UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA

DESEMPENHO DE BOVINOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria decumbens*, SUPLEMENTADOS COM PROTEÍNA E ENERGIA, NO PERÍODO DAS ÁGUAS

1210001219

PAULO CÉSAR FRITSCHY MARCONDES

219

ILHA SOLTEIRA/SP
2001

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA " JÚLIO MESQUITA FILHO "

FACULDADE DE ENGENHARIA - CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA

PÓS - GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

Paulo César Fritschy Marcondes

DESEMPENHO DE BOVINOS EM PASTAGEM DE *Brachiaria decumbens*, SUPLEMENTADOS COM PROTEÍNA E ENERGIA, NO PERÍODO DAS ÁGUAS

1210001219



Proc. 040/2001 - UDS 098/01

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"
SERVIÇO TÉC. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO
DATA DE CHEGADA
13/09/01
28/09/01
Aiza
Tel. 1219
AQUISIÇÃO
Doação autor R$10,00
...AÇÃO

50405004 PRODUÇÃO ANIMAL

Orientador: Prof. Dr. João Batista Alves

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP - para obtenção do título de MESTRE EM ZOOTECNIA - Área de Concentração: Sistema de Produção Animal.

Ilha Solteira/SP

Fevereiro/2001

BCpIS - FEIS - UNESP

Marcondes, Paulo César Fritschy

M321d Desempenho de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens*, suplementados com proteína e energia, no período das águas / Paulo César Fritschy Marcondes. Ilha Solteira, 2001

ix, 53p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração : Sistema de Produção Animal, 2001

Orientador: João Batista Alves

Bibliografia: p.41-50

1.Bovino de corte-Alimentação e rações 2.Proteínas na nutrição animal 3.Bovino-Crescimento

unesp UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
FEIS

"Desempenho de bovinos em pastagem de *Brachiaria decumbens* suplementados com proteína e energia, no período das águas"

Paulo César Fritschy Marcondes

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM ZOOTECNIA

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr. João Batista Alves - orientador

Profª Drª Lúcia Maria Zeoula

Prof. Dr. Olair José Isepon

Ilha Solteira – SP
fevereiro de 2001

Cursos: Agronomia - Eng. Civil - Eng. Elétrica - Eng. Mecânica
Av. Brasil Centro, 56 - Cx. P. 31 - CEP 15385-000 - Pabx (18) 763-8100
Fax (18) 762-2735 - E-mail scom@adm.feis.unesp.br
ILHA SOLTEIRA - SP - BRASIL

BCpIS - FEIS - UNESP

unesp

À DEUS

Criador do céu e da terra
Que tem o controle sobre todas as coisas e
Que apesar de todo o seu poder
Devido seu amor, nos dá liberdade de escolha.

OFEREÇO

A minha esposa Cláudia, meus filhos Matheus e Rafael, meus pais Paulo e Neusa e minha irmã Sandra pelo carinho, confiança, amor, estímulo, apoio constante e por tudo o que representam para mim.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. João Batista Alves, pela sabedoria, orientação, apoio, experiência, paciência e conhecimentos transmitidos.

Ao Prof. Dr. Antonio Fernando Bergamaschine, exemplo de profissional e de pessoa, pela amizade, pelo fornecimento de informações, exemplo, auxílio e sugestões sempre muito importantes na condução do experimento e na redação da dissertação.

Aos professores Olair José Isepon, Hélio Takachi Okuda, Lúcia Maria Zeoula e, Milton Passipiéri, pelas sugestões e correções que auxiliaram na redação da dissertação.

Ao Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho pela ajuda e paciência na análise estatística.

À Zeneide Ribeiro Campos pela amizade, paciência, sugestões e correções que auxiliaram na execução da redação da dissertação.

A todos os professores do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP, pelos conhecimentos adquiridos.

Ao meu cunhado Marcos César de carvalho, pelos momentos de descontração e também dificuldades que passamos juntos, fica a saudade de um tempo bom.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Aos amigos do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, pelo companheirismo.

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP, pela oportunidade de crescimento profissional e capacitação para as próximas etapas de minha vida.

Aos funcionários da Fazenda de Ensino e Pesquisa que auxiliaram na instalação, condução e a avaliação do experimento.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP pela presteza e atenção.

Aos funcionários da seção de Pós-Graduação pela presteza, disposição e atenção.

A todos os funcionários da biblioteca da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira pelo auxílio, correção das referências bibliográficas.

A todos os que contribuíram, direta e indiretamente para a realização e condução deste trabalho, o meu agradecimento.

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE TABELAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1 – INTRODUÇÃO	1
2 – REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 – Pastagem: consumo e digestibilidade	3
2.2 – Proteína na Nutrição de Ruminantes	7
2.3 – A suplementação de Bovinos a Pasto	12
3 – MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 – Local e data	19
3.2 – Clima	19
3.3 – Animais	20
3.4 – Pastagem	20
3.5 – Suplementos e Tratamentos	21
3.6 – Análise Estatística	24
3.7 – Análise Econômica	25

unesp

3.7.1 – Produção de Carne 25

3.7.2 – Rendimento do ganho 25

3.7.3 – Equivalente Carcaça..... 25

3.7.4 – Receita no período..... 26

3.7.5 – Despesa no período..... 26

3.7.6 – Remuneração do capital investido 26

3.7.7 – Custo por arroba produzida 27

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO 28

5 – CONCLUSÕES..... 40

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 41

APÊNDICE..... 51

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1: Precipitação pluviométrica., temperatura média e umidade relativa do ar durante a fase experimental. 20

TABELA 2: Composição bromatológica da pastagem (% MS), por tratamento, média dos quatro períodos. 21

TABELA 3: Composição dos suplementos (% da MS), utilizados em cada tratamento. 23

TABELA 4: Quantidade diária disponível (g/animal/dia) dos diferentes componentes da dieta, para cada tratamento, no início do experimento. 23

TABELA 5: Custo da suplementação por dia (R$/animal/dia), e por quilograma do suplemento (R$/kg), no início do experimento, conforme o tratamento utilizado..... 24

TABELA 6: Ganho de peso dos animais em cada tratamento, nos diferentes períodos..... 28

TABELA 7: Disponibilidade de matéria seca total (kg/ha), por piquete, tratamento e período. 31

TABELA 8: Ganho de peso vivo diário, por piquete por tratamento em cada período. 31

TABELA 9: Médias de peso vivo inicial e final dos períodos, e o consumo dos suplementos (kg) por tratamento, durante o período experimental. 38

TABELA 10 : Dados referentes ao desempenho econômico proporcionado pelos tratamentos durante o período experimental. 39

ANEXO 51

BCpIS - FEIS - UNESP

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: Peso vivo médio dos animais, por tratamento durante o experimento. 37

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da suplementação energética ou protéica de alta e baixa degradabilidade ruminal, proporcionando diferentes níveis de proteína metabolizável, sobre o ganho de peso. Foram utilizados 48 animais, sendo 24 machos e 24 fêmeas, da raça guzerá com peso vivo médio inicial de 237,6 kg (± 7kg). O experimento foi realizado durante o período de 11 de janeiro de 1999 até 03 de maio de 1999, em pastagens de Brachiaria decumbens em estágio de florescimento. Os animais foram, divididos em 6 tratamentos: controle, energético, PDR e PNDR com fornecimento de proteína metabolizável igual a exigência para ganho de 1kg/animal/dia, PNDR- (20% abaixo da exigência) e PNDR+ (20% acima da exigência). Os suplementos foram fornecidos diariamente, e a cada 28 dias os animais foram pesados e realizado o rodízio de piquetes. Foi aplicado o delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 8 repetições por tratamento, sendo as parcelas subdivididas em relação aos períodos. Concluiu-se que a suplementação protéica melhorou o GPD dos animais com 0,787kg/dia, 0,765kg/dia, 0,731kg/dia e 0,500kg/dia, para PNDR+, PNDR, PDR e controle respectivamente. A *Brachiaria decumbens* não supre as exigências em proteína metabolizável aos animais no período das águas. Os suplementos PNDR e PNDR+, embora com menor teor de proteína bruta, promoveram ganhos de peso semelhantes ao suplemento com PDR, comprovando que a proteína de baixa degradabilidade é mais

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

efetiva em fornecer proteína metabolizável para o animal. A avaliação econômica dos tratamentos recomendou a suplementação com PNDR, nos níveis para proteína metabolizável recomendados pelo NRC (1996).

ABSTRACT

Objective of evaluate the effects of the supplementation energetic or protein of the high either low degradability proportioning differents level of metabolizable protein in the gain weight. Were utilized 48 animals what were 24 males and 24 were female of guzerá with the average of weight alive initial of 237,6 kg (around 7kg). The experiment was conducted during the time from January 11/99 until may 03/99, in the field of Signal grass in the blooming period. Those animals were divided in 6 differents treatment: control, energy, PDR and PNDR with supplying of metabolizable protein to requirement of 1kg/animal/day, PNDR- (20% low of requirement) and PNDR+ (20% high of requirement). The supplements were give daily and each 28 day the animals were weighted and was used rotated pasture. Was applied the internally outlined built with 8 repetition. Being these 6 treatments the plots and those 4 periods of 28 days those plots. With the final result was possible conclude that the protein supplementation improved the ADG 0,787, 0,765, 0,731, 0,500 kg/day of the PNDR+, PNDR, PDR and control respectively. The animals that have deficiency of metabolizable protein in the pasture of Signal grass during the rain season. The supplements PNDR+ and PNDR provide very efficiency metabolizable protein of the animal. Economic evaluation recommended PNDR of the level requirements NRC (1996).

unesp

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor do maior rebanho bovino comercial do mundo, mas sua produtividade ainda é muito baixa.

A produção de bovinos no Brasil está baseada na utilização das pastagens, sendo assim, a forragem deve suprir todos os nutrientes exigidos pelos animais. Porém ocorre grandes flutuações na oferta de forragem, em função das diferentes taxas de crescimento das plantas durante o ano, e conseqüentemente, ocorre uma grande variação na quantidade e qualidade da forragem, resultando em ganho de peso no período das águas, e perda de peso no período seco do ano. Esse vai e vem no peso, alonga o ciclo de produção, com conseqüente idade de abate elevada. Além disso o pecuarista brasileiro não se preocupa com o manejo das pastagens, dando ênfase ao grande número de animais que aloja na fazenda, sem preocupação com a produtividade, ou seja, kg de carne por cabeça por ano. Isso leva a um superpastejo agravando mais o problema. Nestas condições o ganho de peso médio diário do nascimento ao abate é de 0,337 kg/dia e idade de abate de 48 meses (Andrade e Alcalde 1995).

Embora a disponibilidade e qualidade da forragem no período das águas possam ser consideradas satisfatórias, o ganho de peso dos bovinos é baixo, estando muito aquém do limite genético dos animais (Poppi e McLennan,1995).

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Sabe-se que pastagens tropicais apresentam alto potencial de produção de matéria seca, porém apresentam baixo potencial para produção de carne quando comparado com pastagens temperadas, particularmente devido aos baixos ganhos de peso dos animais, mesmo no período de maior disponibilidade e melhor valor nutritivo das forragens. As forrageiras tropicais apresentam, em geral, baixos teores de proteína e carboidratos não estruturais, e altos teores de carboidratos estruturais e lignina, o que leva a uma baixa digestibilidade da matéria seca, limitando o consumo.

Quando compara-se dados de desempenho animal de outro país tropical como a Austrália, em condições parecidas com as vigentes no Brasil, verifica-se que o Brasil trabalha abaixo do potencial de produção. Enquanto na Austrália consegue-se ganhos médios de 700 g/dia (Poppi e McLennan, 1995), no Brasil de acordo com Thiago e Costa (1994) os bovinos apresentam ganho de peso no período das águas em torno de 500 g/dia, ou seja, 40% menor.

