

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

PRODUÇÃO LEITEIRA E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS JERSEY
EM PASTAGEM CULTIVADA DE INVERNO COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO

IONE MARIA PEREIRA HAYGERT VELHO
Zootecnista – UFSM
Mestre em Zootecnia – UFSM

Tese apresentada como um dos requisitos à obtenção do Grau de Doutor em
Zootecnia
Área de Concentração Plantas Forrageiras

Porto Alegre (RS), Brasil
Julho de 2007

Dedico.

Ao meu esposo pelo imenso amor e apoio.

Ao meu filho Pedro Henrique pelo amor, compreensão e alegria.

A minha mãe pelo carinho e dedicação.

AGRADECIMENTOS

AGRADEÇO À DEUS pela VIDA e por iluminar sempre o meu caminho.

A minha mãe e ao meu pai pela vida.

Ao meu filho Pedro Henrique simplesmente pelo fato de existir.

A minha Mãe pelo amor e incentivo em todos os momentos da minha vida.

Ao meu esposo João Pedro Velho.

Aos meus irmãos: Iole pelo carinho e imenso auxílio em todos os momentos da minha vida. Ao Jesus pelo apoio, amor e amizade. E a Janaína pelo carinho.

Aos meus sogros Fernando e Neuza pelo carinho e compreensão.

Aos meus familiares e do meu esposo que me incentivaram e apoiaram.

Ao Prof. João Carlos de Saibro pela disponibilidade e atenção.

Ao Prof. Marcelo Abreu da Silva e ao Prof. Renato.

Ao Prof. Laerte Nörnberg e a sua equipe.

A Prof. Vivian e demais professores que auxiliaram na conclusão do trabalho.

A amiga Helenice e aos seus familiares pelo agradável convívio e imenso carinho e atenção dedicado a mim e a minha família.

Aos alunos, Daiana e Rodrigo, essenciais na coleta dos dados.

A Ione Borcelli pelo agradável convívio e exemplo de eficiência profissional.

Aos amigos e colegas de PG em especial, Adriana, Paulo Martins, e José Luiz.

Aos amigos Gringa e Marcio pelo carinho e eterna acolhida.

A EMBRAPA Clima Temperado pela cessão dos dados meteorológicos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos, concedida, nos últimos dois anos e meio de doutorado.

PRODUÇÃO LEITEIRA E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE VACAS JERSEY EM PASTAGEM CULTIVADA DE INVERNO COM E SEM SUPLEMENTAÇÃO¹

Autor: Ione Maria Pereira Haygert Velho

Orientador: João Carlos de Saibro

RESUMO

O trabalho foi desenvolvido em uma propriedade rural, no município de Pelotas, RS. Com o objetivo de avaliar o comportamento ingestivo diurno e a produção de leite de vacas e a relação dos componentes da pastagem com o comportamento ingestivo e a produção de leite. A fase experimental foi de 117 dias, entre 02 de agosto e 26 de novembro de 2006, divididos em nove períodos. Com temperaturas médias que variaram de 7,3 °C à 21,6 °C e umidade relativa de 43,1% à 77,4%. Os tratamentos foram pastagem cultivada de inverno, constituída de uma mistura de aveia-preta (*Avena strigosa Schreb*), azevém-perene (*Lolium multiflorum Lam.*) e ervilhaca (*Vicia sativa*) com suplementação (farelo de soja e casca de soja) e sem suplementação. Os animais foram distribuídos aleatoriamente aos tratamentos segundo um delineamento completamente casualizado. O método de pastejo foi lotação rotacionada em faixas. Foram utilizadas oito vacas da raça Jersey. A produção de leite foi mensurada através do controle individual, 48 horas após o pastejo dos animais. O conhecimento do comportamento de vacas leiteiras em pastejo é de suma importância para o melhor aproveitamento das pastagens bem como para o estabelecimento de estratégias adequadas de manejo. Para o registro das atividades de pastejo, ruminação e ócio, adotou-se a observação visual, feita a cada 10 minutos, no tempo de permanência das vacas na pastagem que foi de 7 horas e 30 minutos. Foram registrados a taxa de bocados, que compreende o tempo necessário para o animal realizar 20 bocados de apreensão. O estágio de desenvolvimento da planta afeta a digestibilidade. A fibra em detergente neutro afetou no tempo de ruminação. A diminuição de lâmina foliar dificulta a oportunidade dos animais de apreenderem a forragem, influenciando na taxa de bocado. A eficácia da mastigação e da ruminação esta relacionada e depende tanto do animal como da composição da forragem.

¹ Tese de Doutorado em Zootecnia – Plantas Forrageiras, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, (77p.) Julho de 2007.

MILK PRODUCTION AND INGESTIVE BEHAVIOR OF 'JERSEY' COWS ON COOL SEASON ANNUAL PASTURE WITH OR WITHOUT SOYBEAN SUPPLEMENT¹

Author: Ione Maria Pereira Haygert Velho

Adviser: João de Carlos Saibro

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the diurnal ingestive behavior and milk production of lactating 'Jersey' cows grazing a cool season annual pasture of black oats (*Avena strigosa*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) and common vetch (*Vicia sativa*), from August 02 to November 26, 2006 (117 grazing days), in Pelotas, RS, southern Brazil. The rotational stocking grazing method was used. Eight mature cows were used and to each one of four was fed 8 kg/cow/day of a soybean meal + soybean hull supplement. Treatments were assigned at random to cows, using a complete randomized experimental design. Data on behavioral activities were taken at every 10 minutes, by visual observation, during 450 minutes, time that cows spent on the pasture daily. Behavioral parameters studied were: grazing time, rumination time, idleness, bite rate and bite size. Milk production/cow/day was determined by milk weighting, 48 hours after grazing, during two consecutive days. Statistical analysis of data was performed using mainly the SAS PROC MEANS procedure, and for stepwise regression studies the PROC REG program was used to determine total R^2 and partial R^2 for each variable included in the model. Average grazing time was 297 and 275 minutes/day for cows on pasture alone and on pasture plus soybean supplement, respectively. It was also affected ($R^2=0,53$) by the crude protein content of diet. The forage NDF content influenced ($R^2=0,82$) on rumination time and the bite rate was affected ($R^2=0,95$) by the proportion of leaf blades of forage plants present in the pasture. Feeding cows with soybean supplement increased milk production. Average milk production (corrected to 4% fat) was 17.6 and 20.6 kg/cow/day for cows on pasture alone and on pasture plus soybean supplement, respectively. In general, no relevant changes on the diurnal ingestive behavior of lactating 'Jersey' cows kept on a cool season annual pasture were found in this study, as a result of using the soybean supplement.

¹ Doctoral thesis in Forrage Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (77p.) July, 2007.

