

**UNIVERSIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DO ESTADO E DA  
REGIÃO DO PANTANAL – UNIDERP**

**CYL FARNEY DE JESUS FREITAS JORGE**

**USO DE UM ADITIVO ALIMENTAR CONTENDO PROBIÓTICO E ENZIMAS  
DIGESTIVAS NO DESEMPENHO DE NOVILHAS NELORES CRIADAS A  
PASTO**

**CAMPO GRANDE – MS  
2005**

**CYL FARNEY DE JESUS FREITAS JORGE**

**USO DE UM ADITIVO ALIMENTAR CONTENDO PROBIÓTICO E ENZIMAS  
DIGESTIVAS NO DESEMPENHO DE NOVILHAS NELORES CRIADAS A  
PASTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em nível de Mestrado Profissionalizante em Produção e Gestão Agroindustrial, da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Produção e Gestão agroindustrial.

Comitê de Orientação:

Prof. Dr. Géte Ottaño da Rosa

Prof. Dra. Iandara Schettert Silva

Prof. Dr. Fernando Miranda de Vargas Junior

**CAMPO GRANDE – MS**

2005

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

Candidato: **Cyl Farney de Jesus Freitas Jorge**

Dissertação defendida e aprovada em 23 de novembro de 2005 pela Banca Examinadora:

---

Prof. Doutor **Gete Ottaño da Rosa (Orientador)**

---

Profa. Doutora **Eliane Vianna da Costa e Silva (UFMS)**

---

Prof. Doutor **Fernando Miranda de Vargas Junior (UNIDERP)**

---

**Prof. Doutor Francisco de Assis Rolim Pereira  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação  
em Produção e Gestão Agroindustrial**

---

**Profa. Doutora Lúcia Salsa Corrêa  
Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIDERP**

## DEDICATÓRIA

*A Rose, meu “porto seguro”, amada e adorável esposa, companheira incondicional de todas as horas, pelo apoio e incentivo constante durante mais uma jornada vitoriosa em nossa vida. A meus amados e honrosos filhos Vinícius, Débora e Guilherme, motivos de minha satisfação e orgulho, pela tolerância, maturidade, compreensão, dedicação e empenho em nossos objetivos.*

## AGRADECIMENTOS

A D<sup>a</sup>. Elza Dória, pelas concessões, apoio, paciência, auxílio financeiro, exemplo de “saber viver”, pela compreensão e flexibilidade para conciliar as agendas acordadas para o cumprimento dos objetivos na Fazenda Margarida e no Mestrado, pelo grande coração, pelo amor e respeito que tem pelos que a servem direta ou indiretamente, a minha eterna gratidão.

A D<sup>a</sup>. Aracy Moreira Mendes Gonçalves, a “Rainha mãe”, como costume carinhosamente referir-me a ela, pelos incentivos constantes nas jornadas de vida, trabalho e estudo. Exemplo raro de vida para todos nós. De todo coração, o meu sincero e profundo agradecimento.

Ao Gigante, meu amigo de longa data, proprietário da Regional Nutrição Animal, pelo auxílio e por acreditar no desenvolvimento do nosso projeto.

Ao Dr. Rodolfo Vaz de Carvalho, meu diretor e distinto amigo, pela confiança, pelo apoio irrestrito, pelo rebanho disponibilizado para o experimento e, sobretudo, pelas concessões em favor do Mestrado.

A EMBRAUPEC, na pessoa de seu Diretor Presidente Dr. Sandro Arenas, pelo auxílio imprescindível na realização do experimento.

A todo o corpo docente do Mestrado, em especial aos membros do comitê de orientação, que sabiamente nos fizeram superar as dificuldades durante o curso. Especial agradecimento aos professores e pesquisadores do CNPGC-EMBRAPA, Campo Grande-MS; Dr<sup>a</sup>. Valéria Baptista Pacheco Euclides, Dr. Sérgio Raposo de Medeiros, Dr. Manoel Cláudio M. Macedo e Dr. Fernando Paim pelos ensinamentos, conselhos e orientações no desenvolvimento do trabalho.

Ao Laboratório de Nutrição Animal do CNPGC-EMBRAPA, Campo Grande, MS; pela pronta recepção e realização da análise bromatológica das amostras de forragem em tempo hábil para bom andamento do trabalho.

Ao Laboratório de Fertilidade de Solos da UNIDERP pelos trabalhos de determinação da matéria seca das amostras de forragem.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E NOMENCLATURAS.....</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>20</b>
<b>3.1 Etapa 1.....</b>	<b>22</b>
<b>3.2 Etapa 2.....</b>	<b>23</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>29</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>30</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>35</b>

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD) por período na etapa 1 dos grupos LC e LT.....24
- Tabela 2.** Disponibilidade total de forragem (DTF), matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT), por período na etapa 1.....26
- Tabela 3.** Peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD) por período na etapa 2, dos lotes controle e tratado .....26
- Tabela 4.** Disponibilidade total de forragem (DTF), matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem, por período na etapa 2 .....27
- Tabela 5.** Análise de variância do efeito do aditivo sobre o ganho de peso diário (GPD) e ganho de peso total (GPT) na etapa 1 e etapa2 .....28
- Tabela 1A.** Teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), lignina, celulose e sílica, realizado no Laboratório de Nutrição Animal da EMBRAPA (CNPGC), Campo Grande-MS. ....36



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1A.</b> Ganho de Peso Diário (GPD) em (g) na Etapa 1.....	37
<b>Figura 2A.</b> Ganho de Peso Diário (GPD) em (g) na Etapa 2.....	37
<b>Figura 3A.</b> Ganho de peso diário (GPD) em (g), na etapa 1 e etapa 2 .....	38
<b>Figura 4A.</b> Níveis de proteína bruta (%) e DIVMO (%) da forragem disponível para lote controle (c) e tratado (t), por período .....	38
<b>Figura 5A.</b> Disponibilidade de forragem (t/ha) para lote controle e tratado .....	39

## **LISTA DE ABREVIATURAS E NOMENCLATURAS**

- CV – Coeficiente de variação
- DBC – Delineamento em blocos casualizados
- DIVMO – Digestibilidade em vitro da matéria orgânica
- DTF – Disponibilidade total de forragem
- FB – Fibra bruta
- FDA – Fibra em detergente ácido
- FDN – Fibra em detergente neutro
- GPD – Ganho de peso diário
- GPDP – Ganho de peso diário no período
- GPT – Ganho de peso total
- GPTP – Ganho de peso total no período
- LC – Grupo controle
- LT – Grupo Tratado
- Lig P – Lignina em permanganato
- Lig S – Lignina em ácido sulfúrico
- MM – Mistura mineral
- MMM – Mistura mineral múltipla
- MO – Matéria orgânica
- NDT – Nutrientes digestíveis totais
- NNP – Nitrogênio não proteico
- PB – Proteína bruta