Dentre as diversas formas de solucionar o problema, a suplementação de pastagem vem despertando a atenção de pesquisadores, e pode ser uma forma economicamente viável para aumentar o ganho de peso durante o ano. A suplementação visa complementar o valor nutritivo da forragem disponível de forma a se atingir o ganho de peso desejado e, se possível maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a performance de animais em recria sob pastejo, recebendo suplementação de concentrado energético ou protéico com diferentes degradabilidades, no período das águas.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Pastagem: Consumo e Digestibilidade

Nos trópicos existe grande flutuação no suprimento de alimentos e na qualidade da pastagem, resultando em ganho de peso no período chuvoso do ano e perda de peso no período seco, com conseqüente idade elevada de abate. Além disso, baixos ganhos de peso na estação chuvosa nos trópicos, são considerados grandes entraves para aumentar o ganho de peso anual e reduzir a idade de abate dos bovinos, (Poppi e McLennan, 1995).

Segundo Euclides et al. (1993), o gado em pastagens de gramíneas tropicais, manejadas em suas capacidades de suporte, atinge apenas 35 a 50% de seu potencial para ganho de peso. Isso indica que pastagens tropicais não fornecem nutrientes necessários para a produção máxima dos animais.

Thiago e Costa (1994) citam que bovinos engordados a pasto, no Brasil Central, apresentam na estação chuvosa ganhos de peso da ordem de 0,5 kg/dia, e que no período seco mantém ou perdem peso, devido a baixa produção e qualidade das pastagens. No entanto, ganhos acima de 1,0 kg/animal/dia podem ser obtidos em pastagens de clima temperado, (Aguiar, 1998). Mas quando se compara o potencial de produção das espécies forrageiras de clima temperado com as tropicais, as últimas são muito

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

superiores. A produção das forrageiras tropicais pode ser de até três vezes maior que o potencial máximo das temperadas. Porém, a qualidade das plantas forrageiras de clima temperado possibilita produções de leite da ordem de 30 kg/vaca/dia sem o uso de alimentos concentrados, com um consumo de MS que chega a 3,8% do peso vivo, enquanto a qualidade das forrageiras tropicais permitem produções de, no máximo 15 kg de leite/vaca/dia com um consumo de MS de 2,0 a 2,3% em relação ao peso vivo, (Aguiar,1998).

Quando a forragem é o único alimento disponível para o animal em pastejo, esta deve fornecer energia, proteína, vitaminas e minerais necessários para o atendimento dos requerimentos de mantença e de produção (Minson,1990).

De acordo com Euclides (2000) limitações nutricionais ocorrem, em conseqüência da quantidade e qualidade da forragem disponível não serem adequadas. Normalmente ocorre o subpastejo, que permite o acúmulo de forragem que rapidamente perde qualidade afetando o consumo, ou o superpastejo, que promove decréscimos na disponibilidade da forragem e que também afeta o consumo.

Wilson e Kennedy (1996) afirmam que quando o teor de fibra da forragem é alto, o consumo voluntário é baixo, uma vez que a digestibilidade da MS também é baixa, o que acarreta maior tempo de permanência do alimento no rúmen, promovendo limitações de ordem física na ingestão.

Outras características da dieta influenciam a regulação da ingestão de alimentos, entre elas, a deficiência ruminal de compostos nitrogenados (N), seja na forma de amônia, aminoácidos ou peptídeos. Quando o suprimento de N, originário do material ingerido ou da reciclagem endógena, não atende aos requerimentos microbianos, ocorre limitação do crescimento microbiano (Sniffen et al 1993) e depressão da digestão da parede celular (Wilson e Kennedy, 1996), resultando em diminuição do consumo.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Para Van Soest (1994), a depressão do consumo poderia ser atribuída à deficiência de proteína para o animal, à redução na fermentação ruminal ou à redução na habilidade de esvaziar o rúmen de resíduos não digeridos.

Reis e Rodrigues (1993), citam que a eficiência de utilização das plantas forrageiras tropicais pelos animais está na dependência de vários fatores, como, a qualidade e quantidade de forragem disponível na pastagem, e o potencial do animal. Quando a disponibilidade de forragem e o potencial animal não são limitantes, a qualidade da pastagem é que limita a produção animal, estando diretamente relacionada com o consumo voluntário.

A qualidade da forragem depende do estágio de desenvolvimento das plantas no momento do corte. Dados sobre o valor nutritivo de forrageiras tropicais evidenciam a redução acentuada nos teores de proteína bruta (PB), na digestibilidade e no consumo em função do desenvolvimento das plantas (Reis et al. 1996).

Cardoso (1977), afirma que devido à sua rápida taxa de crescimento, as gramíneas tropicais possuem altos conteúdos de lignina. Esse fato afeta a digestibilidade e o consumo da forragem, acarretando baixo desempenho animal.

Entre as principais características das forragens que influenciam o desempenho animal, destacam-se como as de maior importância, aquelas relacionadas ao consumo voluntário. A restrição na ingestão de nutrientes, em termos de quantidade ou qualidade, é o principal fator limitante no sistema de produção. As principais características qualitativas que limitam o consumo são o baixo teor protéico (< 7%), alto teor de FDN (> 70%) e a baixa digestibilidade (< 50%) (Reis et al., 1996).

Segundo Minson (1990) o consumo de matéria seca pelos animais em pastejo está diretamente relacionado com a disponibilidade e qualidade da forragem. Quando a disponibilidade é inferior a 2000 kg/ha, ocorre diminuição da ingestão de MS,



principalmente devido a diminuição do tamanho dos bocados, o que acarreta aumento no tempo de pastejo.

Euclides (2000), cita que a disponibilidade limitada de forragem resulta na ingestão de volumoso de menor qualidade, pois restringe a seleção por parte dos animais. Com maior disponibilidade de forragem o animal pode desenvolver o pastejo seletivo. Assim, há a possibilidade de o mesmo ingerir mais nutrientes, pois a forragem selecionada possui valor nutritivo mais elevado quando comparada à forragem disponível na pastagem. Euclides et al. (1992), observaram em pastagem de *B. decumbens* que, enquanto a forragem disponível apresentava teores médios de PB de 4,0%, a dieta selecionada pelos bovinos possuía 9,8% de PB, o mesmo ocorrendo com a matéria orgânica digestível "in vitro", onde os teores eram de 32,0 e 62,0%, respectivamente.

Euclides (2000), sugere que o consumo máximo ocorre quando os animais estão em pastagens com alta densidade de folhas acessíveis ao animal, e que caule e ou material morto podem limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta. Isto reforça a importância da seletividade no desempenho animal. Portanto, além da disponibilidade, outras características da estrutura da pastagem são importantes.

Duble et al. (1972) citados por Reis et al. (1996) avaliaram as relações entre disponibilidade e qualidade da forragem sobre o desenvolvimento de novilhos mantidos em pastagens formadas com seis gramíneas perenes tropicais. Observaram que o ganho de peso aumentou, dentro de cada grupo de digestibilidade da matéria seca (> 60%; 50 a 60% e < 50%), com o aumento na quantidade de forragem disponível até um ponto, acima do qual, o ganho se estabilizou. Esses autores observaram que a quantidade de MS acima do qual não ocorreu elevação no ganho de peso foi de 500 kg/ha (forragem com digestibilidade acima de 60%), 1000 kg/ha (digestibilidade entre 50 e 60%) e 1250 kg/ha (digestibilidade menor do que 50%). Acima destas quantidades de forragem

disponível assumiu-se que a digestibilidade foi o principal fator limitante ao desempenho dos animais e abaixo a disponibilidade de forragem é que restringiu o ganho de peso.

Guerrero et al. (1984), utilizaram capim bermuda (*Cynodon dactylon*) com diferentes valores de digestibilidade (maior do que 60%; 53 a 60% e menor que 53%) e observaram que o ganho de peso dentro de cada classe de digestibilidade aumentou proporcionalmente com a quantidade de forragem disponível até um ponto em que a disponibilidade de forragem não afetou o desempenho animal. Nas forragens de alta, média e baixa digestibilidade, os valores de ganho de peso foram 0,94; 0,74 e 0,31 kg/dia, sendo necessários 68; 83 e 89 g de forragem disponível/kg de peso vivo/dia para se atingir os respectivos valores.

Segundo Andrade e Alcalde (1995) quando se utiliza suplementação, a lotação deve ser avaliada cuidadosamente para propiciar disponibilidade de alimento para todo o período, sugerindo que a disponibilidade mínima seja da ordem de 3% do peso vivo em matéria seca/animal/dia, para que a suplementação apresente resultados satisfatórios.

2.2 - Proteína na Nutrição de Ruminantes

A proteína microbiana pode suprir de 50 a aproximadamente 100% da proteína metabolizável exigida para bovinos de corte, de acordo com o NRC (1996).

O crescimento microbiano pode ser afetado pela disponibilidade dos nutrientes que compõem as exigências dos microrganismos do rúmen, como carboidratos, amônia, peptídeos, aminoácidos, e ácidos graxos de cadeia ramificada (Sniffen et al., 1993).

A degradação protéica ruminal consiste em um processo complexo, com múltiplas etapas, envolvendo solubilização, hidrólise extracelular, transporte, desaminação e formação de produtos finais, como amônia, ácidos graxos voláteis, CO_2, e metano (Owens e Zinn, 1988).



Orskov (1982) citou que a principal fonte de N para os microorganismos é derivada da proteína e do N não protéico da dieta, embora a reciclagem de nitrogênio sob a forma de uréia pelo epitélio do rúmen e pela saliva contribuam para o montante de N disponível aos microrganismos. Isto faz com que não haja prejuízos na fermentação ruminal e de acordo com Van Soest (1994), a reciclagem da uréia através da saliva pode satisfazer as exigências de N. Porém, com nível abaixo de 6,0% de proteína bruta na dieta, a reciclagem não supre as exigências microbianas e, tanto o consumo como a digestibilidade, apresentam uma redução. Quando a proteína excede a exigência dos microrganismos, ela é degradada a amônia e a ácidos graxos voláteis. A amônia é absorvida, convertida em uréia no fígado e excretada na urina.

Os microrganismos ruminais utilizam nitrogênio não protéico (NNP) ou proteína degradável no rúmen (PDR) como fonte de amônia, aminoácidos e peptídeos a partir dos quais sintetizam a proteína microbiana. Quando os microrganismos morrem passam ao trato gastrintestinal inferior e no intestino são digeridos (Silva 1992).

A intensidade de degradação e a quantidade de proteína, que é degradada no rúmen, são variáveis, de acordo com a fonte protéica utilizada na ração. Dessa forma, a proteína que atinge o abomaso e intestino do animal para ser digerida e absorvida, é composta de duas frações, ou seja, a proteína dietética que não foi degradada no rúmen (PNDR) e a proteína microbiana (PM) que foi sintetizada no rúmen. A soma destas frações, corrigida pelo coeficiente de absorção da proteína no intestino delgado, constituem a proteína disponível para o animal, ou seja, a proteína metabolizável, (Silva, 1992).

Nos últimos anos, a nutrição dos ruminantes tem sido direcionada para obtenção de um balanceamento entre a matéria orgânica fermentável no rúmen (MOFR) e a utilização do nitrogênio, visando assim uma maior produção de proteína microbiana e disponibilidade de aminoácidos para absorção no intestino delgado, (Klopfenstein 1996).

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Sendo assim, maior ênfase tem sido dada, ao fornecimento de proteína degradável para o microbiota (AFRC, 1993). Os novos sistemas de exigências nutricionais dividem a proteína bruta em sub-frações. No sistema denominado "Cornell Net Carbohydrate and Protein System", CNCPS, descrito por Sniffen et al. (1992), a PB pode ser subdividida em cinco frações. Fração A = solúvel (nitrogênio não protéico), B_1 = proteína verdadeira solúvel (rapidamente degradável), B_2 = proteína verdadeira insolúvel (degradabilidade intermediária), B_3 = proteína verdadeira insolúvel (lentamente degradável) e C = proteína indisponível (NIDA). O fracionamento da porção protéica permite avaliar quanto da proteína da dieta está disponível para os microrganismos do rúmen e a que velocidade.

A taxa de crescimento microbiano é diretamente proporcional à taxa de digestão dos carboidratos, desde que o nitrogênio não seja limitante, e a extensão de degradação no rúmen depende da degradação das frações CE (carboidrato estrutural) e CNE (carboidrato não estrutural) e da velocidade com que o alimento escapa do rúmen (Fox e Barry, 1995). Esse sistema dinâmico tem como objetivo adequar a digestão ruminal de proteínas e carboidratos, visando obter o máximo desempenho das comunidades microbianas ruminais, a redução das perdas de nitrogênio pelo animal e a estimativa do escape ruminal de nutrientes (Malafaia et al., 1997).

