 2009.

LANA, R.P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo. Simulação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.223-231, 2002.

MAGNABOSCO, C.U.; CARNEVALLI, R.A.; SAINZ, R.D.; FILGUEIRAS, E.A.; MAMEDE, M.M.S.; CASTRO, L.M. Probióticos melhoram a qualidade do leite de vacas Girolando. **47ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Salvador: UFBA, 2010. CD-ROM.

MALAFIA, P.; PEIXOTO, P.V.; GONÇALVES, J.C.S.; MOREIRA, A.L.; COSTA, D.P.B.; CORREA, W.S. Ganho de peso e custos em bovinos de corte submetidos a dois tipos de suplementos minerais. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.24, n.3, p.160-164, 2004.

NEWBOLD, C.J.; WALLACE, R.J.; CHEN, X.B.; MCINTOSH, F.M. Different strains of *Saccharomyces cerevisiae* differ in their effects on ruminal bacterial numbers in vitro and in sheep. **Journal of Animal Science**, v.73 p.1811-1818, 1995.

NICODEMO M.L.F. Minerais limitantes à produção de bovinos de corte em pastagens. **Volúmosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.239-256, 2005.

NICODEMO, M.L.F. Uso de aditivos na dieta de bovinos de corte. **Documentos 106**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2001, 54p.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M. A. A. F.; GARCEZ NETO, A. F. Limitações nutricionais das forrageiras tropicais, seletividade e estratégias de suplementação de bovinos de corte. **Bovinocultura de corte: Desafios e Tecnologias**. Salvador: EDUFBA, p.357-380, 2007.

ORSKOV, E.R. Protein nutrition in ruminants. New York: **Academic Press**, 1982. 160p.

PARLAMENTO EUROPEU E CONSELHO DA UNIÃO EUROPÉIA. Regulamento (CE) n.º 1831/2003. **Jornal Oficial L 268 de 18.10.2003**, p. 29-43. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:268:0029:0043:pt:PDF>>. Acesso em: 23/11/2011.

PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E.H.B.K.; PORTO, M.O.; SALES, M.F.L.; ACEDO, T.S.; VILLELA, S.D.J.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Anais IV Simpósio de produção de gado de corte**. Viçosa, 2004

PEIXOTO, P.V.; MALAFAIA, P.; BARBOSA, J.D.; TOKARNIA, C.H. Princípios de suplementação mineral em ruminantes. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.25, n.3, p.195-200, 2005.

PEREIRA, E.S.; QUEIROZ, A.C.; PAULINO, M.F.; CECON, P.R.; VALADARES FILHO, S. C.; MIRANDA, L.F.; ARRUDA, A.M.V.; FERNANDES, A.M.; CABRAL, L.S. Fontes nitrogenadas e uso de *Sacharomyces cerevisiae* em dietas à base de cana-de-açúcar para novilhos: consumo, digestibilidade, balanço nitrogenado e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.563-572, 2001

SAINZ, R.D. Nota técnica biofórmula tecnologia agropecuária Ltda. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/andreqcamargo/nota-tecnica-bio-formula-1007041>>. Acesso em: 08/10/2011.

SANTOS, F.A.P.; CARMO, C.A.; MARTINEZ, J. C.; PIRES, A.V.; BITTAR C.M.M. Desempenho de vacas em lactação recebendo dietas com diferentes teores de amido total, acrescidas ou não de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1568-1575, 2006.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciências Animais e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

SCHREZENMEIR, J.; de VRESE, M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics—approaching a definition. **The American Journal of Clinical Nutrition**, v.73 (suppl), p.361S-364S, 2001.

SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: FEALQ. p.97-121, 1999.

TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J.; PEIXOTO, P.V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.20, n.3, p.127-138, 2000.

TOSI, H. Suplementação mineral em pastagem. **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: FEALQ. p.151-183, 1999.

TREVISANUTO, C.; COSTA, C.; LUPATINI, G.C.; MEIRELLES, P.R.L.; VIDESCHI, R.A. Produção de forragem de cultivares de *Brachiaria brizantha*: Marandu, Piatã e Xaraés. **46ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Maringá, p.8524-8527, 2009.

WALLACE, R.J. Ruminant microbiology, biotechnology, and ruminant nutrition: progress and problems. **Journal of Animal Science**, v.72, p.2992-3003, 1994.