PDR – Proteína degradável no rúmen

t/ha – Tonelada por hectare

Etapa 1 – De 18/10/2004 a 06/04/2005

Etapa 2 – De 07/04/2005 a 27/06/2005

1º período – De 18/10/2004 a 30/11/2004

2º período – De 01/12/2004 a 12/01/2005

3º período – De 13/01/2005 a 22/02/2005

4º período – De 23/02/2005 a 06/04/2005

5º período – De 07/04/2005 a 16/05/2005

6º período – De 17/05/2005 a 27/06/2005

## RESUMO

Este experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de um aditivo alimentar, contendo probiótico e enzimas digestivas, sobre o ganho de peso de novilhas Nelores, criadas e mantidas a pasto. Foram utilizadas 130 novilhas, oriundas de um lote contemporâneo de 240 animais, dos quais foram retirados os animais dos extremos inferiores e superiores, com a finalidade de constituir lotes homogêneos para o experimento. Na etapa 1, foram constituídos aleatoriamente dois lotes, um denominado Controle (LC) e outro Tratamento (LT), cada um com 65 animais, distribuídos em treze blocos (repetições), cada bloco constituído por cinco animais. Na etapa 2, foram retirados cinco animais de cada lote, por contingências operacionais. Dos 60 animais restantes em cada lote, foram constituídos quinze blocos (repetições), cada bloco constituído por quatro animais. O experimento teve duração de 251 dias, sendo 168 na etapa 1 (primavera – verão) e 83 dias na etapa 2 (outono – inverno), tendo sido considerado Controle (LC), o grupo que não recebeu o aditivo e Tratamento (LT), o grupo que recebeu o aditivo. Os animais foram alocados em pastagem de *B. brizantha*, em 2 módulos com sistema rotacionado de pastejo. Cada módulo constituído por 13 piquetes e pastejo de 3 dias em cada piquete. Um com 86 e outro com 78 hectares. Ao final de cada ciclo de pastejo, em média 40 dias, após jejum de 12 horas, os animais eram pesados e retornavam aos módulos de forma alternada. O grupo Tratado (LT) recebia 4g/animal/dia do probiótico enzimático na ingestão da mistura mineral. Na etapa 1, o teste de Tukey, não mostrou diferença significativa entre o Controle e o Tratado ( $P>0,05$ ). Já na etapa 2, com o ajuste de proteína degradável no rúmen (PDR), o teste de Tukey foi significativo ( $P<0,01$ ), para o ganho de peso, com vantagem para o grupo que recebeu o aditivo em relação ao grupo Controle.

Palavras-Chave: criação a pasto, ganho de peso, probiótico, suplementação.

## ABSTRACT

The following experiment was conducted with the aim of evaluating the effect of a food supplement containing probiotic and enzyme digestives on the weight gain of Nelore heifers, which were free range raised. One hundred and thirty heifers were chosen from a contemporary lot of two hundred and forty, of which both extremes – the superior and the inferior – were taken out, for the purpose of reaching a homogeneous conclusion for this experiment. In Stage 1 of the experiment, two lots were alternately put together, one group being the Control group (LC) and the other being the Treated group (LT). Each group consisted of sixty-five animals, distributed out in thirteen blocks (repetition), and each block having five animals. In Stage 2 of the experiment, five animals in each group were taken out for operational purposes. Of the remaining sixty animals, fifteen blocks (repetition) of four animals each were put together. The experiment lasted two hundred and fifty one days. One hundred and sixty eight being in Stage 1 (spring to summer) and eighty-three days in Stage 2 (autumn to winter). Taking into consideration that of the two groups, Control (LC), did not receive the food supplement and the Treated group (LT) received the food supplement. The animals were placed in *B. Brizantha* type pasture, in two modules with alternate rotation system. The two modules were divide into thirteen smaller fenced areas – one with six hectares and the other with seventy eight hectares – where the heifers would graze for three days in each fenced area. After about forty days of grazing, the cycle came to an end. The heifers, at this point, were left without food for twelve hours. After the twelve hours, the animals were weighed and then returned to the divided areas. The treated group (LT) received 4g per animal per day of the probiotic enzyme in the mineral mixture. In Stage 1 the Tukey test did not show any significant difference between the two groups (LC) and (LT)- ( $P > 0,05$ ). Whereas in Stage 2, the Tukey test showed a significant difference ( $P < 0,01$ ) due to the protein degradation of rúmen (PDR). The group that received the food supplement had a significant weight gain in comparison to the Control group.

Key-words: breeding the pasture, profit of weight, probiotic, supplement additional.

## 1 INTRODUÇÃO

O termo probiótico deriva do grego e significa “pro-vida”. Ao longo do tempo, esta denominação teve diferentes concepções. LILLY e STILLWEL (1965) a usaram para denominar substâncias secretadas por um protozoário que estimularam o crescimento de outros, e PARKER (1974), para denominar suplementos alimentares destinados a animais, incluindo microrganismos e substâncias que afetam o equilíbrio da microbiota intestinal. FULLER (1989) que os probióticos são suplementos que contém bactérias vivas que produzem efeitos benéficos no hospedeiro, favorecendo o equilíbrio de sua microbiota intestinal, entretanto HAVENAAR e HUIS IN'T VELD (1992) consideraram que são culturas mistas ou únicas de microrganismos que, administrados a animais ou humanos, produzem efeitos benéficos ao hospedeiro por incremento das propriedades da microbiota nativa. Esses relatados, citados por COPPOLA e TURNES (2004), restringiram o uso desse termo a produtos que contenham microrganismos viáveis que promovam a saúde de animais ou humanos, e que exercem seus efeitos no aparelho digestivo, no trato respiratório superior ou no trato urogenital (HAVENAAR *et al.*, 1992). SCHREZENMEIR e DE VRESE (2001) propuseram que o termo probiótico deveria ser usado para designar preparações ou produtos que contenham microrganismos viáveis definidos e em quantidade adequada , que alteram a microbiota própria por implantação ou colonização no hospedeiro, e que produzem efeitos benéficos em sua saúde.

Atualmente existe uma tendência mundial pela procura de alimentos saudáveis, livres de resíduos químicos, e que durante o processo de produção sejam respeitadas as leis de proteção ao meio ambiente e bem-estar animal. Em

função deste requerimento mundial, o uso de produtos de origem orgânica utilizados na produção de carne bovina poderá garantir a manutenção dos atuais mercados e a conquista de novos. Neste contexto, o Brasil ocupa uma posição de destaque, com um rebanho aproximadamente de 165 milhões de cabeças (FNP, 2005), praticamente criados em regime de pasto, pode obter um produto de alta qualidade a preços competitivos.

Em função deste panorama de demanda mundial, faz-se necessário buscar tecnologias e práticas que se apliquem em sistemas de produção a pasto, pois é esta a aptidão natural do Brasil.

Existe uma grande concentração de artigos técnicos, relativos ao uso de aditivos alimentares para bovinos em confinamento, cuja dieta, via de regra, não sofre nenhuma alteração na quantidade e qualidade de matéria seca ingerida durante o período de alimentação dos animais.

Isso sabidamente não ocorre no sistema de produção a pasto, em razão de os níveis de produção de forragem estarem intimamente relacionados à espécie forrageira, a fatores externos, principalmente clima e manejo, e aos níveis de qualidade intrínsecos (proteína bruta, energia, fibra etc.). Estes últimos estão relacionados com a fase fisiológica da planta, o que permite a constatação de que os bovinos criados exclusivamente a pasto dificilmente terão à disposição forragens homogêneas por períodos longos, e isso pode causar modificações na população da microflora ruminal, podendo ocasionar limitações no processo de fermentação e, conseqüente, alteração na degradação das fibras.

Práticas modernas de manejo alimentar têm levado em muitos casos os ruminantes a serem alimentados com dietas distantes daquelas na qual foram adaptados durante sua evolução, resultando muitas vezes numa fermentação menos eficiente; por isso diferentes quantidades e proporções de nutrientes são necessários para manutenção, crescimento, produção e reprodução.

A manipulação dietética, por meio da seleção dos ingredientes da alimentação e do processamento químico e físico do alimento, tem sido uma prática constante do manejo alimentar animal, enquanto a modificação direta da

população microbiana e de sua atividade, por intermédio do uso de aditivos, tem sido o enfoque mais perseguido para manipular a fermentação ruminal, com o objetivo de incrementar a eficiência, o crescimento e a produtividade dos ruminantes.

Vários aditivos alimentares, químicos e naturais têm sido pesquisados, mas poucos conseguiram boa aceitação e sucesso comercial. Por causa do aumento da preocupação dos consumidores com a saúde, em função dos possíveis resíduos na carne e no leite, as pesquisas recentes têm se concentrado em aditivos alimentares não antibióticos, tais como: probióticos, enzimas, leveduras e outros compostos naturais.