Russell et al. (1991) explicaram que, quanto maior for a degradabilidade da proteína da ração, maior será a produção de amônia e, possivelmente, maiores serão as perdas urinárias de nitrogênio sob a forma de uréia. Para que estas perdas sejam reduzidas, e que seja maximizado o crescimento microbiano, há necessidade de sincronização entre as taxas de degradação da proteína e dos carboidratos.

Para que ocorra síntese de proteína microbiana no rúmen, deverá existir uma relação adequada entre as quantidades de N-amônia e os compostos energéticos presentes na ração, que são fermentados no rúmen (matéria orgânica fermentada no rúmen - MODR).

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

Os resultados das pesquisas mostram que, em média 65% da matéria orgânica digerida (MOD) é fermentada no rúmen (MODR). Também está definido que 1 kg de MODR corresponde a 19 MJ de energia digerida no rúmen (EDR) ou 4,54 Mcal. Esta quantidade é suficiente para a síntese de 200 g de proteína bruta microbiana, desde que haja uma disponibilidade de 32 g de N-amônia, ou no caso de se utilizar uréia na ração, a quantidade de N-amônia disponível deve ser de 38,4 g, (Silva 1992).

Tamminga (1979), indicou que são sintetizados em torno de 220 g de proteína microbiana para cada 1 kg de MODR (matéria orgânica degradada no rúmen), ocorrendo variações em função da natureza da dieta, podendo ser elevada com o aumento da freqüência de alimentação. De acordo com Rodriguez (1986), 230 g de proteína/1 kg de MODR é taxa máxima atingível, como conseqüência provavelmente, da saturação dos sistemas enzimáticos bacterianos responsáveis pela incorporação do grupo amino durante a síntese de novos aminoácidos. Desta forma, a partir deste ponto, toda proteína em excesso, ao entrar no rúmen e ser degradada será perdida como amônia.

De acordo com o NRC (1996), a necessidade de PDR para os microrganismos ruminais é de 13% do NDT.

Klopfenstein (1996), enfatizou que a necessidade dos microrganismos do rúmen é de 130 g de proteína degradável por kg de matéria orgânica digestível, ou seja aproximadamente 13% da MOD. Porém, quando a forragem consumida é de baixa qualidade, a taxa de passagem é reduzida juntamente com a taxa e eficiência de crescimento microbiano. Isto provavelmente reduz o requerimento de PDR. Neste caso a proteína de escape é necessária para satisfazer acréscimos na produção.

Já Hollingsworth-Jenkins et al. (1996), trabalhando com animais ingerindo forragem com aproximadamente 5% de PB e 56% de MOD, encontraram uma necessidade de PDR, de aproximadamente 7% da MOD.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

O aumento no desempenho animal quando proteína não degradável no rúmen (PNDR) de alta qualidade ou aminoácidos são adicionados à dieta é o resultado do aumento substancial no fluxo de aminoácidos totais e essenciais para o intestino delgado, quando comparada com a proteína bruta dos microorganismos do rúmen. Outra explicação não muito comum, é que uma lenta degradação da proteína ruminal pode contribuir para digerir mais fibra do alimento, aumentando assim o rendimento microbiano (Van Soest, 1994).

Poppi e McLennan (1995) sugeriram que para um aumento significativo na taxa de crescimento animal anual (em torno de 50 kg/animal) em pastagens tropicais, o ganho de peso vivo na estação úmida deveria ser aumentado em 300 g/dia em média, e isto poderia ser alcançado, através do fornecimento de PNDR, suprindo proteína extra para o intestino.

Segundo Anderson et al. (1988), aumento no desempenho de novilhos foi alcançado quando se utilizou níveis crescentes de proteína não degradável no rúmen (farinha de sangue e glutenose) na dieta. As análises dos pastos onde os animais foram mantidos, demonstraram que a proteína do capim foi altamente degradada no rúmen, sugerindo que a proteína pode ser o nutriente mais limitante no desempenho de animais em pastejo, no verão.

Segundo Malafaia et al. (1997) a somatória das frações protéicas A + B1 + B2, que representam as frações de degradação rápida e média, equivalem a 69,8% da proteína bruta encontrada no capim *Brachiaria decumbens*. Isto pode resultar em perdas nitrogenadas ruminais, especialmente se não houver, na dieta, adequado suprimento de carboidratos solúveis.

As plantas forrageiras, principalmente durante o período de crescimento vegetativo, oferecem boa quantidade de proteína, encontrada tanto no citoplasma celular fazendo

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

parte da fração solúvel, quanto ligada nas membranas das células ou organelas, sendo estas insolúveis. As primeiras podem ser dissolvidas rapidamente no líquido ruminal, e as outras, quando a membrana celular for quebrada pela mastigação ou pelas enzimas celulolíticas (Van Soest 1994).

2.3 - A Suplementação de Bovinos a Pasto

Os conhecimentos sobre a nutrição protéica dos ruminantes levaram pesquisadores ao desenvolvimento de trabalhos sobre suplementação das pastagens por meio do fornecimento estratégico de alguns alimentos, que estão apresentando resultados animadores, necessitando agora de pesquisas para esclarecer seu modo de ação e otimizar sua utilização.

Reis et al. (1996) citam que de maneira geral as pastagens não contém todos os nutrientes essenciais, na proporção adequada, para atender as exigências nutricionais dos animais em pastejo. Assim nutrientes suplementares são necessários para se obter melhor desempenho animal.

Segundo Paulino et al. (1995), a suplementação tem o objetivo de maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem e não de suplementação direta (efeito substitutivo).

A decisão de suplementar pode ser influenciada pela categoria animal, natureza da suplementação, nível de produção animal desejado, e viabilidade econômica da suplementação (Golding e McDowell, 1985).

De acordo com Andrade e Alcalde (1995), um programa que tenha como objetivo a produção de novilho precoce em pastejo, deverá manter a suplementação nas águas e na seca, com o mínimo uso de concentrado (± 1 kg/animal/dia), com produtos auto limitantes de consumo. Como estratégia de produção, é fundamental dar atenção especial

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

ao bezerro após desmama, pois a maior parte dela ocorre em maio, e até um ano após a desmama o ganho de peso é menor que 0,100 kg/dia, caracterizando assim restrição severa. Uma suplementação que garantisse 0,500 kg/an/dia de ganho na seca e 0,800 kg/an/dia nas águas, faria o animal atingir no final de um ano pós-desmama, 13 a 14 arrobas de peso, constituindo desta maneira uma boa alternativa para o pecuarista

Combellas e Mata (1992), enumeraram prioridades para uma suplementação eficiente, ou seja, utilização dos recursos disponíveis nas localidades e identificar as restrições nutricionais, otimizar a atividade dos microrganismos do rúmen para maximizar a síntese de proteína microbiana e fornecimento de nutrientes que complementem os produtos finais da digestão em função dos requerimentos dos animais.

Entretanto, Poppi e McLennan (1995) afirmaram que um suplemento com bom nível de proteína e energia pode reduzir a ingestão da pastagem pelo efeito substitutivo.

Pequenas quantidades de energia e de N prontamente solúveis podem aumentar a digestão de forragens de baixa qualidade e, em alguns casos, o seu consumo. Da mesma forma, alimentos contendo proteína de baixa degradação ruminal podem estimular o metabolismo nos tecidos e o consumo de forragem. Em ambos os casos, os alimentos agem como verdadeiros suplementos (Owens et al. 1991).

Segundo Haddad e Castro (1998), uma das maneiras pela qual a suplementação protéica melhora o desempenho de bovinos consumindo forragem de baixa qualidade (< 7% PB) é através do estímulo do consumo voluntário. Este aumento de consumo é usualmente atribuído ao aumento na taxa de digestibilidade e de passagem da forragem, favorecidas pela suplementação, resultando num aumento do consumo de energia pelo animal (Mccollum III e Horn 1989). Entretanto, não se sabe, se o aumento é devido à melhoria das condições de fermentação ruminal ou ao efeito metabólico promovido pelo fornecimento de proteína sobrepassante, mas o importante é que as referidas taxas

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 11 12 13 14 15 16 17 18

aumentam (Mccollum III e Galyean,1985). Porém, Judkins et al. (1991) suplementaram animais consumindo feno com 6% de PB, com 1kg/an/dia de farelo de algodão e não verificaram diferença na taxa de degradação da FDN, quando comparada ao testemunha. Hunt et al. (1989), também não verificaram efeito da suplementação na degradação da FDN, quando os animais consumiam forragem de baixa qualidade, (6% PB e 52% NDT), e recebiam 1,2 kg/dia de farelo de algodão. Em condições de estudo semelhante Caton et al. (1988) e Krysl et al. (1989), também não encontraram influência da suplementação sobre as taxas de degradação da fibra da forragem.

No Brasil, Franco (1997) e Pereira (1999) trabalharam com diferentes graus de degradabilidade da proteína (alta, média e baixa) e três quantidades de suplemento (0,5, 1,0 e 1,5 kg/animal/dia), durante o período das águas, e não encontraram diferenças no desaparecimento da MS, PB e FDN da forragem. Também Franco (1997a) em experimento semelhante, porém, durante o período da seca, não encontrou diferenças no desaparecimento da MS, PB e FDN da forragem.

Hennessy et al. (1983) forneceram a animais recebendo feno de baixa qualidade (6,7% PB), suplementos protéicos (36% PB) na quantidade de 0; 0,6 e 1,2 kg/animal/dia e energéticos (12,4 MJ/kg MS) 0; 0,56 e 1,12 kg/animal/dia, sendo fornecidos isoladamente ou com todas as combinações possíveis (protéico-energético), com o objetivo de se avaliar os efeitos na ingestão. Concluíram que a dieta testemunha somente à base de feno restringiu o crescimento dos animais pela baixa ingestão, e a suplementação protéica isoladamente aumentou substancialmente o crescimento, que foi devido à alta ingestão de matéria orgânica acompanhada por uma grande síntese de glicose e disponibilidade de aminoácidos para os animais.

Lusby et al (1998) verificaram que vacas consumindo suplemento com adequado nível de proteína, apresentaram maior consumo de forragem que vacas consumindo a



mesma quantidade de um suplemento contendo o mesmo nível de energia, mas com menos proteína.

A falta de nitrogênio, na forma de amônia para os microrganismos do rúmen e aminoácidos para o tecido animal, são as maiores causas de déficit nutricional, as quais promovem uma redução na ingestão de alimentos tornando-se ainda mais grave quando existe carência em energia (Hogan,1996).

Segundo Poppi e McLennan (1995), os animais que pastejam gramíneas tropicais, não mostram o seu potencial genético devido a baixa disponibilidade de proteína e energia. Freqüentemente não se consegue resposta à suplementação com fontes de PDR, devido a extensa degradação de proteína no rúmen e a falta de energia para os microrganismos capturarem a amônia ruminal. Isto acarreta menor síntese de proteína microbiana no rúmen, e ainda demanda consumo de energia no ciclo da uréia para eliminar o excesso de nitrogênio. Assim, o fornecimento de energia suplementar e proteína não degradável no rúmen, pode ser benéfico tanto do ponto de vista técnico como econômico.

Andrade e Alcalde (1995) citam que a utilização da energia e da proteína não pode ser analisada isoladamente, devido as interações entre ambas, quanto aos efeitos sobre a ingestão de MS, digestão ruminal, síntese de proteína microbiana, fluxo de nutrientes para o duodeno e eficiência de utilização dos nutrientes absorvidos.

De acordo com Poppi e McLennan (1995) o ganho de peso depende principalmente, do suprimento de aminoácidos e de substratos que produzem energia destinada aos tecidos, e do potencial genético do animal, o qual provavelmente jamais será atingido pelos animais consumindo forragens.

Segundo Combellas e Mata (1992) os bovinos em crescimento, têm uma alta deposição de proteína nos tecidos, e em conseqüência, altos requerimentos em

unesp

aminoácidos. Nestas ocasiões os requerimentos não são satisfeitos por proteína de origem microbiana, fazendo-se necessário uma administração de proteína sobrepassante.