SUMÁRIO

	Página
Capítulo I	
1. Introdução (Geral) e Revisão Bibliográfica	2
1.1 Leite na saúde humana	4
1.2 Comportamento animal	5
1.2.1 Zona de conforto	10
1.3 Ruminantes	12
1.4 Pastagem	13
1.5 Suplementação	15
1.6 Produção de leite e a região de Pelotas - RS	18
Capítulo II	
Comportamento ingestivo diurno e produção de leite de vacas da raça Jersey em pastagem cultivada de inverno, com e sem suplementação	21
Resumo	21
Abstract	22
Introdução	23
Material e métodos	25
Resultados e discussão	29
Conclusões	39
Agradecimentos	40
Referências	40
Capítulo III	
1. Considerações gerais	44
2. Referências bibliográficas	45
Capítulo IV	
1. Apêndices	51
2. Vita	67

RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
Capítulo II	
1. Valores médios de temperatura mínima (TMin), média (TMéd) e máxima (TMáx), precipitação pluviométrica (PP) e umidade relativa do ar (URA), de cada período que foram realizadas as avaliações de comportamento das vacas.	27
2. Valores médios para tempo de pastejo (TP), ruminação (TR) ócio (TO) por minuto, taxa de bocado (TxB) bocados por minutos e tamanho do bocado (TmB) gramas por bocado, apresentados por tratamento e regressões para cada parâmetro	30
3. Valores percentuais médios dos componentes da pastagem, lâmina foliar (LF), colmo (Co), material morto (Mmor) e inflorescência (In) da pastagem coletada por simulação de período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL).	32
4. Valores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da pastagem amostrada por simulação de pastejo ofertado.	35

RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
Capítulo II	
1. Tempo médio de pastejo durante as 7,5 horas de observação diurna diária em cada tratamento.	34

RELAÇÃO DE APÊNDICES

Capítulo V

1. Temperatura mínima diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.	51
2. Temperatura média diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.	52
3. Temperatura máxima diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.	53
4. Precipitação pluviométrica diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.	54
5. Umidade relativa do ar diária média, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.	55
6. Valores médios do tempo de pastejo, ruminção e ócio, em cada período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL) expressos em minutos.	56
7. Valores médios de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMO) da pastagem amostrada por simulação de pastejo ofertado.	57
8. Valores médios de taxa de bocado por minuto, tamanho do bocado em gramas de matéria seca por bocado e consumo de matéria seca de pastagem estimado por simulação de pastejo em quilogramas por dia, em cada período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL).	58
9. Disponibilidade de matéria seca na entrada e resíduo após o pastejo, por período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem com suplementação (SUPL).	59
10. Valores percentuais médios dos componentes da pastagem, lâmina foliar (LF), colmo, (C), inflorescência e material morto (M.mor) das amostras da pastagem coletada por simulação de pastejo por período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL)	60
11. Produção média diária de leite e produção média diária corrigida para 4% de gordura, por tratamento e período.	61
12. Análises de variância e estudo de regressão múltipla por stepwise, realizados no programa estatístico SAS.	62

RELAÇÃO DE ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

ANOVA	Análise de variância
Co	Colmo
DIVMO	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica
FDN	Fibra em detergente neutro
FDNc	Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas
g	Gramas
ha	Hectare
In	Inflorescência
Kg	Quilograma
LF	Lâmina foliar
M. Mor	Material morto
MM	Matéria mineral
MO	Matéria orgânica
MS	Matéria seca
NRC	National Research Council
PAST	Abreviatura do tratamento somente pastagem
PB	Proteína bruta
PP	Precipitação pluviométrica
SUPL	Abreviatura do tratamento pastagem mais suplementação
TMax	Temperatura máxima
TMB	Tamanho de bocado
TMed	Temperatura média
TMin	Temperatura mínima
TO	Tempo em ócio
TP	Tempo em pastejo
TR	Tempo ruminando
TXB	Taxa de bocado
URA	Umidade relativa do ar

CAPÍTULO I

1. Introdução e Revisão Bibliográfica

A cadeia produtiva do leite é uma das maiores cadeias brasileiras, considerando o faturamento de R\$ 66,30 bilhões em 2004 e uma produção de 23,5 bilhões de litros de leite, gerando R\$ 12,45 bilhões para os produtores de leite (Cônsoi et al., 2006). Estes autores afirmam que os maiores entraves da cadeia do leite relacionam-se com a baixa eficiência de uso das pastagens, sobretudo, a deficiências de manejo, além de problemas relativos aos rebanhos e à logística, que originam perdas importantes de produtividade.

Para melhorar a eficiência de utilização das pastagens faz-se necessário a implantação de programas de forrageamento que incluam o uso de pastagens cultivadas manejadas adequadamente, de forma a minimizar a estacionalidade da produção forrageira, através da adoção de níveis de ajuste da oferta de forragem que possibilitem a seleção da dieta por parte dos animais e o conseqüente aumento da produção por animal e por área.

Dessa forma, a utilização de espécies forrageiras de alta qualidade com diferentes períodos de crescimento, bem manejadas sob pastejo direto, deve no futuro tornar-se a base de sistemas de produção de leite, uma vez que as mesmas constituem na maioria das vezes a fonte de nutrientes disponível para vacas leiteiras mais viável economicamente (Peyraud et al., 2001). Além disso, mundialmente, os consumidores têm se preocupado cada vez mais com a qualidade dos alimentos e com a segurança alimentar. Quanto menos insumos são incorporados na produção animal, mais segura será a mesma.

Ecologicamente, as pastagens cultivadas, quando adubadas em quantidades que permitam a otimização do crescimento vegetal e manejadas em consonância com o hábito de crescimento das plantas e da sua interação com o

animal representam uma forma não poluidora e eficiente de uso do solo para produção animal, de forma que onde for possível o crescimento de espécies forrageiras de alta qualidade por longos períodos pode-se desenvolver uma pecuária produtiva, rentável e atraente (Maraschin, 1991).

A suplementação alimentar para vacas leiteiras deve ser utilizada como uma estratégia para suprir os “déficits” da pastagem em termos de qualidade e quantidade ou em épocas de baixa disponibilidade. As relações existentes entre a planta e o animal podem influenciar o comportamento ingestivo, podendo modificar o tempo destinado às atividades de pastejo, ruminação e ócio (Bargo et al., 2003) e, em consequência, a rentabilidade da atividade.

A alimentação dos animais é o item mais oneroso da bovinocultura leiteira. Independentemente do nível tecnológico empregado na bovinocultura, o menor custo de produção passa pela disponibilidade suficiente de volumosos de qualidade. Portanto, é imprescindível que a dieta seja composta na sua maior parte por volumosos de qualidade. Sabe-se que a colheita de pastagens diretamente pelos animais apresenta vantagens energéticas (diminui a utilização de combustíveis fósseis). Entretanto, a suplementação pode otimizar a fermentação ruminal, deve ser estratégica e ajustada à quantidade e qualidade do pasto ofertado, o que, por conseguinte, aumenta a produção e a renda da propriedade (Mühlbach, 2004).

Assim sendo, o conhecimento do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo é de suma importância para o melhor aproveitamento das pastagens, bem como para o estabelecimento de estratégias adequadas de manejo.

Objetivou-se contribuir para um maior conhecimento das estratégias

comportamentais utilizadas pelos animais na busca da satisfação de suas necessidades nutritivas, permitindo, além da compreensão dos mecanismos de adaptação por eles utilizados, a correta interpretação dos resultados produtivos obtidos.