As informações geradas ao longo dos últimos anos indicam que vários probióticos têm, além de sua atividade como promotores de crescimento e reguladores da microbiota das mucosas, efeito imunomodulador, embora a forma de ação seja pouco conhecida. As evidências acumuladas sobre os benefícios decorrentes do uso de probióticos justificam o aprofundamento dos estudos sobre seu modo de ação, a fim de otimizar sua utilização como profiláticos, promotores de crescimento e imunomoduladores.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é avaliar o efeito de um aditivo alimentar contendo probiótico e enzimas digestivas sobre o ganho de peso de novilhas Nelores criadas a pasto.



## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Vários suplementos alimentares podem contribuir para o melhor desempenho dos animais em crescimento e terminação. Os aditivos podem ainda melhorar a conversão alimentar, a produção (ganho de peso/leite) e a sanidade. Eles atuam por diferentes mecanismos, que incluem alteração da fermentação ruminal (pela maior formação de ácido propiônico, diminuição da formação de metano e redução da proteólise e desaminação da proteína dietética no rúmen), estabilização do ambiente ruminal e proteção do trato gastrointestinal dos agentes patogênicos.

Ionóforos como a monensina e a lasalocida são antibióticos que alteram os padrões de fermentação ruminal, favorecendo o desenvolvimento das bactérias gram-negativas. Essas bactérias são as principais produtoras de succinato e degradam lactato, auxiliando, assim, a manutenção do pH do rúmen. Existem indicações de que aditivos microbianos podem melhorar a produção de ruminantes em cerca de 7 a 8%, magnitude semelhante à de ionóforos (MARTIN e NISBET, 1992; WALLACE, 1994).

O efeito no desempenho e no metabolismo é variável por causa da diversidade de composição destes produtos microbianos, dieta e categoria de animais estudados. Existem relativamente poucos dados sobre dose e interação com a dieta (MARTIN e NISBET, 1992; MIR e MIR, 1994; WALLACE, 1994; KUNG *et al.*, 1997; PUTNAM *et al.*, 1997).

Para que os bovinos apresentem máxima resposta em termos de produção de carne, em sistemas de produção exclusivos de pasto, todos os nutrientes requeridos pelo animal devem provir da forragem. Nas forrageiras, em

razão da ausência de nutrientes necessários para a máxima produção animal, o ganho de peso máximo alcançado por esses animais corresponderia à metade do seu potencial genético, dependendo do tipo de forragem e da taxa de lotação das pastagens (MANNETJE, 1982).

Além disso, outros fatores são determinantes no aproveitamento da forragem pelo animal, como por exemplo, a espécie forrageira, idade da forragem, nível de adubação, entre outros. Os dados resultantes de pesquisas com diferentes sistemas de pastejo, na maioria das vezes são poucos consistentes, em função das dificuldades inerentes às pesquisas realizadas com animais em pastagens, seja nativa ou cultivada.

Moore *et al.* (1999) relata a existência de inúmeros trabalhos realizados com animais em pastejo. Todavia a maior parte destes trabalhos foi realizada sob condições temperadas e com uso de diferentes forrageiras, que não se aplicaria ao mundo tropical ou subtropical.

O consumo reduzido de nutrientes talvez seja o fator mais limitante da produção de bovinos de corte sob pastejo, uma vez que as forrageiras tropicais apresentam por um longo período do ano, conteúdos de energia e proteína aquém do necessário para garantir o máximo desempenho animal (MINSON, 1990). Não raras vezes, a limitação no consumo não é apenas química. Frequentemente há limitações físicas. O enchimento ruminal é tido como um importante limitador do consumo da maioria das dietas a base de forragem (VAN SOEST, 1994). Desta forma, quando o conteúdo da parede celular está elevado, nas forragens amadurecidas, por exemplo, o enchimento ruminal será o maior responsável pela redução do consumo, em função da lenta degradação que acarreta uma baixa taxa de passagem.

Dados sobre o valor nutritivo de forrageiras tropicais evidenciam a diminuição acentuada nos teores de proteína bruta, na digestibilidade e no consumo em função do desenvolvimento das plantas (OLSON, 1994; EUCLIDES, 1995; REIS, 1995), que além de aumentar os teores de celulose, hemicelulose e lignina, tornando a planta mais resistente, que, como conseqüência para o animal,

será a dificuldade na mastigação, ruminação e fermentação pelos microrganismos do rúmen (DOVE, 1998).

Apesar de a deficiência em energia das pastagens de baixa qualidade ser grande, o fator limitante dos bovinos nelas mantidos é a amônia ruminal, necessária para a síntese microbiana (BEAUTY *et al.*, 1994). Uma vez atendida a exigência desse nutriente, haverá um aumento na digestibilidade da forragem por aumentar a eficiência microbiana. Esta colônia de microrganismos tem o papel essencial de transformar os alimentos em ácidos graxos voláteis (fonte de energia) e proteína microbiana (fonte de proteína) para os ruminantes.

Os ruminantes necessitam de dois tipos de proteína: uma fonte de proteína degradável no rúmen (PDR) para atender as exigências dos microrganismos e uma segunda fonte de proteína não degradável no rúmen para atender às exigências dos animais. A exigência de PDR é 130g/kg de matéria orgânica digestível (KLOPFENSTEIN, 1996) ou seja 13% do consumo de NDT. Já McMENIMAN e ARMSTRONG (1977) relatam que, para ótima eficiência bacteriana, a dieta deve conter pelo menos 170g de PDR por quilo de matéria orgânica degradável no rúmen e, segundo KUNKLE e BATES (1998), em condições de pastagens de baixa a média qualidade a exigência de PDR é de 11% do consumo de NDT.

A degradação da proteína bruta vai depender da forragem, da atividade dos microrganismos do rúmen e do tempo de retenção da ingesta no mesmo. A degradação da proteína bruta é também baixa quando a forragem é deficiente em enxofre ou em nitrogênio (BOWMAN e ASPLUND, 1988). Além disso, outro fator determinante na degradação da forragem no rúmen, portanto no seu tempo de retenção, é o período de colonização pelos microrganismos dos alimentos que entram no rúmen, período este chamado de *lag-time*, que é influenciado por fatores como teor da parede celular e área de exposição (tamanho) das partículas para o ataque dos microrganismos.

Para que haja síntese de proteína microbiana são necessários: esqueletos de carbono, nitrogênio e parâmetros ruminais favoráveis para o crescimento microbiano. Existe porém um nível mínimo de nitrogênio na dieta (6 a

8 % de proteína bruta ou 1,1 a 1,3% de nitrogênio, em relação à matéria seca). Quando a dieta não alcançar esse limite mínimo, a reciclagem de uréia no rúmen não será mais suficiente para atender a demanda de nitrogênio pelos microrganismos do rúmen. O resultado será a redução no consumo e na digestibilidade da forragem (VAN SOEST, 1994), restringindo assim a performance produtiva do animal.

O efeito da suplementação protéica sobre o metabolismo animal foi bem explicado por Van Soest (1994) e, dentre os planos de nutrição animal citados, relata-se que as exigências por nutrientes são maiores para os microrganismos do rúmen do que para o animal, quando o nível de nitrogênio na dieta é baixo. A suplementação com NNP trará um resultado positivo, uma vez que a dieta não consegue satisfazer as exigências para os microrganismos e quando este for satisfeito, as exigências para o animal também serão satisfeitas parcialmente.

Exigências dietéticas de nitrogênio no rúmen podem ser supridas inteiramente por nitrogênio não protéico (ORSKOV, 1982). Entretanto, a uréia deve estar associada a uma fonte energética, para que a taxa de crescimento bacteriano seja favorecida.