Comparando o efeito da proteína sobrepassante com a degradável no rúmen, Hunter e Siebert (1987) utilizaram caseína protegida e caseína não protegida (proteína degradável) para novilhos recebendo dieta à base de feno. A ingestão de matéria seca foi 22% maior com a caseína tratada. Anderson et al., (1988) e Irlbeck et al. (1989) suplementando animais em pastagens com PDR e PNDR, também chegaram ao mesmo resultado. Também (Karges et al., 1992), obtiveram melhores resultados com a PNDR, quando comparado com diversos níveis de proteína degradável.

De acordo com Minson (1990), as melhores respostas a suplementação com proteína "by pass", tem sido observadas com forragens de baixa qualidade, mas com alta disponibilidade de matéria seca.

Gill e Lusby (1998) citam que as fontes ricas em proteína degradável no rúmen muito utilizados na elaboração de suplementos são o farelo de soja, o farelo de algodão, farelo de canola e a uréia. Já os alimentos ricos em proteínas de escape incluem farinha de pena, farinha de sangue, farelo de glúten de milho (glutenose), farinha de peixe, farinha de carne, farinha de carne e osso. Mas devido ao problema de palatabilidade, a inclusão dos alimentos ricos em proteínas de escape é limitada a 25, 30% do suplemento e geralmente combinado com grãos para aumentar a palatabilidade (Sprinkle, 1998).

Andrade e Alcalde (1995) citam o efeito positivo da proteína "by pass" no desempenho animal, e que nas condições tropicais o diferencial de ganho é maior, de acordo com dados já obtidos. Rossi (1995) suplementou bovinos cruzados com PNDR (0,811 kg/animal/dia) em pastagem de *Brachiaria brizantha*, no período da seca e obteve ganho 46% (1,061 vs 0,725 kg/animal/dia) maior em relação ao testemunha. Badra (1996) também suplementando novilhos em pasto de *Brachiaria brizantha*, sob

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

condições de alta disponibilidade de forragem durante o período de transição "águas-seca" (março a junho), obteve 0,800 kg/animal/dia quando suplementou animais que consumiram em média 0,706 kg/animal/dia de suplemento com PNDR. Já os animais não suplementados obtiveram ganho de 0,626 kg/animal/dia. Também Paziani (1996) avaliou o efeito do suplemento com PNDR, no desempenho de bovinos em pasto diferido de *Brachiaria brizantha*, no período da seca. Os animais suplementados (com 1 kg/animal/dia) ganharam 0,390 kg/dia enquanto que os testemunhas ganharam 0,226 kg/dia. Já Bispo (2000), em condições semelhantes, conseguiu ganhos de 0,532 kg/dia para animais suplementados com PNDR, 0,405 kg/dia para os suplementados com PDR, e 0,254 kg/dia para os não suplementados.

De acordo com Franco (1997), o efeito da suplementação com PNDR pode estar relacionado a um melhor e mais equilibrado fornecimento de nutrientes a nível celular, que otimiza o metabolismo animal. A absorção de aminoácidos ao nível de intestino parece ser um dos fatores que controla o consumo de ruminantes, particularmente em dietas pobres em proteína bruta (Preston e Leng, 1987). Owens e Zinn (1988) observaram que a suplementação com proteína não degradável tem efeitos adicionais sobre os níveis hormonais que regulam o consumo de alimentos. Em mais de 85% das provas de alimentação em que a proteína aumentou a taxa de ganho, também aumentou o consumo de alimento. É ainda necessário elucidar a razão porque o aporte de proteína não degradável no rúmen, aumenta o consumo de alimentos em ruminantes.

Segundo Ragland-Gray et al. (1997) inúmeros estudos comprovaram uma melhora no desempenho de ruminantes consumindo forragens e suplementados com proteína não degradável no rúmen (PNDR). Estes autores citam que a PNDR, aumentou o fluxo e a absorção de aminoácidos no intestino delgado, e este aumento da absorção foi positivamente correlacionada com o ganho de peso. E que, a maior absorção de

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

aminoácidos no intestino delgado, estimulou a secreção de hormônios anabólicos como a insulina (INS) e a somatomedina C (IGF-I). Gerrits et al. (1998) encontraram aumento na concentração plasmática de IGF-I com o aumento da ingestão de proteína na dieta, mas não com o aumento da energia. E sugerem que o aumento da IGF-I foi responsável pela maior deposição de proteína nos tecidos.

unesp

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Local e data

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira-UNESP, situada no Município de Selvíria no Estado do Mato Grosso do Sul. Os animais tiveram um período de adaptação entre 15/12/1998 até 10/01/1999. O período experimental teve duração de 112 dias, com início em 11/01/1999 e término em 03/05/1999, perfazendo 4 períodos experimentais:

- Período 1: de 11/01/99 até 07/02/99
- Período 2: de 08/02/99 até 07/03/99
- Período 3: de 08/03/99 até 04/04/99
- Período 4: de 05/04/99 até 03/05/99

3.2 - Clima

O clima na região, segundo a classificação de Koppen, é subtropical úmido (Cwa), com inverno seco e ameno, e verão quente e chuvoso.

Na Tabela 1 são apresentados os dados de precipitação pluviométrica, temperatura média e umidade relativa do ar, para os diferentes períodos, durante a fase experimental.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

TABELA 1 - Precipitação pluviométrica, temperatura média e umidade relativa do ar durante a fase experimental.

Períodos	Precipitação pluviométrica (mm)	Temperatura Média (°C)	Umidade Relativa do Ar (%)
Período 1	270	27,2	71,7
Período2	137	26,9	69,9
Período3	85	26,7	62,9
Período4	40	24,2	56,4

3. 3 - Animais

Foram utilizados quarenta e oito animais da raça guzerá, sendo 24 machos com peso vivo médio inicial de 244,6 kg, e 24 fêmeas com peso vivo médio inicial de 230,6 kg. A idade dos animais variou entre 12 e 15 meses. Eles foram distribuídos ao acaso em seis tratamentos, sendo 4 machos e 4 fêmeas por tratamento. Foi realizado somente a vacinação contra a febre aftosa, no período 2, como tratamento sanitário.

3.4 - Pastagem

A área utilizada no experimento constou de seis piquetes de aproximadamente 2,8 hectares cada, de *Brachiaria decumbens* semeada no início do ano de 1979, ou seja, semi degradada, em estágio de florescimento e com disponibilidade de forragem de aproximadamente 2600 kg MS/ha, sendo utilizada em pastejo contínuo. Os lotes efetuaram rodízio nos piquetes à cada 28 dias. Todos os piquetes eram dotados de bebedouros e cochos cobertos para o fornecimento do sal mineral ou suplementos.

As amostragens da pastagem foram feitas com lançamento de um quadrado

unesp

de ferro de 1 × 1 m ao acaso, e o capim cortado a 5 cm do solo, com a finalidade de avaliar a disponibilidade de forragem, teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHT), carboidratos não estruturais (CNE), lignina (LIG), proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA). As análises laboratoriais foram realizadas nos laboratórios da UNESP de Ilha Solteira e da COBRAC de Araçatuba. A composição bromatológica da pastagem por tratamento encontra-se na Tabela 2.

TABELA 2 - Composição bromatológica da pastagem (% MS), por tratamento, média dos quatro períodos.

Trat	MS	MM	MO	PB	EE	FDN	FDA	CHT	FDNcp*	CNE	LIG	PIDN	PIDA
SAL	37,4	5,5	93,5	4,8	1,7	76,4	45,0	87,0	75,0	11,9	11,1	1,5	1,0
M	39,3	6,6	93,4	4,6	1,6	76,0	45,6	87,2	75,2	12,0	10,9	1,4	0,9
PDR	38,3	6,4	93,6	4,5	1,5	76,6	45,6	87,5	75,2	12,4	10,8	1,3	0,9
PNDR	39,5	6,1	93,9	5,0	1,6	76,0	44,2	87,3	74,6	12,7	10,6	1,4	0,8
PNDR-	37,2	6,5	93,6	5,2	1,6	75,4	44,3	87,2	74,0	13,2	10,5	1,5	0,8
PNDR+	37,1	6,8	93,2	5,0	1,6	75,4	44,5	86,6	74,1	12,5	10,7	1,5	0,9

* FDNcp - FDN livre de cinzas e proteína.

3.5 - Suplementos e Tratamentos

Os animais foram mantidos na pastagem, recebendo suplemento energético composto somente por milho ou suplemento protéico com alta degradabilidade ruminal, ou de baixa degradabilidade ruminal. Os suplementos protéicos de baixa degradabilidade ruminal foram fornecidos com a finalidade de se obter, três diferentes níveis de proteína metabolizável, ou seja, o recomendado pelo NRC

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

(1996), 20% a menos, e outro com 20% a mais. A quantidade diária fornecida, correspondeu aproximadamente a 0,5% do peso vivo médio dos animais.

A necessidade dos animais em proteína metabolizável para ganho de peso de 1kg por dia e o fornecimento de proteína metabolizável pelos componentes dos suplementos, foram calculados de acordo com NRC (1996). Para efeito de formulação assumiu-se uma ingestão diária de matéria seca da forragem de 2% do peso vivo do animal, e o nível de proteína bruta estimado da forragem de 8,4% (média obtida anteriormente ao experimento por amostras analisadas no laboratório da COBRAC de Araçatuba).

Os tratamentos foram assim constituídos:

1 - SAL = controle, mistura de sal mineral usada normalmente.

2 - M = suplementação energética (milho moído).

3 - PDR = suplementação com proteína degradável no rúmen, para atingir 390 g de proteína metabolizável, necessária para ganho de 1 kg de pv/dia.

4 - PNDR = suplementação com proteína não degradável no rúmen, para atingir 390 g de proteína metabolizável, necessária para ganho de1 kg de pv/dia.

5 - PNDR– = suplementação com proteína não degradável no rúmen, para atender 20% a menos das exigências em proteína metabolizável (312 g).

6 - PNDR+ = suplementação com proteína não degradável no rúmen, para atender 20% a mais das exigências em proteína metabolizável (468 g).

Todos os suplementos proporcionavam um consumo de 50 g/animal/dia de sal mineral com 6% de fósforo. Os animais do tratamento controle receberam somente sal mineral à vontade. A composição dos suplementos encontra-se na Tabela 3.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

TABELA 3 - Composição dos suplementos (% da MS), utilizados em cada tratamento.

	Composição (% da MS)						
Tratamento	**Milho**	**F. Soja**	**Glúten**	**Uréia**	**Mineral**	**%PB***	**%PB****
1-SAL	-	-	-	-	100	-	-
2-M	95,66	-	-	-	4,34	10,00	7,65
3-PDR	73,92	15,65	-	6,09	4,34	34,30	37,58
4-PNDR	73,92	-	21,74	-	4,34	22,54	21,61
5-PNDR-	86,09	-	9,57	-	4,34	15,31	14,78
6-PNDR+	60,87	-	34,79	-	4,34	29,76	27,00

* %PB do suplemento, estimada por cálculo.
** %PB do suplemento, analisada no laboratório de bromatologia do departamento de Zootecnia da UNESP de Ilha Solteira.

A quantidade diária disponível (g/animal/dia) dos componentes dos suplementos, no início do experimento, encontram-se na Tabela 4.

TABELA 4 - Quantidade diária disponível (g/animal/dia) dos diferentes componentes da dieta, para cada tratamento, no início do experimento.

	Quantidade (g/animal/dia)						
Tratamento	**Milho**	**F. Soja**	**Glúten**	**Uréia**	**Mineral**	**PM a**	**PM b**
1 – SAL	-	-	-	-	50	-	182,2*
2 – M	1100	-	-	-	50	73,6	255,8
3 – PDR	850	180	-	70	50	207,8	390,0
4 – PNDR	850	-	250	-	50	207,8	390,0
5 – PNDR-	990	-	110	-	50	129,8	312,0
6 – PNDR+	700	-	400	-	50	285,8	468,0

a - Proteína metabolizável fornecida pelo suplemento (estimada pelo NRC 1996)
b - Proteína metabolizável total (estimada pelo NRC 1996).
* - Proteína metabolizável fornecida pela ingestão de capim a 2% PV (estimada).