1.1 Leite na saúde humana

Para várias culturas, os produtos lácteos são considerados parte importante de uma dieta balanceada não só para as crianças, como também para os adultos, por conterem nutrientes como proteínas e minerais importantes para nutrição humana (Maijala, 2001). As propriedades dos alimentos funcionais têm sido realçadas, sobretudo as que constituem propriedades nutracêuticas, como o ácido linoléico conjugado (CLA).

O sedentarismo humano tem provocado diversos efeitos colaterais e estes, freqüentemente, têm ocasionado a síndrome metabólica que é caracterizada pela presença de uma ampla variedade de riscos à saúde, tais como: obesidade abdominal, perfil lipoprotéico aterogênico, prejuízo das funções endoteliais, hipertensão, incremento na concentração de glicose e/ou insulina, entre outras (Mensink, 2006). A nutrição humana não deve ser considerada apenas como o campo de uma única disciplina (Medicina), cujo principal treinamento e preocupação são as doenças (Maijala, 2001). Os levantamentos disponíveis sobre o consumo médio de CLA, pelos ocidentais, registram valores de 100-200 mg/dia (Ritzenthaler et al., 2001), considerados elevados.

Pesquisas realizadas mostraram que a proteína do soro do leite bovino pode atuar protegendo o sistema circulatório e cardíaco, contribuindo para a diminuição do risco de ocorrência de patologias cardio-vasculares (Sgarbieri, 2004). Além disso, altos teores de cálcio no soro do leite favorecem a redução da

gordura corporal, melhorando o desempenho muscular pelo aumento das concentrações de glutathione e diminuindo a ação dos agentes oxidantes na musculatura esquelética (Haraguchi et al., 2006).

1.2 Comportamento animal

O comportamento ingestivo dos animais é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação e ócio (Dado & Allen, 1995).

É de grande importância o estudo do comportamento animal, pois para racionalizar a exploração zootécnica empregam-se técnicas de manejo, alimentação e instalações que afetam o comportamento dos animais (Costa, 2003). Com o desenvolvimento de estratégias industriais na produção animal, o ambiente de criação e as formas de manejo dos animais domésticos mudaram, afastando os animais de produção de suas condições naturais de vida. Portanto, é de suma importância conhecer o comportamento dos animais de produção uma vez que para desenvolver os métodos e organizar os meios de criação, temos adotado técnicas de manejo alimentar e instalações que interferem (e também dependem) do comportamento do animal de interesse (Costa, 2005).

Vários são os fatores que influenciam o tempo que um animal destina a consumir, destacando-se entre eles a densidade da pastagem, o fotoperíodo, a temperatura, o clima, a qualidade e a forma do alimento e a situação fisiológica do animal. O conhecimento do comportamento dos animais, tais como os horários de pastejo, ruminação, ócio e outras atividades, e a relação animal - forragem sob as mais variadas condições, podem contribuir para melhorar o bem estar animal, adequar o manejo alimentar dos animais e melhorar seu desempenho produtivo. O tempo que os animais gastam pastejando depende, principalmente, da

qualidade e do tamanho da partícula de forragem (Welch & Hooper, 1993).

Diariamente, o animal dedica um tempo ao pastejo, e para que o consumo total não seja limitado, necessita de uma alta oferta de forragem. A manipulação compreende apreender, arrancar, mastigar e deglutir a forragem (Cangiano et al., 2003).

O tempo gasto pelo animal com apreensão do alimento, ou seja, com a atividade de pastejo propriamente dita, é de aproximadamente oito horas, podendo variar de quatro a 14 horas por dia. A maior atividade de pastejo em um período de 24 horas, acontece ao nascer e ao pôr do sol, sendo que, no restante do dia, a mesma tende a ser mais intermitente e os animais descansam ou ruminam (Fraser & Broom, 1990).

Em pastagem consorciada de aveia-preta e azevém-anual, com bezerras suplementadas e não suplementadas, o maior tempo de pastejo foi observado ao amanhecer e ao entardecer, havendo uma grande concentração das bezerras não suplementadas em pastejo entre 12 e 18 horas (Breem et al., 2005).

Os ruminantes regurgitam a digesta contida no rúmen e a submetem a uma nova mastigação durante tempos que variam de oito a dez horas por dia (Ospina et al., 2000). Em geral uma vaca de leite deve ruminar no mínimo oito horas por dia, em vários períodos, após as refeições, pois a ruminação aumenta a produção de saliva, ajudando na regulação das condições de fermentação do rúmen, controlando o pH. Valores de pH acima de 6,0 favorecem a fermentação da fibra no rúmen, e quanto mais volumoso (e concentrado) o animal puder ingerir, maior poderá ser a produção de leite (Mühlbach, 2004).

Os períodos mais importantes de pastejo para vacas da raça Holandês

em pastagem de capim-elefante e aveia-preta na região da Depressão Central, foi após as ordenhas da manhã, entre oito e dez horas e da tarde, entre 18 e 20 horas, e picos menores foram observados entre dez e 16 horas (Olivo et al., 2005). Estes autores mencionam que o tempo de ruminação, em média, foi de oito horas, sendo maior à noite, concentrando-se entre às 24 e seis horas.

A velocidade do pastejo se baseia tanto no número de bocados por minuto quanto no tamanho do bocado, sendo este definido como a forragem consumida, após uma série de movimentos da cabeça e da boca, que incluem o corte e a introdução do pasto dentro da boca (Galli et al., 1998).

Para selecionar uma dieta de melhor qualidade, os animais freqüentemente apreendem uma quantidade pequena de forragem em cada bocado. Ao reduzir a quantidade de forragem por bocado, haverá decréscimo correspondente no consumo de forragem, a menos que haja acréscimo compensatório na taxa de bocado e ou no tempo de pastejo (Genro et al., 2004).

Com níveis de oferta de lâmina foliar de 350 e 600 kg/ha de matéria seca para novilhos de corte, o tempo de pastejo foi menor nos poteiros de menor rendimento de biomassa, onde os colmos eram baixos desde o início do experimento; foi constatado também que no menor nível de oferta, os animais aumentaram o número de bocados como forma de otimizar o consumo de forragem (Trevisan et al., 2004).

O consumo de alimentos dos ruminantes é regulado por mecanismos que atuam a longo e a curto prazos. O principal responsável pelo controle integrado da ingestão de alimento e equilíbrio energético no corpo é o sistema nervoso central (SNC). Existem vários sistemas receptores no SNC e, provavelmente, também no sistema nervoso periférico que fornecem informações

sobre o estado metabólico do animal, coordenando o comportamento alimentar. Assim sendo, o consumo é regulado por mecanismos físicos, químicos, neuro-hormonais e pela ingestão de água. A baixa ingestão de água limita o consumo de forrageiras, mesmo se houver uma alta disponibilidade de forragem de boa qualidade (Silva, 2006). Este mesmo autor afirma que a água é de fundamental importância à ingestão na alimentação animal, porque dela vai depender a quantidade total de nutrientes que o animal recebe para seu crescimento, saúde e proteção. A quantidade total de nutrientes absorvidos vai depender também da digestibilidade, mas o consumo é responsável pela maior parte das diferenças entre os alimentos.