Com o intuito de melhorar a eficiência de utilização dos alimentos pelos ruminantes e, conseqüentemente, o desempenho dos animais, têm-se utilizado aditivos alimentares, dentre os quais estão os probióticos bacterianos. A nutrição animal tem despertado interesse tanto na área científica como industrial, em busca da melhoria da utilização dos alimentos pelos ruminantes. Nas últimas décadas, pesquisas foram desenvolvidas com reguladores da metanogênese, ionóforos, antibióticos e outros promotores de crescimento, mas recentemente as restrições a estes produtos têm levado estas indústrias a buscar outras alternativas e dentre elas, tem-se destacado a utilização de probiótico e de enzimas não bacterianas (ALVES *et al.*, 2004).

Lewis *et. al.*, (1996) observaram aumento no desaparecimento e na digestibilidade da matéria seca, FDN e FDA em bovinos recebendo dieta baseada em volumosos tratada com enzimas fibrolíticas.

Wallace (1997) relata que as enzimas exógenas podem ampliar ou complementar as atividades das enzimas microbianas, por isso torna-se claro que esta atividade deve estar presente no rúmen, caso contrário nenhum efeito benéfico poderá ser notado com a suplementação adicional. Da mesma forma Morgavi *et al.* (2000) descreveram que existe um sinergismo entre enzimas exógenas e microbianas e que isto é observado pelo aumento no potencial hidrolítico no meio ruminal.

Inúmeros outros fatores, tais como método de aplicação, complexo enzimático, teor de água dos alimentos, dosagem e estado fisiológico dos animais poderá influenciar as respostas ao uso de enzimas (VICINI *et al.*, 2003).

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Fazenda Margarida, no município de Bela Vista - MS, e que tem as seguintes coordenadas S 21° 40' 55" W 56° 45' 20" no período de outubro de 2004 a junho de 2005.

Os dois lotes foram submetidos à mesma metodologia de pastejo rotacionado em módulos contendo *B. brizantha*, mesma suplementação mineral e mesmo cronograma sanitário, diferindo apenas na adição do probiótico na dieta do lote tratado (LT).

O lote tratado recebeu 4g/animal/dia do probiótico enzimático (*Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium*, *Bifidobacterium thermophilum*, *Bifidobacterium longum*) e enzimas digestivas (amilase, celulase, protease, pectinase e lípase), denominado comercialmente de Proenzime®<sup>1</sup>, adicionado na mistura mineral, considerando-se o cálculo de consumo previsto da mistura pelo fabricante.

Os lotes foram alocados em módulos de pastejos independentes, constituídos por pastagem de *B. brizantha*, em duas áreas, uma com 86 hectares e outra com 78 hectares, sistemas rotacionados com 13 piquetes/área, com 3 dias de pastoreio em cada piquete.

Quando da entrada dos lotes no experimento, foram coletadas amostras de forragem, para se medir a oferta do volume disponível por hectare, percentual

---

<sup>1</sup> ®EMBRAUPEC – Empresa Brasileira de Aumento de Produtividade Pecuária

(%) de matéria seca, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e celulose, através de análise bromatológica em laboratório.

Após o pastejo do 13º piquete, os animais eram pesados, após jejum total de 12 horas, e os lotes retornavam ao sistema de pastejo de forma alternada, para iniciar um novo período. E assim sucessivamente, até o término do trabalho.

Os períodos mencionados no texto, correspondem aos dias de permanência dos animais no módulo de pastejo rotacionado (13 piquetes X 3 dias de pastejo por piquete).

O experimento, iniciado em 18/10/2004 e finalizado em 27/06/2005 foi dividido em duas etapas, constituídas pelos seguintes períodos :

#### Etapa 1.

1º Período – de 18/10/2004 a 30/11/2004.

2º Período – de 01/12/2004 a 12/01/2005.

3º Período – de 13/01/2005 a 22/02/2005.

4º Período – de 23/02/2005 a 06/04/2005.

#### Etapa 2.

5º Período – de 07/04/2005 a 16/05/2005.

6º Período – de 17/05/2005 a 27/06/2005

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados (DBC) e os dados foram analisados, comparando-se as médias conforme descrito por Gomes (1987).

### 3.1 Etapa 1

Foram utilizadas 130 fêmeas da raça Nelore, com idade média de 15 meses, oriundas de um lote de 240 animais, de onde foram descartados os animais que constituíam os extremos superiores e inferiores do lote.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos de 65 indivíduos, que constituíram o grupo tratado com aditivo (LT) e grupo controle não tratado com aditivo (LC). Após sorteio dos dois tratamentos, procedeu-se ao sorteio das treze repetições por tratamento.

O LT com peso médio de 240,8 kg em 18/10/2004, data do início do experimento, recebeu identificação individual com um brinco verde na orelha direita, indicando o número do animal e um brinco amarelo na orelha esquerda, indicativo do lote.

O LC com peso médio de 238,83 kg, também em 18/10/2004, foi identificado individualmente com brincos verdes na orelha direita numerados e um brinco azul na orelha esquerda indicativo do lote.

Os animais foram pesados pela manhã e após jejum de 12 horas.

Os animais foram suplementados primeiramente com uma mistura mineral múltipla (MMM) utilizada no período de 18/10/2004 a 12/01/2005 para os dois tratamentos continha, por quilograma do produto, os seguintes níveis : proteína bruta (PB) 50%, Energia metabolizável 1.660 Kcal, nitrogênio não protéico (NNP) 58g, Extrato etéreo 1.60%, fibra bruta (FB) 2.25%, P 15g, Ca 30g, Cu 375mg, Mn 228mg, Co 25mg, I 17,5mg, Se 2,5mg, Zn 500mg, S 13g, Na 75g.

No período de 13/1/2005 a 6/4/2005, a mistura mineral (MM) utilizada para os dois tratamentos continha por quilograma de produto os seguintes níveis : F 90g, Ca 140g, S 15g, Cl 248g, Na 164g, I 70mg, Mn 1.400mg, Cu 1500mg, Zn 4000mg, Co 100mg, Se 10mg. Lembrando que no lote tratado (LT) havia a adição



de 33g do probiótico na mistura mineral múltipla (MMM) e de 80 gramas na mistura mineral (MM) por quilograma de produto.

### **3.2 Etapa 2**

Em função de acidentes de manejo e conseqüente acometimento de enfermidades, foram retirados do experimento 5 animais de cada tratamento, restando portanto 60 animais por tratamento. Estes foram resorteados em grupos de quatro animais perfazendo as 15 repetições por tratamento

O LT obteve peso médio de 327,58 kg e o LC peso médio de 330,33 kg, pesagem realizada pela manhã e após jejum de 12 horas, em 06/04/05 início da Etapa 2. Nesta etapa, decidiu-se por utilizar um suplemento alimentar constituído de uma mistura mineral múltipla (MMM), para atender às necessidades de proteína degradável no rumen (PDR) do grupo controle e tratado com consumo estimado em 0,1% do peso vivo, com a seguinte composição percentual : Milho moído 62,6%, Uréia 10%, Carbonato de Cálcio 9%, NaCl 10,8% e mistura mineral 7,6%. Na mistura utilizada pelo lote tratado havia a adição de 12g/kg de mistura, do aditivo contendo probiótico e enzimas digestivas .

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se na etapa 1, com exceção do 3º período, uma discreta superioridade no ganho de peso dos animais do lote que recebeu o aditivo (LT) em relação ao lote controle (LC) conforme mostra a Tabela 1 .