A cada período de 28 dias foram realizadas a pesagem dos animais, a amostragem da pastagem, o rodízio de piquetes e os ajustes na quantidade dos

suplementos.

Na Tabela 5, encontra-se o custo diário do animal e o custo do quilograma do suplemento de acordo com o tratamento, no início do tratamento.

TABELA 5 - Custo da suplementação por dia (R$/animal/dia), e por quilograma do suplemento (R$/kg), no início do experimento, conforme o tratamento utilizado.

Tratamento	R$/animal/dia *						
	Milho	F. Soja	Glúten	Uréia	Total	Dólar/kg **	R$/kg
1 – SAL	-	-	-	-	-	-	-
2 – M	0,18	-	-	-	0,18	0,09	0,167
3 – PDR	0,14	0,07	-	0,04	0,25	0,13	0,227
4 – PNDR	0,14	-	0,14	-	0,28	0,14	0,252
5 – PNDR-	0,17	-	0,06	-	0,23	0,12	0,205
6 – PNDR+	0,12	-	0,22	-	0,34	0,17	0,306

* - Valores determinados de acordo com os preços vigentes na região, em janeiro de 2001.
** - Dólar comercial aproximadamente igual a R$ 2,00.

3.6 - Análise Estatística

As análises estatísticas foram realizadas em um delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e oito repetições por tratamento, sendo as parcelas subdivididas em relação aos períodos.

As análises de variância para ganho de peso diário foram realizadas para o período total do experimento e a comparação das médias de ganho de peso diário dos tratamentos foi feita pelo teste de Tukey aos níveis de 5 e 1% de probabilidade.

unesp

3.7 - Análise econômica

3.7.1 - Produção de carne

A produção de carne (PC) foi determinada a fim de quantificar o total de carne produzida no período total do experimento, para isso determinou-se a diferença do ganho de peso diário entre os tratamentos e posteriormente multiplicou-se este valor por 112 (dias), conforme a fórmula a seguir.

PC = (GMDs - GMDc) x 112 dias

GMDs = Ganho médio diário dos animais submetidos ao suplemento analisado.

GMDc = Ganho médio diário dos animais do tratamento controle.

3.7.2 - Rendimento do ganho

O rendimento do ganho (RG) foi determinado de acordo com a aparência visual dos animais no início e final do experimento. Sendo assim considerou-se o peso vivo inicial (PVI) dos animais com 50% de rendimento de carcaça, e o peso vivo final (PVF) com rendimento variando de 52, 51 ou 50%, de acordo com a avaliação visual dos animais no final do experimento. O ganho no período (GP) foi obtido através do GPD dos animais submetidos aos tratamentos x 112 dias. A fórmula utilizada foi a seguinte: RG = (PVF x 0,52 ou 0,51 ou 0,50) - (PVI x 0,50) / GP.

3.7.3 - Equivalente carcaça

O equivalente carcaça (EC) foi determinado para se conhecer o valor a ser pago ao produtor com base na produção de carne no período. Neste sentido considerou-se a produção de carne (PC) e o rendimento do ganho (RG) estimado ou seja, EC = (PC x RG) /100



3.7.4 - Receita no período

A receita no período (RP) foi determinada com o objetivo de se obter a receita bruta gerada pelo ganho diário de peso adicional dos tratamentos suplementados. Para se calcular a remuneração primeiramente dividiu-se o valor calculado para o equivalente carcaça (EC) por 15 para que o quociente desta divisão fosse expresso em arrobas e posteriormente multiplicou-se este valor pelo preço pago pela arroba (R$ 40,00), ou seja, RP = (EC/15) x 40.

3.7.5 - Despesa no período

A despesa no período (DP) teve basicamente a função de expressar o custo com a suplementação utilizada durante o período. A despesa no período foi obtida através de uma multiplicação que envolveu o custo por kg do suplemento (Tabela 5) e o consumo do suplemento no período, conforme a fórmula: DP = Consumo de Ração (kg) x Custo do kg do suplemento.

3.7.6 - Remuneração do capital investido

A remuneração do capital investido (RCI) foi obtida com o intuito de determinar de maneira básica a rentabilidade do montante investido na suplementação. Para isso, subtraiu-se a despesa no período (DP) da receita no período (RP), e posteriormente dividiu-se o resto desta operação pela DP, ou seja, RCI = (RP-DP) / DP.

3.7.7 - Custo por arroba produzida

O custo por arroba produzida (CAP) teve como finalidade a quantificação do valor a ser gasto pelo produtor para se produzir uma arroba através do uso da suplementação. O cálculo foi obtido por meio da relação entre o equivalente carcaça

unesp

produzido no período (EC) e o custo da suplementação para o mesmo período (DP), ou seja, CAP = (DP x 15)/ EC.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de ganhos de peso vivo médio diário, em relação aos tratamentos e períodos estão apresentados na Tabela 6.

TABELA 6 - Ganho de peso dos animais em cada tratamento, nos diferentes períodos.

Ganho de Peso (kg/animal/dia)						
Tratam	**adap**	**Período 1**	**Período 2**	**Período 3**	**Período 4**	**Média***
SAL	**0,781**	0,517	0,670	0,418	0,398	0,500 c
M	**0,577**	0,718	0,634	0,554	0,581	0,621 bc
PDR	**0,944**	0,665	0,732	0,674	0,853	0,731 ab
PNDR	**1,152**	0,643	0,746	0,995	0,678	0,765 ab
PNDR-	**1,110**	0,720	0,746	0,634	0,531	0,658 abc
PNDR+	**1,200**	0,996a	0,616a	0,933a	0,603b	0,787 a

Médias de ganho de peso diário com letras minúsculas diferentes na coluna e maiúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Tukey ($p < 0,05$).
* Não incluso o período de adaptação.

Houve diferença no ganho de peso ($p < 0,05$) entre sexos, com médias de 0,766 kg/an/dia para machos e 0,592 kg/an/dia para fêmeas (Tabela 1 - Anexo). Não houve interação de sexo com tratamentos ou períodos.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Conforme demonstra Tabela 6, houve diferença ($p < 0,05$) para ganho de peso entre os diversos tratamentos. Os animais suplementados com PNDR+, apresentaram ganho de peso superior ($p < 0,05$) aos animais suplementados com M e aos não suplementados. Os animais suplementados com PDR e PNDR, apresentaram ganho de peso superior ($p < 0,05$) aos animais não suplementados. O ganho de peso dos animais suplementados com M não diferiram ($p > 0,05$) dos animais não suplementados e dos suplementados com PDR, PNDR- e PNDR. O ganho de peso dos animais suplementados com PNDR– não diferiram ($p > 0,05$), dos outros tratamentos.

Os animais suplementados apresentaram em média ganho de peso 42,5% maior do que aqueles sem suplementação.

Os animais suplementados com PNDR+, PNDR, PNDR– e PDR apresentaram ganhos superiores, 57,4%; 53,0%; 31,6% e 46,2%, respectivamente, à aqueles não suplementados, enquanto a suplementação com milho promoveu uma melhora de apenas 24,2% no ganho de peso, em relação ao controle. Estes resultados sugerem que os ganhos adicionais foram influenciados mais pelo fornecimento da proteína metabolizável do que pela energia fornecida pelos suplementos.

Entre os tratamentos que proporcionaram desempenho semelhante aos animais não suplementados, houve uma tendência de maior ganho de peso, para o tratamento PNDR–, em relação ao tratamento com M e ausência de suplementação, com médias de 0,657, 0,621e 0,500 kg/animal/dia respectivamente.

Analisando os ganhos de peso entre os tratamentos PNDR+, PNDR e PDR, com ganhos de 0,787 kg/dia, 0,765 kg/dia e 0,731 kg/dia respectivamente observa-se uma tendência de maior ganho de peso para os tratamentos com PNDR, quando comparados com o tratamento com PDR.



Os resultados obtidos estão coerentes com os dados encontrados na literatura, (Anderson et al. 1988, Karges et al. 1992, Hafley et al. 1993, Labarthe 1996), que em condições parecidas, também encontraram maiores ganhos com a suplementação.

Vale ressaltar que os animais controle, que não receberam suplemento, ganharam 0,500 kg/dia, apesar de estarem em pastagens com baixos teores de proteína bruta (4,8%), sendo que o mínimo recomendado é de 7,0% PB, segundo Minson (1990). Estes resultados poderiam ser explicados em parte pelo valor subestimado no teor de PB obtido através da amostragem do pasto utilizando a matéria seca total (MST), mas existe diferença quando se compara a composição da MST com a MS da forragem colhida pelo animal (extrusa). Pois segundo Euclides et al. (1992), as amostras de forragem de *Brachiaria decumbens* obtidas, ou pelo método tradicional, ou nos 20 cm superiores, ou no topo da pastagem, subestimaram o valor nutritivo da dieta selecionada pelos animais, comprovando assim que nenhum deles representa a dieta consumida pelos animais. Esses autores verificaram que, enquanto a forragem disponível (MST) no período das águas apresentava teores médios de 4,0% de PB, a dieta selecionada pelos bovinos possuía 9,8% de PB. Já no período da seca enquanto a MST na pastagem apresentava 3,0% de PB, a extrusa apresentava 5,1% de PB. Pereira (1999) encontrou 3,3% de PB na matéria seca total (MST), enquanto a extrusa apresentou 5,2% de PB e a matéria seca verde (MSV) apresentou 5,3% de PB, ou seja, a extrusa tem sua composição mais próxima da MSV, devido aos animais serem seletivos durante o pastejo. Assim, a ingestão de MS pode estar relacionada com a quantidade de MSV disponível e não com a quantidade de MST (Euclides et al. 1990). Provavelmente a forragem ingerida no experimento apresentava valores de PB maior do que os 4,6% encontrado nas análises da MST.

A disponibilidade da MST, em cada piquete, durante os 4 períodos experimentais, estão inseridos na Tabela 7.



TABELA 7 - Disponibilidade de matéria seca total (kg/ha), por piquete, tratamento e período.

Disponibilidade de Matéria Seca Total (kg/ha)*					
	Período 1	**Período 2**	**Período 3**	**Período 4**	**Média**
PIQ 1	2570 SAL	2350 PNDR+	2200 PNDR–	1900 PNDR	**2255**
PIQ 2	2750 M	2700 SAL	2500 PNDR+	2190 PNDR–	**2535**
PIQ 3	3050 PDR	2830 M	2580 SAL	2240 PNDR+	**2675**
PIQ 4	3000 PNDR	2820 PDR	2600 M	2300 SAL	**2680**
PIQ 5	3010 PNDR–	2870 PNDR	2670 PDR	2390 M	**2735**
PIQ 6	2670 PNDR+	2780 PNDR–	2840 PNDR	2750 PDR	**2760**
Média	**2842**	**2725**	**2565**	**2295**	**2607**

* - Valores médios entre entrada e saída dos piquetes.

Na Tabela 8, é apresentado o ganho de peso vivo (kg/animal/dia), por piquetes para cada tratamento durante os 4 períodos experimentais.

TABELA 8 - Ganho de peso vivo diário, por piquete por tratamento em cada período.

Ganho de peso(kg/animal/dia)					
	Período 1	**Período 2**	**Período 3**	**Período 4**	**Média**
PIQ 1	0,517 SAL	0,616 PNDR+	0,634 PNDR–	0,678 PNDR	**0,611**
PIQ 2	0,718 M	0,670 SAL	0,933 PNDR+	0,531 PNDR–	**0,713**
PIQ 3	0,665 PDR	0,634 M	0,418 SAL	0,603 PNDR+	**0,580**
PIQ 4	0,643 PNDR	0,732 PDR	0,554 M	0,398 SAL	**0,581**
PIQ 5	0,720 PNDR–	0,746 PNDR	0,674 PDR	0,581 M	**0,680**
PIQ 6	0,996 PNDR+	0,746 PNDR–	0,995 PNDR	0,853 PDR	**0,898**
Média	**0,710a**	**0,691[a]**	**0,701[a]**	**0,607a**	**0,677**

a - Médias de ganho de peso diário com letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Verifica-se pela Tabela 7, que houve diminuição da MST no decorrer do experimento. Considerando a evolução do peso dos animais nos períodos, nota-se que a

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

MST/kgPV diminuiu. Isto pode ter levado a uma menor seleção pelos animais e limitado a ingestão e conseqüentemente o desempenho. Não houve diferença significativa do ganho de peso entre os períodos ($p > 0,05$), mas houve tendência de diminuição do ganho de peso, com a evolução do experimento (Tabela 8).