O controle do consumo voluntário dos ruminantes é um produto de ação integrada e simultaneamente isolada de fatores físicos e fisiológicos (Silva & Sarmiento, 2003). A limitação do consumo baseado na limitação física considera a existência de neurorreceptores no retículo-rúmen que respondem a estímulos de pressão ou distensão e procura explicar a diferença de efeitos dos alimentos com base nas taxas de digestão e de passagem, bem como, na taxa de redução das partículas pelo trabalho da mastigação (Berto & Prates, 1999). Quanto maior a proporção de fibra nos alimentos volumosos, maior a limitação do consumo (Mertens, 1994).

Outros estímulos associados ao ambiente como a temperatura, chuva, intensidade do vento, com o manejo, método de pastejo, carga animal, comportamento social, enfermidades, podem modificar o papel dominante do controle físico e metabólico (Galli & Cangiano, 1996).

Em condições de pastejo é de suma importância considerar os fatores relacionados com o comportamento ingestivo, tais como a incapacidade do animal

de manter uma alta taxa de consumo no caso de condições limitantes de pastagem e o aumento do tempo de pastejo para compensar os efeitos de uma taxa de consumo reduzida (Galli et al., 1996).

Em pastagem de capim-tanzânia sob níveis de oferta de $6,1 \pm 0,59$; $11,1 \pm 0,77$; $18,0 \pm 1,24$ e $23,9 \pm 1,5\%$, kg de matéria seca de lâmina foliar/100kg de peso vivo animal/dia, houve um aumento no tempo de pastejo com a diminuição da oferta de forragem, porém sem redução do consumo de forragem pelos animais, como consequência da queda na taxa de consumo, resultante de provável diminuição do tamanho do bocado (Gontijo Neto et al., 2006).

O comportamento do animal em pastejo é muito sensível à variação na quantidade e qualidade da forragem. Os animais fazem um pastejo seletivo entre as espécies forrageiras ou entre as várias partes das plantas em seus diferentes estágios de desenvolvimento. As características estruturais do pasto têm efeito direto sobre o consumo, afetando a facilidade de colheita da forragem pelo animal. Assim sendo a altura, densidade das folhas, relação folha-caule, proporção de material morto e outros fatores, interferem no consumo por alterar o tamanho do bocado, taxa do bocado e o tempo de pastejo. Em pastagens maduras ou grosseiras o pastejo seletivo é mais evidenciado. Quanto maior o teor de fibra da forragem, menor a digestibilidade, maior o tempo que o animal gastará ruminando, podendo competir com o tempo disponível para o pastejo (Van Soest, 1994).

A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) é nutricionalmente importante porque ela representa a porção orgânica dos alimentos que é indigestível ou de lenta digestão, ocupando espaço no trato gastrointestinal dos animais, mas que, por outro lado, estimula a ruminação (Mertens, 2002). A

digestibilidade da FDN influencia o desempenho animal independentemente da concentração dietética de FDN (Oba & Allen, 2000).

Pardo et al. (2003) verificaram que a qualidade inferior da pastagem provavelmente estimulou os animais a selecionar mais a forragem. As características florísticas e químicas da pastagem são relacionadas com o tempo de pastejo e níveis de suplemento. No primeiro período, os valores foram superiores de material morto e FDN, porém inferiores de proteína bruta em relação aos demais períodos, indicando qualidade inferior da pastagem neste período, dificultando a apreensão da forragem, desestimulando o pastejo, principalmente no nível mais elevado de suplementação. O tempo de pastejo diminuiu conforme os níveis de suplementação aumentaram.

Dentro de uma mesma espécie forrageira, as folhas são sempre consumidas em preferência aos colmos ou caules. Os bovinos possuem a habilidade de selecionar a dieta à partir da forragem disponível, sendo que a prioridade é para as folhas mais novas, com maior valor nutritivo, seguida das folhas do estrato inferior e do colmo (Gomide et al., 2001).

1.2.1 Zona de conforto

Os ruminantes são animais classificados como homeotermos, apresentam funções fisiológicas que se destinam a manter a temperatura corporal constante, com mobilização mínima dos mecanismos termorreguladores, quando se encontram dentro da zona de conforto ou termoneutralidade. A zona termoneutra para vacas de leite de raças europeias varia entre cinco e 20°C, variando entre animais NRC (2001) segundo a raça, o estágio de lactação, o nível alimentar, o tipo de manejo e o potencial produtivo (Muller, 1989).

Quanto maior o desempenho produtivo dos animais, mais sensíveis à temperaturas críticas eles serão (Silva, 2005). Este autor considera como temperatura ideal o intervalo de cinco a 15°C com temperatura crítica inferior de – 15 e –26°C e temperatura crítica superior de 27 e 22°C, respectivamente, para vacas de leite com produção de até 10 kg/dia e maior do que 22 kg/dia. A exposição ao frio ou calor pode resultar na dificuldade de manter o equilíbrio das funções orgânicas ou, em casos mais graves, na quebra da homeostase. Tais situações caracterizam o estado de estresse, cuja intensidade é diretamente dependente do grau de dificuldade que o animal enfrenta. Nestas condições são acionados mecanismos para termorregulação, que envolvem alteração fisiológica e comportamental com vistas a manter a temperatura corporal o mais estável possível. Isso exige um sistema de controle que envolve o sistema nervoso central, glândulas endócrinas, capacidade locomotora e sensorial, além de experiências adquiridas ao longo da vida do animal (Costa et al., 2003).

Temperaturas abaixo ou acima da termoneutralidade alteram a ingestão de alimentos e a taxa metabólica (NRC, 2001). A combinação de altas temperaturas e elevada umidade deprime o desempenho de vacas leiteiras (Marcheto et al., 2002). Vários são os fatores que influenciam o tempo que o animal destina a consumir, entre eles, destacam-se a temperatura e a suplementação alimentar.

Em ambientes quentes, a temperatura elevada e a radiação solar adicionam calor ao animal diminuindo o gradiente entre a temperatura interna do corpo e a da superfície corporal, dificultando a dissipação do calor. A elevação da umidade relativa do ar intensifica os efeitos deletérios da temperatura, reduzindo o consumo alimentar (Fischer et al. 1996). O consumo de alimento por vacas em

lactação começa a declinar com temperaturas de 25 a 26°C, caindo rapidamente acima de 30°C, declinando em 40% sob temperatura de 40°C (Mühlbach, 2003). Revisando sobre os efeitos das condições meteorológicas na produção animal, Fox et al. (2004) mencionam que a umidade relativa do ar (URA) altera a temperatura crítica dos animais, e quando esta é diminuída, eles necessitam de nutrientes dietéticos para manter a temperatura corporal e quando é aumentada deprime o consumo para amenizar a produção de calor.