**TABELA 1. Peso inicial, peso final , ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD) por período na Etapa 1 dos grupos LC e LT.**

	Peso inicial(kg)		Peso final (kg)		GPT (kg)		GPD (g)	
	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado
<b>1º Período</b> <sup>2</sup>	238	240	257	259	19 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	432 <sup>a</sup>	432 <sup>a</sup>
<b>2º Período</b> <sup>3</sup>	257	259	282	286	25 <sup>a</sup>	27 <sup>a</sup>	581 <sup>a</sup>	627 <sup>a</sup>
<b>3º Período</b> <sup>4</sup>	282	286	305	307	23 <sup>a</sup>	21 <sup>a</sup>	575 <sup>a</sup>	525 <sup>a</sup>
<b>4º Período</b> <sup>5</sup>	305	307	327	331	22 <sup>a</sup>	24 <sup>a</sup>	550 <sup>a</sup>	600 <sup>a</sup>
<b>Etapa 1</b> <sup>6</sup>	238	240	327	331	89 <sup>a</sup>	91 <sup>a</sup>	533 <sup>a</sup>	545 <sup>a</sup>

Médias, na mesma linha, seguidas das mesmas letras, não diferem entre si pelo teste de F.

As médias para ganho de peso entre os tratamentos na Etapa 1, não apresentaram diferença significativa pelo teste de Tukey ( $p > 0,05$ ). Estes resultados coincidem com os encontrados por Coutinho Filho *et al.* (1989) em cujos trabalhos utilizando flora desidratada de herbívoros complementada com minerais, não encontraram efeito significativo no aumento do ganho de peso em bezerros jovens, quando comparado ao grupo controle.

<sup>2</sup> De 18/10/04 a 30/11/04

<sup>3</sup> De 01/12/04 a 12/01/05

<sup>4</sup> De 13/01/05 a 22/02/05

<sup>5</sup> De 23/02/05 a 06/04/05

<sup>6</sup> Período Total (167 dias) – De 18/10/04 a 06/04/05

Dados semelhantes foram encontrados por Pádua *et al.* (2004), os quais trabalhando com animais a pasto, no Estado de Goiás, no período de janeiro de 2002 a janeiro de 2003, relatam que o ganho de peso diário dos grupamentos genéticos estudados não foi influenciado pelo uso do aditivo. Alves *et al.* (2000) trabalhando com vitelos alimentados com leite adicionado de probiótico até 119 dias de idade, também não encontraram diferença significativa entre os alimentados com leite e os alimentados com leite + probiótico.

Spers *et al.* (1990), em trabalho realizado com ovinos machos castrados que recebiam à vontade cana-de-açúcar picada como volumoso e 200 gramas de um concentrado com diferentes fontes de nitrogênio (farelo de algodão versus cama de frango) com a inclusão ou não de flora ruminal desidratada e liofilizada não observaram diferenças significativas ao se comparar as fontes de nitrogênio, todavia a suplementação com o probiótico proporcionou melhorias nos coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e fibra bruta, independentemente da fonte de nitrogênio, isto é; o aditivo proporcionou aumento na digestibilidade e com isso elevou o NDT (nutrientes digestíveis totais) da matéria seca da dieta.

Durante a Etapa 1, a qual corresponde ao período chuvoso (primavera-verão), esperava-se que os níveis de proteína bruta da forragem fossem superiores a 7 ou 8% e, portanto, não ocorreria deficiência de proteína neste período segundo Poppi e Mclennan (1995). Também Minson (1990) relatou que, para gramíneas tropicais, valores inferiores a 7% de proteína bruta limitam o crescimento dos microrganismos ruminais. Assim sendo, a Tabela 2 e a Tabela 4 referindo-se às Etapas 1 e 2, respectivamente; mostra-nos que em nenhum período a proteína bruta (PB) da forragem atingiu 7%.

**TABELA 2. Disponibilidade total de forragem (DTF), matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem, por período na Etapa 1.**

	DTF (kg/ha)		MS (%)		PB (%)		NDT (%)	
	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado
<b>1º Período</b>	3.040	3.080	39	40	5,8	5,7	51,7	55,7
<b>2º Período</b>	3.166	3.456	39	37	4,7	4,7	49,2	49
<b>3º Período</b>	5.540	4.340	32	34	5,5	6	52,4	56,4
<b>4º Período</b>	7.340	6.820	33	31	6,9	5,6	52,5	53,5

Na etapa 2, com o fornecimento de um suplemento com formulação descrita na página 23 de Material e Métodos, para atender as necessidades de proteína degradável no rúmen (PDR), para os dois grupos (LC) e (LT), com o objetivo de estabelecer um melhor equilíbrio protéico-energético, otimizando as condições de atuação dos microrganismos ruminais, o efeito do aditivo enzimático foi significativo em relação ao lote controle (Tabela 3).

**TABELA 3. Peso inicial, peso final, ganho de peso total (GPT), ganho de peso diário (GPD) por período na Etapa 2, dos lotes Controle e Tratado.**

	Peso Inicial (kg)		Peso Final (kg)		GPT (kg)		GPD (g)	
	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado
<b>5º Período<sup>7</sup></b>	330	327	343	346	13 <sup>b</sup>	19 <sup>a</sup>	317 <sup>b</sup>	453 <sup>a</sup>
<b>6º Período<sup>8</sup></b>	343	346	360	365	17 <sup>a</sup>	19 <sup>a</sup>	391 <sup>a</sup>	438 <sup>a</sup>
<b>*Etapa 2</b>	330	327	360	365	30 <sup>b</sup>	38 <sup>a</sup>	354 <sup>b</sup>	445 <sup>a</sup>

Médias, na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de F ( $p < 0,01$ ).

<sup>7</sup> De 07/04/05 a 16/05/05

<sup>8</sup> De 17/05/05 a 27/06/05 \*Período total da Etapa 2 (83 dias) – de 07/04/05 a 27/06/05

TABELA 4. Disponibilidade total de forragem (DTF), matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem , por período na Etapa 2.

	DTF (kg/ha)		MS (%)		PB (%)		NDT (%)	
	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado	Controle	Tratado
5º Período *	6.230	5.570	41	39	6,2	6,3	56,4	55,4
6º Período **	6.600	6.100	39	40	Não analisado		Não analisado	

\* De 07/04/05 a 16/05/05

\*\* De 17/05/05 a 27/06/05

Os resultados obtidos na etapa 2 foram semelhantes aos encontrados por Alves *et al.* (2004), que trabalharam com bovinos Guzerá em confinamento, atendendo os requerimentos de proteína degradável no rúmen (PDR) e demais exigências nutricionais dos animais confinados; a utilização do mesmo aditivo (probiótico e enzimas digestivas) na dosagem de 6g/animal/dia, misturada à ração concentrada , o que proporcionou melhoria no ganho de peso na ordem de 26% em relação ao lote controle, que não recebeu o probiótico, desempenho este estatisticamente significativo ( $P < 0,05$ ).

Silva *et al.* (1998), pesquisaram a suplementação de novilhas leiteiras de reposição, consumindo feno de *Tifton* + 15% de cama de frango, com e sem suplemento a base de microbiota ruminal liofilizada (probiótico) e feno de *Tifton* + 30% de cama de frango com e sem suplemento de aditivo, e observaram que a adição do probiótico à dieta com 15% de cama de frango promoveu maior ganho de peso ( $P < 0,05$ ), quando os animais foram comparados aos que receberam dieta com o mesmo nível de cama de frango sem suplemento do aditivo. Para o nível de 30% de cama de frango não foram encontradas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre os animais alimentados com nível 0 e 10g do aditivo. Vemos, portanto, que os resultados dos trabalhos acima referenciados e os obtidos neste experimento parecem sugerir que o atendimento dos requerimentos de PDR e um equilíbrio no balanço protéico-energético da dieta são pré-requisitos relevantes para maior

eficiência dos microrganismos ruminais presentes no animal como também para a suplementação exógena de microrganismos liofilizados.