Nota-se que houve maior produção de matéria seca (Tabela 7) no piquete 6, seguido pelo 5, 4, 3, 2 e 1. Porém, confrontando-se os dados da Tabela 7 com os da Tabela 8, verifica-se que o maior ganho foi obtido no piquete 6, seguido pelo 2, 5, 4, 1, e 3, ou seja, não houve relação entre a MST e o ganho de peso dos animais.

Euclides et al. (1990) citam que gramíneas tropicais acumulam grandes quantidades de MST, porém a relação entre forragem disponível e ingestão aplica-se apenas à fração verde do pasto. Existe ainda, independência entre a quantidade de MST e de MSV na pastagem. Willoughby (1959) citado por Euclides et al. (1990) não encontrou qualquer relação entre MST e ganho de peso, mas encontrou relação positiva entre a quantidade de MSV e ganho de peso. Assim, a quantidade de MSV constitui a fração da pastagem realmente disponível ao animal e, por isto, influencia diretamente seu desempenho. Sendo assim, é provável que a disponibilidade de MSV tenha sido maior no piquete 6, seguido pelo 2, 5, 4, 1 e 3.

Embora não tenha havido diferença estatística de ganho de peso entre os períodos, ficou claro (Tabela 8) que os tratamentos que entraram no piquete 6, apresentaram uma tendência de maiores ganhos, o que também aconteceu com os que entraram no piquete 2, com exceção dos PNDR–, no período 4, quando a MST já era baixa (2190 Kg/ha) e o capim já estava seco, sugerindo que a disponibilidade de MSV, neste momento, foi limitante para o consumo dos animais. Ficou evidente também, que os tratamentos que entraram no piquete 1 e 3, apresentaram tendência de diminuir seus ganhos de peso. Reforçando esta hipótese existe o fato de que houve diferença significativa para ganho

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

de peso no tratamento PNDR+ no quarto período (Tabela 6), justamente quando estava no piquete 3. Provavelmente houve limitação da ingestão, devido a menor disponibilidade de MSV.

O ganho de peso adicional obtido pela suplementação energética em relação aos animais sem suplementação, pode ser devido às forragens tropicais limitarem a produção de proteína microbiana no rúmen pela falta de substratos facilmente fermentáveis. Assim a suplementação com milho moído pode ter elevado a quantidade de proteína microbiana que chegou ao intestino delgado melhorando o desempenho, o que está de acordo com (Jones et al., 1988).

Segundo Reis et al. (1996) nas pastagens com baixa disponibilidade de forragem, a suplementação energética obviamente resultará em maior resposta animal, pois nessas condições os animais em pastejo não conseguem atingir o consumo máximo e o suplemento energético terá pouco efeito no consumo da forragem. Este fato pode ter ocorrido neste experimento.

Anderson et al. (1988), cita que a ingestão de amido entre 5 a 10% da ingestão total de matéria seca, tem estimulado a digestão da fibra, até 10% não reduz a digestão e que 20% diminui a digestão da fibra. De acordo com Caton e Dhuyveter (1997) os efeitos da suplementação energética na digestibilidade da dieta de ruminantes em pastejo, tem sido variados. Segundo Sanson et al. (1990) o efeito da suplementação energética sobre a digestibilidade pode ser dependente do nível de proteína. Em situação em que a PB é limitada, a suplementação energética sozinha teoricamente pode piorar as deficiências de PB e resultar em redução de consumo, digestibilidade e desempenho, o que não aconteceu no presente experimento porque houve acréscimo no GPD. Conseqüentemente, a adição do milho pode ter estimulado o crescimento microbiano, resultando em acréscimo na produção de proteína microbiana. Isso sugere que a

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

concentração de amônia no rúmen pode ter sido suficiente para o crescimento microbiano, muito embora na análise bromatológica da pastagem, o teor de PB foi de 4,6% no período do experimento, ou seja, abaixo do recomendado como mínimo necessário de 7% (Minson, 1990).

Embora não tenha havido diferença significativa, houve um pequeno aumento no GPD (0,658 kg/dia) para o tratamento PNDR– em relação ao tratamento M (0,621 kg/dia). Este resultado pode ser devido a maior quantidade de proteína metabolizável fornecida pelo glúten de milho neste suplemento, comprovando que existe deficiência de proteína metabolizável em pastagens de *Brachiaria decumbens* no período das águas.

Analisando os tratamentos que apresentaram ganhos mais elevados (PNDR+, PNDR e PDR), houve uma tendência de maior ganho de peso para os suplementos com proteína não degradável no rúmen, ou seja, 0,787, 0,765 e 0,731 kg/animal/dia. Este fato concorda com a literatura, onde Karges et al. (1992) sugeriram que a síntese de proteína microbiana decorrente da proteína de alta degradabilidade é limitada e não satisfaz o requerimento de proteína metabolizável para ganhos elevados. Vale ressaltar que, no presente experimento o suplemento PDR continha 37,6% de PB, o PNDR 21,6% de PB e o PNDR+ 27% PB, ou seja, com o aumento no teor de PNDR no suplemento, a concentração de PB diminuiu e o desempenho não piorou, pelo contrário, tendeu a aumentar.

Collins e Pritchard (1992) compararam suplementos com farelo de soja (FS) ou glutenose (GLU), para novilhos em pastejo de palhada de cultura do milho (alto FDN) e verificaram maior quantidade de amônia ruminal nos animais suplementados com FS, porém a produção de AGV, a digestibilidade da MS e da PB, não foi afetada pela fonte de proteína. A retenção de N, o ganho de peso e a eficiência alimentar com a GLU foi maior em relação ao FS.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Segundo Bohnert et al. (1999) a retenção de nitrogênio aumentou linearmente com o aumento da PNDR em dietas com 13% PB e reduziu as perdas de nitrogênio urinário.

É interessante o fato de que, nos piquetes 6 e 2, onde provavelmente a disponibilidade de MSV não limitou a ingestão dos animais, os tratamentos com proteína não degradável no rúmen, tiveram um desempenho superior aos outros, e bem próximo do ganho estimado de 1 kg/dia, para o experimento.

Esses dados sugerem que, quando a MSV não está limitada na pastagem, a proteína não degradável no rúmen aumenta a ingestão de matéria seca pelos animais e o seu desempenho. Bohnert et al (1999) comenta que o fornecimento de proteína não degradável no rúmen, aumentou a ingestão de matéria seca (IMS). Esse aumento da ingestão resultou em aumento da ingestão de energia metabolizável, e aumento do fluxo de proteína microbiana e de escape ruminal, para o intestino delgado, levando a um maior ganho de peso dos animais.

Muitas vezes o desempenho dos animais é muito superior ao que o potencial do suplemento protéico explicaria através de melhores condições ruminais, ou maior fluxo de aminoácidos para o intestino delgado. Isso pode ser devido ao acréscimo da ingestão de matéria seca provocado por hormônios anabolizantes que seriam aumentados pela PNDR. Owens e Zinn (1988) relataram que a suplementação com proteína não degradável no rúmen tem efeitos adicionais sobre níveis hormonais e aumentam o consumo.

Segundo Krysl et al. (1987) a suplementação com proteína (farelo de algodão) aumentou a IMS de feno de baixa qualidade, porém não influenciou a taxa de passagem, nem a fermentação ruminal. Mas a suplementação alterou a concentração plasmática de hormônios e metabólitos plasmáticos.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

Guerino et al. (1991), Ragland-Gray et al. (1997), Stick et al. (1998) e Lemal et al (1989) indicam que o aumento da performance dos animais suplementados com proteína não degradável no rúmen, pode ser explicado pelo aumento da ingestão de matéria seca ou da síntese de proteína no músculo esquelético. Isto ocorre devido ao efeito direto da proteína não degradável no rúmen, sobre a concentração plasmática de hormônios que promovem um efeito anabólico, aumentando a deposição de tecidos e o apetite. Estes dados sugerem que os ganhos mais elevados (próximos de 1 kg/animal/dia) dos tratamentos PNDR e PNDR+, quando estavam nos piquetes 6 e 2 (que teoricamente apresentavam maior disponibilidade de forragem), podem ter ocorrido devido a ação destes hormônios.

Por ocasião do término do experimento, ficou evidenciada uma diferença visual entre os animais. Onde os animais pertencentes aos tratamentos PNDR+ e PNDR apresentaram melhor aparência, seguidos do tratamento PDR e PNDR–, e estes por sua vez com uma aparência melhor do que os animais, M e sem suplementação.

Runsey et al (2000) verificaram que doses subterapéuticas de clortetraciclina a novilhos de corte reduziram a ação do hormônio de crescimento (STH), enquanto que aumentaram a deposição de gordura. Os resultados sugerem que a menor ação do STH melhorou a utilização da energia aumentando a deposição de gordura, mesmo sem aumentar o ganho de peso. Este resultado pode explicar o fato de que no presente experimento, os animais dos tratamentos PNDR+ e PNDR (a proteína de escape também diminui a concentração do STH), apresentaram uma condição corporal superior quando comparado com o tratamento PDR, mesmo sem diferença significativa para ganho de peso. Sugerindo uma composição do ganho diferente entre os suplementos.

A Figura 1 apresenta os pesos vivos iniciais e final dos animais, por tratamento durante os períodos do experimento.



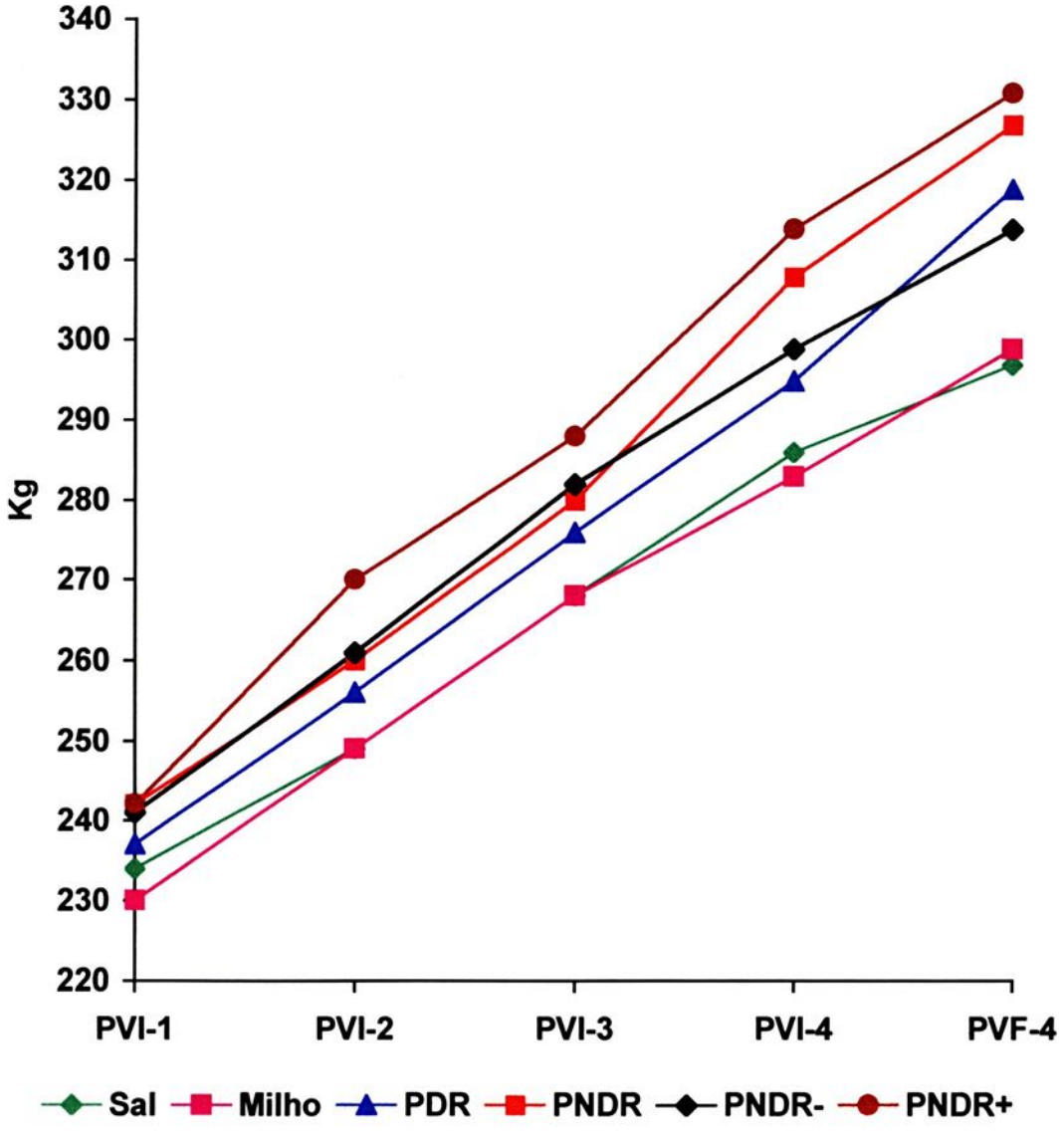


FIGURA 1 - Peso vivo médio dos animais, por tratamento durante o experimento.