O tempo de pastejo é manipulado pelos animais de forma importante na busca da dieta (Carvalho et al., 1999). O tempo despendido por animais em pastejo é normalmente em torno de oito horas podendo atingir, segundo Silva & Sarmiento (2003), até 16 horas por dia. Se há um aumento no tempo de pastejo por qualquer razão, deverá haver uma diminuição proporcional no tempo disponível para uma ou mais atividades (Carvalho et al., 2001).

1.3 Ruminantes

Os herbívoros são os primeiros seres da cadeia trófica a se beneficiarem com os produtos da fotossíntese, sendo os principais consumidores primários, transformando a energia solar em produtos (Machado, 2003).

Uma particularidade dos ruminantes é a capacidade de converter alimentos fibrosos que não podem ser adequadamente processados pelo sistema digestivo dos não-ruminantes em produtos de alto valor nutricional. Isto é possível pois estes animais possuem um aparelho digestivo especializado no qual a digestão fermentativa precede a digestão enzimática, permitindo a utilização de alimentos ricos em fibra, como as pastagens (Prates et al., 1999).

O bovino é um ruminante do tipo pastejador que tem na retenção do

alimento no rúmen a principal estratégia alimentar para proporcionar a máxima extração de energia através da simbiose da principal fonte de proteína (massa microbiana) para o organismo do animal hospedeiro. A demanda do alimento no rúmen é antagônica a uma otimização da capacidade de ingestão do animal (Mühlbach, 2004).

A eficácia da mastigação e da ruminação está relacionada e depende tanto do animal como da composição da forragem.

O tamanho corporal é um determinante importante na eficácia da ruminação. Os animais de maior tamanho são mais eficazes, podem romper as partículas mais rapidamente que os menores. O consumo de matéria seca e o teor de FDN estão correlacionados positivamente com o tempo de mastigação. O tempo destinado a ruminação é diretamente proporcional ao consumo de fibra em detergente neutro (Welch & Hooper, 1993). O tempo diário de ruminação aumenta com a maturidade das plantas e com o teor de fibra bruta (Fischer, 1996.)

1.4 Pastagem

Um sistema de produção de leite em pastagem parece algo simples, mas é bastante complexo, pois depende de vários fatores ambientais como solo, clima, manejo, espécie, insumos e outros. Essas são variáveis dinâmicas que afetam a oferta de nutrientes no curto prazo, enquanto que as necessidades nutricionais da vaca são diárias e não postergáveis, sob pena de penalizar a produção e a rentabilidade da atividade (Mühlbach, 2004).

A qualidade da forragem disponível tem grande influência na quantidade de forragem consumida pelos ruminantes. Além da disponibilidade de forragem, outras características da pastagem podem se tornar importantes, uma

vez que a seleção da dieta é função da preferência pelos diferentes componentes da planta. No entanto, esta pode ser modificada à medida que as relações material verde: material morto e folha:caule passam a influenciar a oportunidade de seleção (Euclides et al., 1999).

A seleção de folhas verdes em uma pastagem tem como consequência imediata uma dieta mais rica em proteína e de mais alta digestibilidade, tendo menores valores de fibra (Prates et al., 1999).

No uso de volumosos de boa qualidade pode ser utilizada menor quantidade de suplementação, portanto, com menor possibilidade de ocorrer distúrbios ruminais. O papel do volumoso é fornecer o nível de fibra efetiva que permita o funcionamento normal do rúmen, salivacão, tônus e atividade muscular, crescimento e adsorção de microorganismos na fibra e fluxo de partículas (Ospina et al., 2000).

A utilização de gramíneas e leguminosas, além de ser de fundamental importância para a nutrição animal, auxilia no melhoramento e conservação dos solos agrícolas. A pastagem auxilia no aumento da permeabilidade e da capacidade de retenção de água no solo e, conseqüentemente, o aumento da resistência à erosão. É de suma importância a utilização de misturas de forrageiras, de no mínimo uma espécie de gramínea e uma de leguminosa. A presença de leguminosa na pastagem, além de contribuir na melhoria da qualidade da forragem, aumenta os níveis de N no sistema planta-solo (Medeiros, 1984).

A produção de forragem e sua posterior utilização pelos ruminantes formam um dos mais complexos e integrados sistemas de uso da terra. O principal objetivo deste sistema de produção é converter a maior quantidade de

energia solar em energia contida na biomassa vegetal e, posteriormente, transferir a maior quantidade possível desta energia e outros nutrientes para o produto animal. No decorrer deste processo ocorrem perdas consideráveis de energia. Portanto, o aumento da eficiência destas transferências é uma prioridade nos sistemas agropastoris atuais (Prates et al., 1999).

A extração e utilização de nutrientes para fins produtivos por parte dos ruminantes envolvem uma tríplice interação entre o animal, o alimento e a população microbiana. Aspectos particularmente importantes desta interação e determinantes da eficiência de produção em pastejo são por um lado, as características das pastagens e por outro o comportamento ingestivo do animal. Variando estes fatores, resultará em mudanças na massa e atividade da população microbiana e por conseguinte na dinâmica de produção de nutrientes para o hospedeiro (Chilibroste, 2002).

Durante o inverno, as baixas temperaturas e as geadas provocam uma baixa disponibilidade e qualidade da pastagem nativa no sul do Brasil. Para suprir esta deficiência alimentar, são utilizadas pastagens cultivadas de estação fria, sendo a aveia-preta (*Avena strigosa*) e o azevém-anual (*Lolium multiflorum*), em cultivos puros e em mistura, largamente usados na região sul do Brasil (Lupatini 2000).

Para uma produção leiteira eficiente e econômica é necessário que as vacas tenham acesso a um adequado suprimento de forragem de alta qualidade durante todo o ano (Prates et al., 1999).

1.5 Suplementação

Nas situações em que as pastagens não suprem as exigências

nutricionais dos bovinos, torna-se necessário o uso da suplementação alimentar. Existem dúvidas, ainda não esclarecidas pela pesquisa, com relação à quantidade e tipo de suplemento a ser fornecido para que a resposta econômica seja satisfatória. O tipo de forragem, seu estágio de crescimento e as condições de pastejo em que os animais são submetidos afetam substancialmente o sistema de suplementação, ou seja, em condições precárias de pastejo como campo rapado ou grosseiro, os nutrientes necessários para suprir as exigências dos animais podem depender bastante dos nutrientes fornecidos através do suplemento (Backes, 1999).

O uso da suplementação para vacas leiteiras tem por objetivo suprir as deficiências da pastagem em termos qualitativos e quantitativos, aumentar o número de animais por área, melhorar a produtividade individual e maximizar a produção por área. Isso significa que sempre que houver uma situação em que o consumo de pasto não permita que os animais expressem todo o seu potencial produtivo, haverá resposta positiva à suplementação. Essa limitação pode ocorrer por baixa qualidade da forragem ou pequena oferta de forragem (Pedroso, 2005).

Suplementos podem ser usados quando são desejados desempenhos produtivos superiores aos que podem ser obtidos exclusivamente em pastagens (Frizzo et al., 2003).