A análise de variância do efeito do aditivo sobre o ganho de peso dos animais e o coeficiente de variação durante as duas etapas do experimento estão descritos na Tabela 5.

**TABELA 5. Análise de Variância do efeito do aditivo sobre o ganho de peso diário (GPD) e ganho de peso total (GPT) na Etapa 1 e Etapa 2.**

	Etapa 1- 168 dias			Etapa 2- 83 dias		
		18/10/2004 – 06/04/2005		07/04/2005 – 27/06/2005		
<b>FV.</b>	<b>G.L.</b>	<b>QMGPT</b>	<b>QMGPD</b>	<b>G.L.</b>	<b>QMGPT</b>	<b>QMGPD</b>
Repetição	12	19,362 <sup>N.S.</sup>	0,00067 <sup>N.S.</sup>	14	12,276 <sup>N.S.</sup>	0,002 <sup>N.S.</sup>
Aditivo	1	36,842 <sup>N.S.</sup>	0,001 <sup>N.S.</sup>	1	423,752**	0,062**
Resíduo	12	22,380	0,00083	14	24,007	0,003
<b>Média</b>		<b>89,237</b>	<b>0,531</b>		<b>33,192</b>	<b>0,400</b>
<b>C.V. (%)</b>		<b>5,30</b>	<b>5,30</b>		<b>14,76</b>	<b>14,76</b>

NS – Não significativo; \*\* - Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Na etapa 2, o ganho de peso diário dos animais que receberam o aditivo foi superior em 90,85 gramas, correspondente a 25,6% em relação aos animais do grupo controle. Se considerarmos um período de 83 dias de suplementação, o ganho adicional foi de 7,54 kg/animal, aproximadamente. Este adicional de peso comercializado no valor da arroba de vaca a R\$ 43,00 (cotação em MS - agosto/2005), com rendimento de carcaça de 51%, proporciona uma receita líquida adicional de R\$ 11,05 por animal. O custo do aditivo na base de 4g/animal/dia foi de R\$ 5,91. A receita líquida adicional foi de R\$ 5,14 por animal suplementado com o aditivo no período de 83 dias, o que corresponde a 87% de retorno sobre o capital investido na aquisição do aditivo contendo probiótico e enzimas digestivas isto é; para cada R\$ 1,00 investido, obtêm se R\$ 1,87 de retorno.

## **5. CONCLUSÃO**

O atendimento do requerimento mínimo de proteína degradável no rúmen (PDR) foi determinante para que, novilhas Nelores criadas a pasto e suplementadas com aditivo alimentar contendo probiótico e enzimas digestivas, apresentassem um ganho de peso vivo 25,6% superior aos animais não suplementados com o aditivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES J.B., ISEPON O. J., BERGAMACHINE A. F. Efeito de Aditivo Alimentar enzimático contendo probiótico no desempenho de bovinos Guzerá em confinamento. **Anais...** 41ª Reunião Anual da SBZ, Campo Grande-MS, 2004.

ALVES, P.A.P.M., CAMPOS, O.F., ALMEIDA, F.Q., LIZIERE, R.S., MODESTA, R.C., NASCIMENTO, C.G.H. Uso de probiótico composto por *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus faecium* e *Saccharomyces cerevisiae* na dieta de vitelos bovinos: efeitos sobre o desempenho e a qualidade da carne. **Braz. J. Res. Anim. Sci.** V.37, n.5, 2000. Disponível em < [http// www.../scielo](http://www.../scielo)>. Acesso em 22 de julho de 2004.

FNP. São Paulo : ANUALPEC – Anuário da Pecuária Brasileira, 2005.

BEAUTY, J. L. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. **Journal Animal Science.**, Savoy, v. 72, no. 9, p. 2475-2486, 1994

BOWMAN, J. G. P.; ASPLUND, J. M. Evaluation of mixed Lucerne and caucasian bluestem hay diets feed to sheep. **Animal Feed Science Technology.**, Netherlands, v. 20, no. 1, p. 19-31, 1988.

COPPOLA, M.M.; TURNES, C.G. Probióticos e resposta immune. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.4, p.1297-1303, 2004.0

COUTINHO FILHO, J.L.V., PERES, R.M., JUSTO, C.L., SIQUEIRA, P.A., COSTA, R.M. Inoculação precoce de flora digestiva no desenvolvimento de bezerros. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.46, n.1, p. 143-149, 1989.

DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in the grazing animal. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. **The ecology and management of grazing systems.** 2 nd ed. London: CAB International, 1998.



EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentícios de espécies forrageiras do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245-273.

FULLER, R. Probiotics in man and animals. **Journal of Applied Bacteriology**, Oxford, v.66, n.5, p.365-378, 1989.

GOMES, F.P. **Curso de Estatística Experimental**, Piracicaba, Nobel S/A, 1987, 466p.

HAVENAAR, R.; HUIS INT'VELD, M.J.H. Probiotics: a general view. In: WOOD, B.J.B. **Lactic acid bacteria in health and disease 1**. Amsterdam : Elsevier Applied Science, p.151-170, 1992.

HAVENAAR, R.; BRINK, B.T.; HUIS INT'VELD, J.H.J. Seletion of strains for probiotic use. In: FULLER, R. **Probiotics : the scientific basis**. London : Chapman e Hall, p.209-224, 1992.

KLOPFENSTEIN, T. Need for escape protein by grazing cattle. **Animal Feed Science Technology**., Netherlands, v. 60, no. 2, p. 191-199, 1996.

KUNG, Jr, L; KRECK, EM ; TUNG. RS *et. al.*. Effects of a live yeast culture and enzymes on in vitro ruminal fermentation and milk production of dairy cows. **Journal Dairy Science**., v.80, n.9, p. 2045-2051, 1997.

KUNKLE, W. E.; BATES, D. B. Evaluating Feed Purshasing Options: Energy, Protein, and Mineral Supplements. In: **Florida Beef Cattle Short Course**. **Gainesville**: University of Florida, 1998. p. 119-126.

LEWIS G.E., HUNT, C.W., TREACHER, R., PRITCHARD, G.T., FENG, P. Effect of direct-fed fibrolytic enzymes on the digestive characteristics of a forage-based diet fed to beef steers. **Journal Animal Science**. , Champaign, v.74, n.12, p.3020-3028, 1996.

LILLY, D.M.; STILLWEL, R.H. Probotics. Growth promoting factors produced by microorganisms. **Science**, Washington, v.147, n. 3659, p. 747-748, 1965.

MANNETJE, L. T. Problems of animal production from tropical pastures. In: HACKER, J. B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agriculture Bureau, 1982. p. 67-86.

MARTIN, A. S.; NISBET D.J.; Effect of direct-feed microbial on rumen microbial fermentation. **Journal Dairy Science**, v.75, p. 1736-1744, 1992.

McMENIMAN, N. P.; ARMSTRONG, D. G. **Nitrogen levels in low-roughage diets for efficient rumen microbial protein production**. *Animal Feed Science Technol.*, Netherlands, v.2, no. 3, p. 255-266, 1977.

MINSON, D. J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990.

MIR, Z.; MIR, P.S. Effect of the addition of live yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) on growth and carcass quality of steers fed high-grain diets and on feed digestibility and in situ degradability. **Journal Animal Science**, v.72, p. 537-545, 1994.

MOORE, J. E. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal animal Science**. Savoy, n.77, p.122-135, 1999.

MORGAVI, D.P., BEAUCHEMIN, K. A., NSEREKO, V.L., RODE, L.M., IWAASA, A.D., YANG, W.Z., McALLISTER, T. A. WANG, Y. Synergy between ruminal fibrolytic enzymes and enzymes from *trichoderma longibrachiatum*. **Journal Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 4, p. 1310-1321, 2000.