A Tabela 9 apresenta as médias de peso vivo no início e final dos períodos, e o consumo dos suplemento por tratamento, durante o período experimental todo.

TABELA 9 - Médias de peso vivo inicial e final dos períodos, e o consumo dos suplementos (kg) por tratamento, durante o período experimental.

Peso vivo inicial, final e consumo de suplemento (kg)						
TRATAMENTO	**PVI-1 11/01**	**PVI-2 08/02**	**PVI-3 08/03**	**PVI-4 05/04**	**PVF-4 03/05**	**Consumo Supl. (kg)**
SAL	234	249	268	286*	297*	-
MILHO	230	249	268	283	299	144,2
PDR	237	256	276	295	319	149,0
PNDR	242	260	280	308	327	152,6
PNDR-	241	261	282	299	314	151,6
PNDR+	242	270	288	314	331	156,0

* Peso vivo médio de apenas 7 animais, um morreu (o mais leve).

Sem considerar a redução no tempo de abate, e conseqüentemente no custo da pastagem e da mão-de-obra, e considerando-se apenas o desempenho dos animais, o rendimento de carcaça para PVI de 50% (todos tratamentos) e para PVF de 50%, 51%, 52%, 51% e 52% pertencentes aos tratamentos M, PDR, PNDR, PNDR–, PNDR+, e os custos dos suplementos, pode se calcular qual ganho de peso adicional teve maior rentabilidade entre os tratamentos.

Os resultados econômicos decorrentes do ganho adicional dos tratamentos M, PDR, PNDR, PNDR– ou PNDR+, em relação ao sem suplementação encontram-se na Tabela 10.

unesp

TABELA 10 - Dados referentes ao desempenho econômico proporcionado pelos tratamentos durante o período experimental.

Trat	PC kg	RG %	EC kg	RP R$	DP R$	RCI %	CAP R$
M	13,55	50	6,78	18,08	24,08	– 24,92	53,27
PDR	25,87	54	13,97	37,25	33,82	+ 10,14	36,31
PNDR	29,68	58	17,21	45,91	38,45	+ 19,39	33,51
PNDR–	17,70	54	9,56	25,49	31,08	– 17,99	48,77
PNDR+	32,14	58	18,64	49,71	47,74	+ 4,13	38,42

PC- Produção de carne DP- Despesa no período
RG- Rendimento do ganho RCI- Rentabilidade do capital investido
EC- Equivalente carcaça CAP- Custo por arroba produzida
RP- Receita no período Obs- Dólar igual a R$2,00

Analisando a Tabela 10, conforme o ganho de peso adicional dos animais, rendimento de carcaça, valor da arroba e custo dos suplementos, verifica-se que para suplementação com M e PNDR– o custo da arroba produzida foi de R$53,27 e R$48,77 respectivamente, e a rentabilidade sobre o capital investido negativo, ou seja, nas condições deste experimento foi antieconômica.

Já os tratamentos PDR, PNDR, PNDR+ apresentaram-se economicamente viáveis, com custos da arroba de R$ 36,31, R$ 33,51, R$ 38,42 e rentabilidade sobre o capital investido de 10,14%, 19,39% e 4,13%, respectivamente. Logo, o melhor resultado econômico obtido foi para a suplementação com PNDR seguido pela PDR e finalmente PNDR+. Verifica-se então, que o melhor resultado de ganho de peso não foi o melhor resultado econômico (PNDR+). Sob as condições do presente experimento, os resultados indicam que apesar do custo maior das fontes de proteína não degradável no rúmen, estas quando utilizadas em níveis adequados apresentam melhor resultado econômico que as fontes de proteína degradável no rúmen. Porém quando os níveis de PNDR estão aquém ou além das necessidades recomendadas, o ganho de peso variou, mas o resultado econômico piorou.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

5 - CONCLUSÕES

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho, conclui-se que:

A disponibilidade de matéria seca total (MST) da pastagem não teve relação com o ganho de peso dos animais.

Os tratamentos com suplementação de proteína aos níveis recomendados ou acima, promoveram ganhos de peso adicionais em relação ao testemunha, comprovando que há deficiência de proteína metabolizável para os animais.

Os suplementos com proteína não degradável no rúmen, embora com menor teor de proteína bruta, promoveram ganhos de peso semelhantes ao suplemento com proteína degradável no rúmen, comprovando que a proteína de baixa degradabilidade foi mais efetiva em fornecer proteína metabolizável para o animal.

Face a avaliação econômica recomenda-se a suplementação com proteína não degradável no rúmen, para o fornecimento de proteína metabolizável nos níveis recomendados pelo NRC (1996).

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. P. A. Possibilidades de intensificação do uso da pastagem através de rotação sem ou com uso mínimo de fertilizantes. In:SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba. FEALQ, 1998, p.85-138.

AFRC. **Energy and protein requirements of ruminant**. Farnham Royal: CAB,1993. 159P.

ANDERSON, S.J., KLOPFENSTEIN, T.J., WILKERSON,V.A. Escape protein supplementation of yearling steers grazing smooth brome pasture. **J. Anim. Sci.**, v.66, n.8, p.237-42, 1988.

ANDRADE, P., ALCALDE, C. R. Nutrição e alimentação de novilhos precoce. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE NOVILHO PRECOSE, 1995, Campinas. **Anais...** p.93-110.

BADRA, A. **Suplementação protéica de bovinos da raça nelore em pastagens de Brachiaria brizantha (Hochst ex A. Rich) cv. Marandu durante o período de transição "águas–seca"**. Jaboticabal, 1996. 34p. (trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Campus de Jaboticabal, para graduação em zootecnia).

unesp

BISPO, A. R. **Efeitos da Uréia e da Glutenose na Suplementação de Tourinhos Nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Jaboticabal, 2000. 73p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP.

BOHNERT, D. W. et al. Net nutrient flux in visceral tissues of lambs fed diets differing in supplemental nitrogen source. **J. Anim. Sci.**, v. 77. p. 2545-53, 1999.

CARDOSO,R.M. **Efeito de adução de pastagem de capim gordura,sobre o consumo de nutrientes e a produção de leite.**Viçosa, 1977:UFV. 86p. Dissertação (Mestrado em nutrição de ruminantes). Fundação Artur Bernardes. Universidade Federal de Viçosa.

CATON, J.S., DHUYVETTER D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants requirements and responses. **J. Anim. Sci.**, 75, p. 533- 42, 1997.

CATON, J.S., FREEMAN, A.S., GALYEAN, M.L. Influence of protein supplementation on forage intake, in situ forage disappearance, ruminal fermentation and digesta passage rates in steers grazing dormant blue grama ragelands. **J. Anim. Sci.**, v.66, n.9, p.2262-71, 1988.

COMBELLAS, J., MATA, D. Suplementation estratégica en bovinos de dodle propósito. In: FERNANDES-BACA, S. **Avances en la producción de leche v carne en el trópico americano**. Santiago: FAO'1992. p.101-23.

COLLINS, R. M., PRITCHARD, R. H. Alternate day supplementation of corn stalk diets with soybean meal or corn gluten meal fed to ruminants. **J. Anim. Sci.**,. v. 70, n. 12, p. 3899-908, 1992.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

EUCLIDES, V. P. B.. Intensificação da Produção de Carne Bovina em Pastagem. Disponível sítio Embrapa Gado de Corte. Publicações não seriadas. Curso suplementação (09-agosto-2000). URL:/cursosuplementacao /ma.../teorica1.htm. Consultado em 01 de setembro de 2000.

EUCLIDES, V. P. B., MACEDO, M. C. M., OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia,** v. 21, p. 691-702, 1992.

EUCLIDES, V. P. B., VALLE, C. B., SILVA, J. M., VIEIRA, A. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno-em-pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 3, p. 393-407, 1990.

EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A.H; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS,17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, p. 1997-98, 1993.

FOX, D. G., BARRY, M. C. Predicting nutrient requirements and supply for cattle with the Cornell net carbohydrate and protein system. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa. **Proceedings...**p. 77-01.

FRANCO, G. L. **Avaliação dos parâmetros ruminais de bovinos suplementados a pasto na estação das águas**. Jaboticabal, 1997. 78p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP.

FRANCO, A. V. M. **Avaliação dos parâmetros ruminais em bovinos suplementados a pasto na estação da seca**. Jaboticabal, 1997a. 54p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

GERRITS, W. J. J. et al. Effect of protein and protein-free energy intake on plasma concentrations of Insulin-like growth factor I and Thyroid Hormones in preruminant calves. **J. Anim. Sci.,** v.76, p. 1356-63, 1998.

GILL,D.R, LUSBY,K.S. **Feeding high protein range cubes**. Oklahoma: Cooperativa Extension Servise. (URL : http://www.ansi.okstate.edu/exten/beef,mar. 1998).

GOLDING,E.J, MCDOWELL,L.R. Promoting energy-protein supplementation during the dry season. In: MCDOWELL,L.R. **Nutrion of grazing ruminante in warm climates** Gainesville : Academia Press, 443p. 1985.

GUERINO, F. et al. The effects of abomasal casein infusions in growing beef on portal and hepatic flux of pancreatic hormones and arterial concentrations of somatomedin - C. **J. Anim. Sci.,** v. 69, n. 1, p. 379-86, 1991.

GUERRERO J. N., CONRAD B. E., HOLT E. C., WU H., Prediction of animal performance on bermudagrass from available forage. **Agron. J.,** Madison, v. 76, n.4, p. 577-80, 1984.

HADDAD,C.M.H, CASTRO F.G.F.Suplementação mineral e novilhos precoces - Uso de sais proteinados e energéticos na alimentação.In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI,1998, p-188-227.

HAFLEY, J. L., ANDERSON, B. E., KLOPFENSTEIN, T. J. Supplementation of growing warm-season grass with proteins of various ruminal degradabilities. **J. Anim. Sci.,** v. 71, n. 2, p. 522-29, 1993.

HENNESSY,D.W. et al. The roles of energy-or protein-rich supplements in the subtropics for yung cattle consuming basal diets that are low in digestible energy and protein. **J.Agric. Sci.,** v.100, part. 3, p.657-66, 1983.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

HOGAN, J.P. Option for manipulating nutrition if feed supply is immutable. **Aust. J. Agric. Res.**, v.47, n.2, p.289-05, 1996.

HOLLINGSWORTH-JENKINS,K.J. ;KLOPFENSTEIN,T.J.;ADAMS,D.C. Ruminally degradable protein requirement of gestanting beef cows grazing native winter sandhills rang, **J. Anim. Sci.**, v.74, n.6, p.1343-48, 1996.

HUNT, C.W. et al. The delivery of cottonseed meal at three different time intervals to steers fed low-quality grass hay: effects on digestion and performance. **J. Anim. Sci.**, v.67, n.5, p.1360-66, 1989.