Utilizando como volumosos o feno de alfafa e a silagem de milho e usando suplementação com diferentes fontes lipídicas para vacas da raça Jersey, Nörnberg et al., (2006) verificaram aumento na produção de leite proporcionado pela adição de fontes lipídicas.

Em revisão feita por Semmelmann e Lobato (1999), os autores relatam que os suplementos podem aumentar a produção animal devido a uma melhor

utilização da forragem, provendo nutrientes adicionais. Os suplementos podem ter efeitos aditivo, substitutivo e combinado, dependendo da qualidade da forragem e do suplemento.

No efeito de substituição, ocorre uma redução no consumo de pasto variando de 0,6 kg a 1,0 kg de MS de pastagem, para cada kg de concentrado suplementado. O efeito substitutivo é mais acentuado a partir do fornecimento diário de mais de 6 kg de concentrado, dependendo também da digestibilidade do volumoso, teor de MS da pastagem e das características do animal (estágio de lactação, tamanho e condição corporal). Quanto melhor definido o aporte de nutrientes através do pastejo tanto mais eficiente, sob o ponto de vista biológico e econômico poderá ser a suplementação (Mühlbach, 2004).

Em trabalho realizado em Santa Maria,RS, com bezerras em pastagem de aveia-preta e azevém-anual com suplementação de farelo de trigo, Bremm et al. (2005) verificaram taxas de substituição médias para os níveis de 0,5, 1,0 e 1,5 % do peso vivo, respectivamente, de 0,4, 1,0 e 0,46 kg de forragem para cada kg de suplemento fornecido.

Quando a forragem disponível não é de excelente qualidade, a suplementação com concentrado complementa as necessidades dos animais e, nessas circunstâncias, o consumo de pasto é menos afetado, ou pode ser até aumentado em casos onde o concentrado leva a uma melhor condição ruminal, favorecendo a digestão da forragem e possibilitando que o animal consuma maior quantidade de pasto. Quando não há limitação na quantidade de forragem, as respostas da suplementação serão mais positivas à medida que a qualidade da forragem for reduzida. Isso reforça a importância do manejo do pasto, pois quanto melhor a qualidade nutricional da planta forrageira, e quanto maior a oferta de

ferragem, menor a necessidade de suplementação para atingir um determinado nível de produção ou lotação (Pedroso, 2005).

1.6 Produção de leite e a região de Pelotas – RS

A região de Pelotas, RS, possui uma das maiores bacias leiteiras do Rio Grande do Sul, fundamentada no uso de animais da raça Jersey, cujas características genéticas e fenotípicas, tais como rusticidade, longevidade, docilidade, precocidade, e menor tamanho, entre outras, permitem sua excelente adaptação à região. Atualmente, em função do constante melhoramento genético destes animais, seus níveis de produtividade têm aumentado, elevando igualmente sua demanda energética. Desta forma, são necessários sistemas de alimentação compatíveis com o potencial genético das vacas. Considerando que o papel do ruminante é transformar alimentos grosseiros em alimento nobre, como é o caso do leite, é imprescindível que a maior parte da sua alimentação seja oriunda de alimentos que a população humana não pode consumir, por exemplo, as pastagens. Assim, objetivou-se estudar a utilização de pastagem cultivada anual de estação fria, sem suplementação e com suplementação alimentar para vacas em lactação e os seus efeitos sobre a produção de leite e o comportamento ingestivo animal.

A hipótese de trabalho consiste em verificar se ocorrem modificações significativas no comportamento ingestivo diurno dos animais e na produção de leite em função da suplementação com farelo de soja e casca de soja.

Em termos de apresentação, o presente trabalho está estruturado na forma de capítulos, os quais estão distribuídos da seguinte maneira:

Capítulo I: Consta da Introdução e da Revisão bibliográfica.

Capítulo II: Consta um artigo científico, a ser enviado à Revista Brasileira de Zootecnia. O artigo foi elaborado segundo as normas da Revista, a partir de dados coletados no experimento, realizado em uma propriedade rural localizada no município de Pelotas, RS.

Capítulo III: Considerações gerais e Referências bibliográficas.

Capítulo IV: Apêndices.

CAPÍTULO II

Comportamento ingestivo diurno e produção de leite de vacas Jersey em pastagem cultivada de inverno com ou sem suplementação¹

Ione Maria Pereira Haygert Velho²

RESUMO – Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo diurno e a produção de leite de vacas da raça Jersey em lactação, em pastagem cultivada de inverno constituída por uma mistura de aveia-preta (*Avena strigosa*), azevém-anual (*Lolium multiflorum*) e ervilhaca (*Vicia sativa*) sem suplementação (PAST) ou com suplementação de farelo de soja e casca de soja (SUPL), relacionados com os componentes da pastagem. As vacas foram distribuídas aleatoriamente em delineamento inteiramente casualizado, sendo avaliadas durante 117 dias, de 02 de agosto até 26 de novembro de 2006. Os registros das atividades comportamentais foram realizados a cada 10 minutos, por observação visual, durante 450 minutos diários, tempo que as vacas permaneciam na pastagem. Os parâmetros observados foram: tempo de pastejo (TP), ruminação (TR), ócio (TO), taxa (TxB), e tamanho do bocado (TmB). A produção de leite foi determinada por controle leiteiro individual, 48 horas após o pastejo, durante dois dias consecutivos. Foi realizada análise estatística pelo *PROC MEANS* do SAS Para algumas variáveis foi realizado *PROC REG* estudo de regressão múltipla por *stepwise*, determinando o R² total e os R² parciais de cada variável participante no modelo. O TP foi de 297 minutos para PAST e de 275 minutos para as SUPL. O TP foi influenciado (R²=0,53) pela percentagem da proteína bruta da dieta. A percentagem de fibra em detergente neutro influenciou (R²=0,82) o TR. A taxa de bocado foi influenciada (R²=0,95) pela percentagem de lâmina foliar das forrageiras na pastagem O uso do suplemento provocou aumento no rendimento de leite. As produções médias de leite corrigidas para 4% de gordura foram de 17,6 para o PAST. e de 20,6 kg de leite ao dia para o SUPL. A suplementação com farelo de soja e casca de soja não alterou de forma expressiva o comportamento ingestivo diurno de vacas Jersey mantidas em pastagem de aveia-preta+azevém-anual+ervilhaca.

Palavras-chave: ócio, pastejo, ruminação, taxa de bocado

¹ Artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Zootecnia.