OLSON, K. C. Influence of yeast culture supplementation and advancing on steers grazing mixed-grass prairie in the northern Great Plains: II Ruminal fermentation, site of digestion and microbial efficiency. **Journal Animal Science**, Savoy, v.72, n.8, p.2158-2170, 1994.

OSKOV, E. R. **Protein nutrition in ruminants**. New York: Academic Press, 1982.

PADUA, J.T., MIYAGI,E.S., FERNANDES, E. In : Aditivo Orgânico. Caderno técnico da revista **Cultivar Bovinos**, encartado na edição de Maio/2004 n.07, p.20-04, 2003.

PARKER, R.B. Probiotics, the other half of the antibiotic story. **Animal Nutrition Health**, n.29, p.4-8, 1974.

POPPI, D.P., McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.

PUTNAM, D.E.; SCHWAB,C.G.; SOCHA, M.J. *et. al.*. Effect of yeast culture in the diets of early lactation dairy cows on ruminal fermentation and passage of nitrogen fraction and amino acids to the small intestine. **Journal Dairy Science.**, v.80, n.2, p.374-384,1997.

REIS, R. A. Palha de arroz e feno de *Brachiaria brizantha* amonizados e suplementados com energia ou proteína na alimentação de bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, viçosa, v.24, n.5, p.832-840, 1995.

SCHREZENMEIR, J.; DE VRESE, M. Probiotics, prebiotcs and symbiotics-approaching a definition. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda, v.73, n.2, p.361-364, 2001.

SILVA, P.R.C.E, PEREIRA, J.C., OLIVEIRA, R.L. Desempenho e condição corporal de novilhas leiteiras alimentadas com cama de frango e suplemento à base de microbiota ruminal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Botucatu, **Anais...**,Rum 064,1998.

SPERS, A. ; ROCHA, G. P. ; LAVEZZO, D. E. N. M. ; RAMOS, A. A. ; SPERS, R. C. Efeito da inclusão do DBR na digestibilidade da cana-de-açúcar adicionada com diferentes fontes de nitrogênio. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Campinas/SP, 1990.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 nd ed. New York; Cornell University Press, 1994.

VICINI, J.L., BATEMAN, H.G., BHAT, M.K., CLARK, R.A. *et. al.*. Effect of feeding supplemental fibrolytic enzyme or soluble sugars with malic acid on milk production. **Journal Dairy Science**, Champaign, v.86, n.2, p. 576-585, 2003.

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

WALLACE, R.J. **Rumen microbiology and efficiency of digestion: Opportunities and impact of biotechnology.** Pages 465-487 in Milk Composition, production and Biotechnology . CAB International, New York, NY. 1997.

## APÊNDICE

**Tabela 1A. Teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido(FDA), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO), lignina,celulose e sílica, realizado no Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa (CNPGC), Campo Grande, MS.**

%	1º Período <sup>9</sup>		2º Período <sup>10</sup>		3º Período <sup>11</sup>		4º Período <sup>12</sup>		5º Período <sup>13</sup>	
	LC	LT	LC	LT	LC	LT	LC	LT	LC	LT
<b>MO</b>	90,46	90,65	91,90	90,89	90,15	90,35	91,90	91,40	90,00	89,12
<b>PB</b>	5,86	5,73	4,70	4,71	5,52	6,08	6,89	5,56	6,62	6,32
<b>FDN</b>	71,57	70,91	75,96	73,94	72,68	68,18	75,24	76,18	69,74	68,13
<b>FDA</b>	41,16	38,90	41,97	41,53	41,80	38,04	37,99	40,04	38,97	37,97
<b>DIVMO</b>	51,74	55,86	49,20	49,02	52,45	56,37	52,53	54,47	56,42	55,43
<b>Lig S</b>	4,14	3,35	3,69	3,87	3,63	3,22	3,12	3,21	3,39	3,30
<b>Lig P</b>	9,24	8,67	9,30	9,31	9,20	8,22	8,95	9,12	8,70	8,85
<b>Celulose</b>	27,24	25,58	27,99	26,58	26,73	24,65	26,75	27,74	25,22	24,30
<b>Sílica</b>	5,23	4,69	4,76	5,85	5,39	5,14	3,68	4,11	5,79	5,22

<sup>9</sup> De 18/10/2004 a 30/11/2004

<sup>10</sup> De 01/12/2004 a 12/01/2005

<sup>11</sup> De 13/01/2005 a 22/02/2005

<sup>12</sup> De 23/02/2005 a 06/04/2005

<sup>13</sup> De 07/04/2005 a 16/05/2005

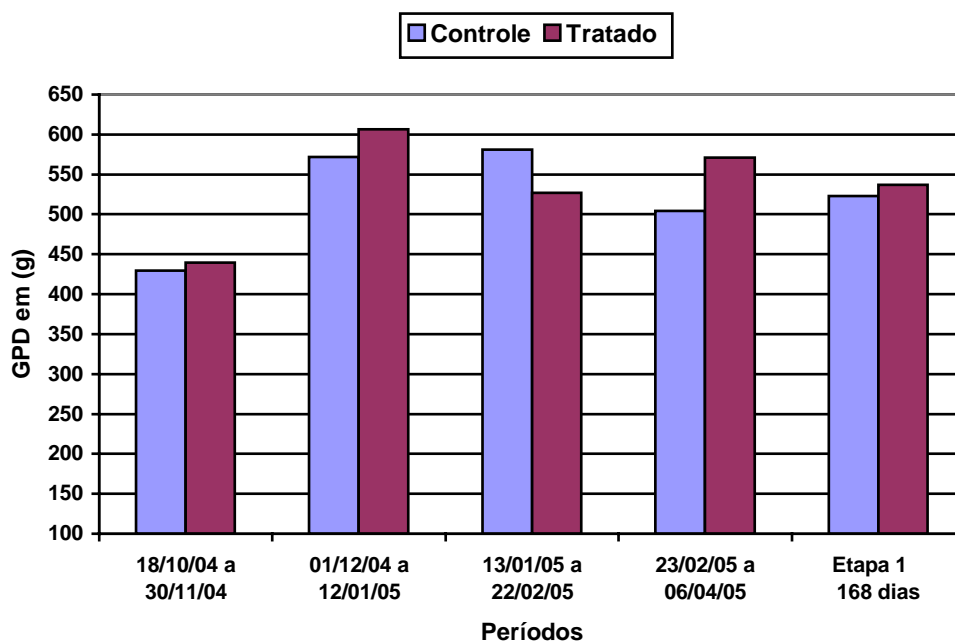


Figura 1A. Ganho de Peso Diário (GPD) em(g) na Etapa 1.

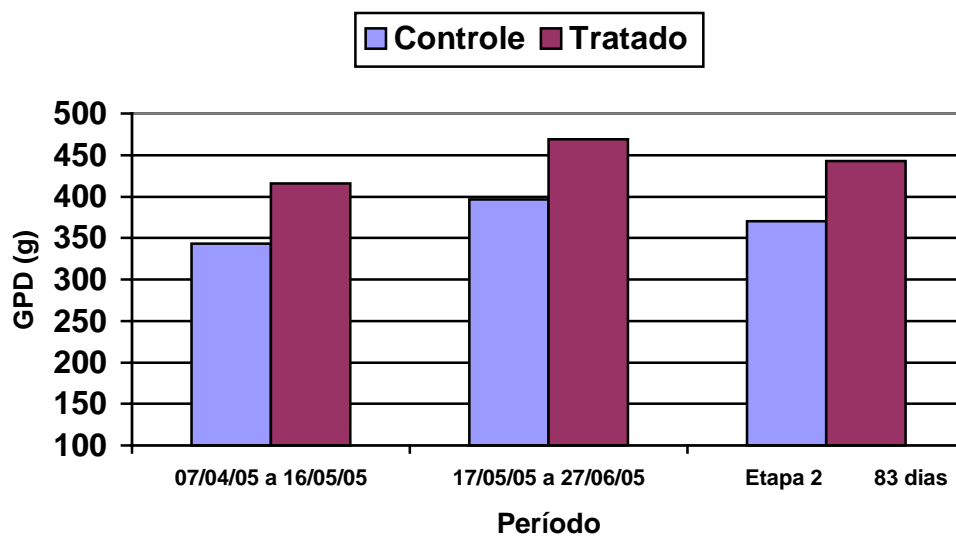


Figura 2A. Ganho de Peso Diário (GPD) em (g) na Etapa 2.