HUNTER, R. A., SIEBERT, B.D. The effect of supplements of rumen-degradable protein and formaldehyde-treated casein on the intake of low- nitrogen roughages by *Bos taurus* and *Bos indicus* steers at different stages of maturity. **Aust. J. Agric. Res.**, v.38, n.2, p.209-18, 1987.

IRLBECK, N.A. et al. Corn gluten meal versus corn gluten meal/blood meal for steers grazing brome pasture. **J. Anim. Sci.**, v.67, supl.1, p.305. 1989.

JONES, A. L. et al. Intake and digestion in cattle fed warm- or cool- season grass hay with or withou supplemental grain. **J. Anim. Sci.,**. v. 66, p. 194-03, 1988.

JUDKINS, M.B. et al. Effects of cottonseed meal supplementation time on ruminal fermentation and forage intake by holstein steers fed fescue hay. **J. Anim. Sci.,** v.69, n.9, p.3789-97, 1991.

KARGES, K.K., KLOPFENSTEIN, T.J,WILKERSON, V..A., CLANTON, D. C. Effects of ruminally degradable and escape protein supplement on steers grazing summer native range **J. Anim Sci.** v.70, n.1. p.1957-64. 1992.

KLOPFENSTEIN, T. Need for escape protein by grazing cattle. **Anim. Feed Sci. Technol.**, Amsterdam, v.60, n.3-4, p.190-9, 1996.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

KRYSL, L. J. et al. Influence of cottonseed meal supplementation on voluntary intake, ruminal and cecal fermentation, digesta kinetics and serum insulin and growth hormone in mature ewes fed prairie hay. **J Anim. Sci.,**. v. 64. n. 4, p.1178-88, 1987.

KRYSL, L.J. et al. Influence of soybean and sorghum grain supplementation on intake, digesta kinetics, ruminal fermentation, site and extent of digestion and microbial protein synthesis in beef grazing blue gram rangeland. **J. Anim. Sci.,** v.67, n.11, p.3040-51, 1989.

LABARTHE, A. C. L. M. **Efeito da suplementação protéica sobre o ganho de peso de bovinos em pastagem no período das águas**. 1996. 26. p. Trabalho (Graduação em Zootecnia) apresentado á Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP - Jaboticabal

LEMAL, D. et al. Effect of pituitary somatotropin injection on plasma insulin-like growth factor I and somatotropin prolifes in growing heifers. **J. Anim. Sci.,** v. 67, n 10, p. 2715-23, 1989.

LUDDEN, P. A., KERLEY, M. S. Amino acid and energy interrelationships in growing beef steers: I the effect of level of feed intake on ruminal characteristics and intestinal amino acid flows. **J. Anim. Sci..** v. 75, p. 2550-60, 1997.

LUSBY,K.S.; STEVENS,V.;APPLE,K. **Suplementing the cow herd**. Oklahoma: Cooperative Extension Service.(URL:http://www,ansi.Okstate.edu/exten/beef., Mar. 1998).

MALAFAIA, P.A.M., et al. Determinação e Cinética Ruminal das Frações Protéicas de Alguns Alimentos para Ruminantes. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1243-51, 1997.

McCOLLUM III,F.T.; GALYEAN, M.L. Influence of cotton seed meal supplementation on voluntary intake, rumen fermentation and rate of passage of prairie hay in beef steers. **J. Anim. Sci.,** v. 60, n.2, p.570-77, 1985.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

McCOLLUM III, F. T. e HORN, G. W. Protein supplementation of grazing ruminants. **J. Anim. Sci.,** v.67, suppl.1, p.304, 1989.

MINSON,D. J., **Forage in ruminant nutrition**. Academic Press. New York. 483p.1990.

NRC. **NATIONAL RESEARCH COUNCIL -** Nutrient Requirements of Beef Cattle. Washington, D. C., 157p., 1996.

ORSKOV, E.R. **Protein nutrition in ruminants**. New York: Cambridge Academic Press. 162 p., 1982.

OWENS, F.N., ZINN, R. Metabolismo de la proteína en los ruminantes. In: CHURCH, D.C. **El ruminante**: fisiología digestiva e nutrición. Zaragoza: Editorial Acribia, p.255-81. 1988.

OWENS, F. N., GARZA, J., DUBESKI, P. Advances in amino acids and N nutrition in grazing ruminant. In: Grazing livestock nutrition conference. 2°. **Proceedings...**, Mccollum III, F. T. (ed.). Oklahoma State University. Stemboat Springs, Colorado. p.109-37. 1991.

PAULINO,M.F., RUAS,J.R.M., FURTADO,M.A, ARRUDA,M.L.R., FREITAS,R.T.F. Efeito da farinha de carne e ossos e farinha de penas e vísceras em suplementos múltiplos, sobre o desenvolvimento de bezerras mestiças sob pastejo.In:REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.32. 1995, Brasília. **Anais...**, Brasília. p255-57.1995.

PAZIANI, S. F. **Efeito do suplemento no desempenho de bovinos em pastagens no período da seca**. Jaboticabal, 1996, 20p. Trabalho (Graduação em Zootecnia) apresentado á Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias UNESP - Jaboticabal

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

PEREIRA, J. R. A. **Efeito da suplementação protéica em pastagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu sobre a degradabilidade da forragem e parâmetros ruminais.** 1999. 67. p. Dissertação (Titulo de mestre em zootecnia) apresentada á Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal. UNESP.

POPPI, D.P., McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **J. Anim. Sci.**, v.73, n.1, p.278-90. 1995.

PRESTON,T.R.,LENG,R.A. **Matching ruminant production systems with available resources in the tropics an subtropics.** Armidale. Pernambul Books.,Austrália. 1987, 245p..

RAGLAND-GRAY, K. K. et al. Nitrogen metabolism and hormonal responses of steers fed wheat silage and infused with amino acids or casein. **J. Anim. Sci.,** v.75, nº 11, p 3038-45, 1997.

REIS, R. A., RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras.** Jaboticabal, 26p, 1993.

REIS,R.A.,RODRIGUES,L.R. A., PEREIRA, J.R.A. A suplementação como estratégia de manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 13, 1996, **Anais...**Piracicaba: FEALQ,1997, p123-51.

RODRIGUEZ, N.M. Importância da proteína do rúmen para a formulação de rações pra ruminantes. **Cad. Téc. Esc. Vet. Univ. Fed. Minas Gerais**, Belo Horizonte, n.1, p.27-45, 1986.

ROSSI, J. **Suplementação protéica de bovinos em pastagens de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) cv. Marandu**. Jaboticabal, 1995. 28p. (Trabalho apresentado à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, UNESP, Campus de Jaboticabal, para graduação em Zootecnia).

RUMSEY, T. S., MCLEOD. K, ELSASSER. T. H, KAHL. S, BALDWIN. R. L. Performance and carcass merit of growing beef steers with chlortetracycline-modified sensitivity to pituitary releasing hormones and fed two dietary protein levels. **J. Anim. Sci.,** v. 78, n 11, p. 2765-70, 2000.

RUSSELL, J.B., ONODERA, R., HINO, T. Ruminal protein fermentation: new perspectives on previous contractions. In: TSUDA, T., SASAKI, Y., KAWASHIMA, R., **Physiological aspects of digestion and metabolism in ruminants.** New York: Academic Press, p. 682-97, 1991.

SANSON, D. W., CLANTON, D. C., RUSH, I. G. Intake and digestion of low-quality meadow nay by steers and performance of cows on native range when fed protein supplements containg various levels of corn. **J. Anim. Sci.,** v. 68, p. 595, 1990.

SNIFFEN,C.J. et al. A net carbohydrate and protein availability. **J. Anim. Sci.,** v.70, n.11, p.278-90, 1992.

SNIFFEN, C. J., BEVERLY, R. W. MOONEY, C. S. et al. Nutrient requirement versus supply in dairy cow: Strategies to account for variability. **J. Dairy Science**, v. 76, n. 10, p. 3160-178, 1993.

SILVA, J. F. C. Proteína na Nutrição de Ruminantes. **Inf. Agropec.**, Belo Horizonte, v. 16, n. 175, p. 9-15, 1992.

SPRINKLE, J.E. **Matching forage resources with cow herd supplementation.** Arizona: Cooperative Extension.(URL:http://www.ag.arizona.edu/pubs, Mar.1998)

STICK, D. A., DAVIS, M. E., LOERCH, S. C., SIMMEN, R. C. Relationship between blood serum insulin-like growth factor I concentration and postweaning feed efficiency of crossbred cattle at three levels of dietary intake. **J. Anim. Sci.,**. v. 76, n. 2, p. 498-05, 1998.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

TAMMINGA, S. Protein degradation in the fore stomachs of ruminants. **J. Anim. Sci.**, v. 49, n. 6, p. 1615-30, 1979.

THIAGO, L R L., COSTA. F.P. Confinamento na prática: sistemas alternativos.**O corte**. n.45, p.22-26, julho de 1994.

VAN SOEST,P.J. **Nutritional ecology of the ruminants**. 2. Ed. Ithaca: Cornell University Press, 476p, 1994.

WESTON, R. H. Some Aspects of constraint to forage consumption by ruminants. **Aust. J. Agric. Res**. v. 47, n.1, p. 175-97, 1996

WILSON, J. R., KENNEDY, P. M. Plant and animal constraints to voluntary feed intake associated with fiber characteristics and particle breakdown and passage in ruminants. **Aust. J. Agric. Res**. v. 47, n.1, p. 199-25, 1996.

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

ANEXOS

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

TABELA 1 - Média dos sexos e teste de Tukey

Sexo	Média	Tukey
Macho	0,766	**a**
Fêmea	0,592	**b**

Médias seguidas com letra diferente diferem entre si pelo teste de Tukey ($p< 0,05$).

TABELA 2 - Análise de variância do ganho de peso entre os tratamentos, sexo e períodos.

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F	P>F
Tratamento	5	1,83492359	0,36698472	7,18	0,0001
Sexo	1	1,53136747	1,53136747	29,97	0,0001
Período	3	0,39012817	0,13004272	2,54	0,0579
Per. Dentro Trat.	15	1,93916169	0,12927745	2,53	0,0021
Resíduo	165	8,43190484	0,05110245		
Total	189	13,95937236			

C.V. = 33,24% Média = 0,680

TABELA 3 - Análise de variância para interação entre períodos dentro dos tratamentos

Causa de variação	G. L.	S. Q.	Q. M.	F	P>F
Tratamento	5	0,12677184	0,35327015	5,89	0,0001
Período dentro SAL	3	1,76635077	0,11691930	1,95	0,1238
Período dentro M	3	0,12677184	0,04225728	0,70	0,5509
Período dentro PDR	3	0,17905713	0,05968571	0,99	0,3969
Período dentro PNDR	3	0,37449625	0,12483208	2,08	0,1048
Período dentro PNDR–	3	0,23615313	0,07871771	1,31	0,2724
Período dentro PNDR+	3	1,02342684	0,34114228	5,68	0,0010
Resíduo	166	9,96327230	0,06001971		
Total	189	13,95937236			

C.V. = 36,02% Média = 0,680

cm 1 2 3 4 5 6 7 unesp 1 12 13 14 15 16 17 18

TABELA 4 - Média dos períodos dentro do tratamento 6 e teste de Tukey

Interação Períodos x Tratamento 6	Média	Tukey
Período 1	0,995	**a**
Período 2	0,616	**a**
Período 3	0,933	**a**
Período 4	0,603	**b**

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (p> 0,05).

TABELA 5 - Composição bromatológica dos suplementos utilizados no experimento (% MS).

Trat	MS	MM	MO	PB	EE	FDN	FDA	CHT	LIG
M	90,1	6,2	93,8	7,65	3,1	19,4	4,5	82,1	1,8
PDR	88,4	6,3	93,7	37,58	3,2	19,8	5,5	56,2	1,9
PNDR	90,9	5,2	94,8	21,61	3,0	18,4	10,0	69,3	5,3
PNDR-	90,5	5,9	94,1	14,78	3,1	20,4	7,6	75,7	3,7
PNDR+	91,2	5,2	94,8	27,00	2,8	17,6	13,4	62,2	6,5