² Doutoranda – UFRGS. E-mail: imphaygert@yahoo.com.br

Diurnal ingestive behavior and milk production of Jersey cows on cool season annual pasture fed with a soybean meal supplement¹

Ione Maria Pereira Haygert Velho²

ABSTRACT- The objective of this work was to evaluate the diurnal ingestive behavior and milk production of lactating ‘Jersey’ cows grazing a cool season annual pasture of black oats (*Avena strigosa*), annual ryegrass (*Lolium multiflorum*) and common vetch (*Vicia sativa*), from August 02 to November 26, 2006 (117 grazing days), in southern Brazil. Eight mature cows were used and to each one of four was fed 8 kg/cow/day of a soybean meal + soybean hull supplement. Treatments were assigned at random to cows, using a complete randomized experimental design. Data on behavioral activities were taken at every 10 minutes, by visual observation, during 450 minutes, time that cows spent on the pasture daily. Parameters observed were: grazing time, rumination time, idleness, bite rate and bite size. Milk production/cow/day was determined by milk weighting, 48 hours after grazing, during two consecutive days. Statistical analysis of data was performed using mainly the SAS PROC MEANS procedure, and for stepwise regression studies the PROC REG program was used to determine total R² and partial R² for each variable included in the model. Average grazing time was 297 and 275 minutes/day for cows on pasture alone and on pasture plus soybean supplement, respectively. It was also affected (R²=0,53) by the crude protein content of diet. The forage NDF content influenced (R²=0,82) on rumination time and the bite rate was affected (R²=0,95) by the proportion of leaf blades of forage plants present in the pasture. Feeding cows with soybean supplement increased milk production. Average milk production (corrected to 4% fat) was 17.6 and 20.6 kg/cow/day for cows on pasture alone and on pasture plus soybean supplement, respectively. In general, no relevant changes on the diurnal ingestive behavior of lactating ‘Jersey’ cows kept on a cool season annual pasture were found in this study, as a result of using the soybean supplement.

Key words: bite rate, grazing time, idleness, rumination time

¹ Artigo a ser submetido à Revista Brasileira de Zootecnia.

² Doutoranda – UFRGS. E-mail: imphaygert@yahoo.com.br

Introdução

A cadeia produtiva do leite é uma das maiores cadeias brasileiras, considerando o faturamento de R\$ 66,30 bilhões em 2004 e uma produção de 23,5 bilhões de litros, gerando R\$ 12,45 bilhões para os produtores de leite. No Rio Grande do Sul o Setor Lácteo movimenta mais de R\$ 8 bilhões ao ano, no primeiro semestre deste ano houve um aumento na produção de leite no Estado de 14,5%. Entretanto, os maiores entraves da cadeia do leite relacionam-se com a baixa eficiência de uso das pastagens, sobretudo, as deficiências de manejo, além de problemas relativos aos rebanhos e à logística (Cônsoli et al., 2006).

Para melhorar a eficiência de utilização das pastagens faz-se necessária a implantação de programas de forrageamento que tenham como base a utilização de pastagens constituídas por diferentes espécies (gramíneas e leguminosas), de forma a minimizar a estacionalidade de produção forrageira e ampliar o período de ocupação da pastagem, aumentando, por conseguinte, a produção por animal e por área. No Rio Grande do Sul, em função da ocorrência de temperaturas adequadas para a produção forrageira durante a estação fria (abril–outubro), é possível melhorar consideravelmente a nutrição do rebanho leiteiro a partir do uso de gramíneas e leguminosas forrageiras anuais e/ou perenes de ciclo C₃.

A produção de leite em pastagem é uma das principais ferramentas para reduzir custos e aumentar a produtividade a partir do uso adequado dos recursos forrageiros disponíveis na propriedade, além de satisfazer as exigências do mercado consumidor, que procura qualidade de produto e sustentabilidade ambiental (Vilela et al., 2006).

A eficiência de transformação dos alimentos em leite é determinada por fatores relacionados ao animal (potencial genético, estágio de lactação e condição corporal) e a dieta por ele consumida (qualidade e quantidade do volumoso e dos suplementos

utilizados). Destes fatores, aqueles relacionados com a dieta consumida pelo animal são os que apresentam maiores possibilidades de serem manipulados visando à obtenção de resultados produtivos no curto prazo (Ospina et al., 2000).

No caso de vacas leiteiras, por maior que seja a oferta e melhor a qualidade da pastagem, geralmente, as exigências energéticas do período de lactação não são atendidas completamente, necessitando-se do uso de suplementação dietética para a plena expressão de seu potencial produtivo. Em revisão sobre suplementação de vacas de leite em pastagem, Bargo et al. (2003), indicam seis motivos para realizar a suplementação, quais sejam: 1º) aumento da produção de leite por vaca; 2º) aumento da taxa de lotação e aumento da produção de leite por área; 3º) melhoria do uso da pastagem com maior taxa de lotação; 4º) manutenção ou melhora do escore de condição corporal para melhorar a reprodução durante a falta de pastagem; 5º) aumento do tempo de lactação durante os períodos de falta de pastagem; 6º) aumento do conteúdo de proteína do leite. Sua adoção depende, no entanto, de diversos fatores que vão desde o custo dos suplementos até o nível de qualificação da mão-de-obra disponível.

Dentre as diversas alternativas, a casca de soja apresenta-se como um subproduto com alto teor de parede celular, mas de rápida degradação ruminal. Valadares Filho et al. (2006) reportam valores de degradabilidade efetiva de 52,4% para matéria seca, 62,2% para proteína bruta e 51,5% para fibra em detergente neutro.

O consumo diário de forragem pela vaca em pastejo direto é função do tempo de pastejo e da taxa de ingestão, composta pela taxa e pelo tamanho dos bocados. Na prática, a taxa de bocados e o tempo de pastejo freqüentemente aumentam quando o tamanho do bocado diminui, mas estes ajustes no comportamento ingestivo nem sempre são suficientes para impedir a redução do consumo diário de forragem (Gontijo Neto et al., 2006). O aumento no tempo de pastejo em decorrência da maior seletividade e/ou da baixa oferta de

fornagem aumenta o desvio de energia líquida para manutenção o que, junto com a baixa qualidade nutricional, resulta em baixo desempenho animal. O entendimento dos fatores que restringem o consumo de forragem pode auxiliar no estabelecimento de manejos que permitam superar tais limitações e melhorar a utilização da pastagem (Genro et al., 2004).

O consumo de alimento por vacas em lactação começa a declinar com temperaturas de 25 a 26°C, caindo rapidamente acima de 30°C, declinando em 40% sob temperatura de 40°C (Mühlbach, 2003). A umidade relativa do ar (URA) altera a temperatura crítica dos animais, quando esta é diminuída necessita de nutrientes dietéticos para manter a temperatura corporal e quando a temperatura crítica é aumentada deprime o consumo para amenizar a produção de calor (Fox et al., 2004).

Fatores relativos aos animais que interferem na rebrota das forrageiras, tais como a intensidade e frequência de pastejo, método de apreensão da forragem, pisoteio, deposição de fezes e urina e a saliva, podem causar alterações substanciais na persistência, produtividade e composição botânica do dossel, e a intensidade de pastejo deve ser regulada de forma a manter uma área foliar adequada para taxas máximas de acúmulo de forragem durante toda a estação de crescimento (Pedreira et al., 2001).

O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento ingestivo diurno e a produção de leite de vacas da raça Jersey em lactação, em pastagem cultivada formada pela consorciação de aveia-preta+ azevém-anual +ervilhaca, com ou sem suplementação alimentar protéica (farelo de soja e casca de soja), nas condições da bacia leiteira de Pelotas, RS, relacionados com os componentes lâmina foliar, colmo, inflorescência e material morto das plantas na pastagem.