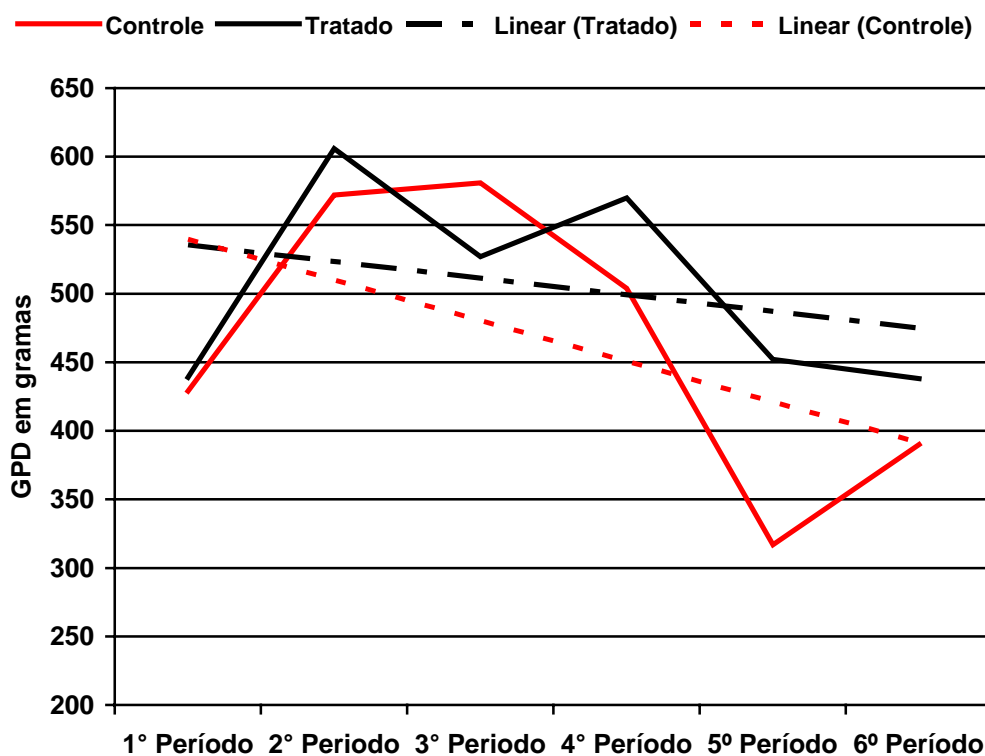


Figura 3A. Ganho de peso diário (GPD) em (g), na Etapa 1 e Etapa 2.

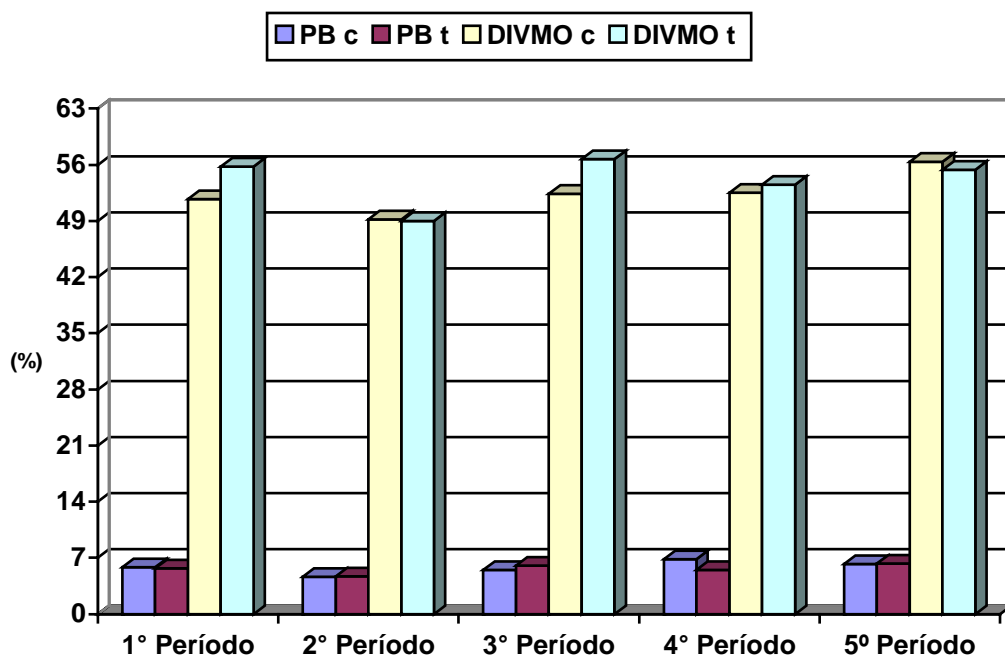


Figura 4A. Níveis de Proteína bruta (%) e DIVMO (%) da forragem disponível para lote Controle e Tratado, por Período .



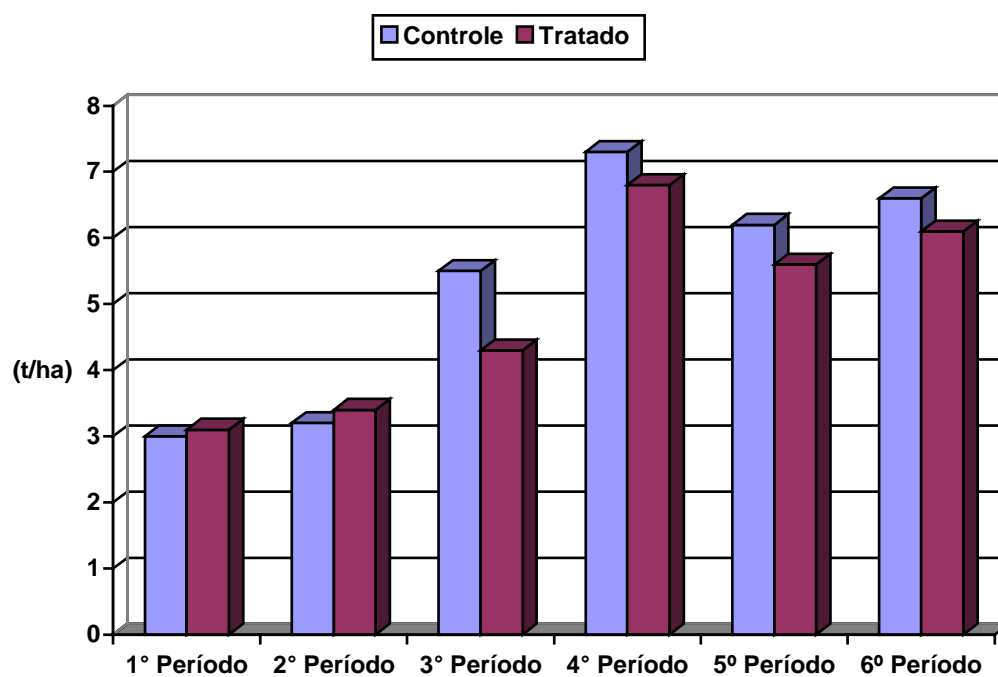


Figura 5A. Disponibilidade de forragem (t/ha) para lote Controle e Tratado.