Material e Métodos

O trabalho de campo foi desenvolvido em uma propriedade rural, representativa do

sistema produtivo leiteiro mais utilizado na região de Pelotas, RS, localizada no quinto distrito municipal denominado Cascata.

O solo da região é classificado como Planossolo hidromórfico eutrófico podsólico (Streck et al., 2002). O clima é temperado úmido do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen-Geiger (Mota, 1953), com chuvas bem distribuídas e verões amenos.

O estabelecimento da pastagem ocorreu de forma escalonada a cada 15 dias, à partir de março até junho de 2006, objetivando ofertar aos animais uma forragem de melhor qualidade com maior porcentagem de lâmina foliar, por um período maior. Utilizou-se uma área de 7,5 hectares, dividida em seis piquetes, estes subdivididos em faixas de dois mil metros quadrados, cada uma, com uso de cerca elétrica. A adubação de base foi realizada no momento das sementeiras, utilizando 200 kg/ha da fórmula NPK 5-20-20. A densidade de sementeira constou de 50kg/ha de aveia-preta, 30 kg/ha de azevém-anual e 20 kg/ha de ervilhaca. Em cobertura, foram aplicados 50 kg de N/ha, na forma de uréia, aos 30 dias após a sementeira.

Foram utilizadas oito vacas adultas, com média de quatro anos e meio de idade distribuídas ao acaso, em dois grupos homogêneos, após estratificação por produção de leite, que era em média $16,4 \pm 4,7$ kg/vaca/dia, peso vivo médio de 407 ± 53 kg e escore médio de condição corporal de 2,75 (escala 1 a 5).

A duração da fase experimental foi de 117 dias, entre 02 de agosto e 26 de novembro de 2006, período em que as vacas foram submetidas a dois tratamentos: a) Pastagem (PAST), no qual as vacas tiveram acesso durante 450 minutos (7,5 horas/dia) à pastagem cultivada de inverno constituída pela mistura de aveia-preta (*Avena strigosa*), azevém-anual (*Lolium multiflorum*) e ervilhaca (*Vicia sativa*); b) Suplementação (SUPL), no qual as vacas tiveram a mesma oportunidade de acesso à pastagem cultivada (PAST), além de oito quilogramas de concentrado por vaca/dia, ofertando-se 50% na ordenha das cinco

horas da manhã e o restante na ordenha das 17 horas. O concentrado usado como suplemento foi constituído por 78,1% de casca de soja peletizada e 21,9% de farelo de soja, apresentando em média 89,3% de matéria seca (MS), 26,1% de proteína bruta (PB), 46% de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc) e 85,6% de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO).

O manejo das vacas foi realizado em sistema de pastejo com lotação rotacionada em faixas, com período de ocupação de um dia e período de descanso de 20 a 30 dias, de acordo com o crescimento da pastagem. Após a ordenha da manhã, que ocorria entre cinco e seis horas, as vacas eram levadas até a pastagem, e às nove horas eram conduzidas a um piquete com sombra e água, sem qualquer pastagem, permanecendo por uma hora. Depois, retornavam para a pastagem cultivada, onde permaneciam até às 16 horas, totalizando 450 minutos de acesso diário ao pasto. Posteriormente, eram levadas para a ordenha da tarde e depois conduzidas a um piquete sem pastagem, com sombra e água, onde permaneciam até o momento da primeira ordenha do próximo dia.

A coleta de dados para avaliar o comportamento ingestivo das vacas ocorreu em nove subperíodos de avaliação constituídos por dois dias consecutivos cada um (dias 02 e 03/08; 19 e 20/08; 02 e 03/09; 17 e 18/09; 30/09 e 01/10; 21 e 22/10; 03 e 04/11; 14 e 15/11; 25 e 26/11 de 2006). As condições meteorológicas médias ocorridas em cada período das avaliações são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Valores médios de temperatura mínima (TMín), média (TMéd) e máxima (TMax), precipitação pluviométrica (PP) e umidade relativa do ar (URA), de cada período que foram realizadas as avaliações de comportamento das vacas

Table 1. Average values of minimum (TMín), average (TMéd) and maximum (TMax) temperature, rainfall (PP) and relative air moisture (URA) on each evaluation period of cow's behavior on pasture

Período <i>Period</i>	TMín (°C)‡	TMéd (°C)‡	TMax (°C)‡	PP (mm)‡	URA (%)‡
1	0,1	7,3	13,6	NO	77,4
2	6,4	14,3	13,8	NO	53,8
3	8,8	10,9	18,1	1,35	72,9
4	7,6	15,2	20,9	NO	76,5
5	11,8	17,2	22,6	NO	66,1

6	9,3	18,3	25,1	NO	53,6
7	12,7	17,9	21,6	NO	59,9
8	16,4	16,7	31,0	NO	43,0
9	18,5	21,6	25,7	NO	71,2

‡ Dados disponibilizados pela EMBRAPA Clima Temperado; NO = Não ocorreu;
 † Data provided by EMBRAPA'S Temperate Climate Research Center, Pelotas, RS, Brazil;

NO = no rainfall occurred

A produção de leite foi mensurada através do controle leiteiro individual, 48 horas após o pastejo dos animais, durante dois dias consecutivos. Após a pesagem, o leite da ordenha da manhã e da tarde era homogeneizado por 15 segundos e retiradas amostras posteriormente enviadas ao Laboratório de Análises de Leite da EMBRAPA Clima Temperado, para a determinação do teor de gordura bruta por espectrometria da radiação no infravermelho proximal, usando o equipamento Bentley 2000 (BENTLEY INSTRUMENTS, 1995). Com esses valores, foi ajustada a produção de leite para quatro por cento de gordura, segundo o NRC (1989).

Para determinar a quantidade de massa de forragem na pastagem no momento da entrada e de saída das vacas da faixa de pastejo, foi usado o método da dupla amostragem, através de cortes da forragem e utilização do disco graduado, medidor da altura da pastagem, conforme Santillan et al. (1979). A disponibilidade de forragem, no início e no final de cada período de utilização foi estimada usando 20 amostras cortadas e 120 leituras com o disco medidor. As amostras coletadas por dupla amostragem, bem como as da pastagem cultivada colhidas por meio de simulação de pastejo, conforme descrito por Euclides et al. (1992), foram separadas em: lâmina foliar, bainha/colmo e inflorescência de aveia-preta, azevém-anual e ervilhaca; outras espécies desejáveis; espécies indesejáveis; material morto.

O comportamento ingestivo foi determinado por observações visuais realizadas por dois avaliadores que se alternavam a cada três horas, registrando as atividades pastejo (seleção e apreensão da forragem), ruminação (mastigação do regurgitado) e ócio (sem

mastigar ou ruminar), a cada dez minutos de intervalo. O número de períodos de cada atividade foi multiplicado por 10 (duração de cada intervalo de medidas) para determinar o tempo diurno médio de cada atividade.

Foram registrados taxa de bocados, que compreende o tempo necessário para o animal realizar 20 bocados de apreensão, e, posteriormente foi feita a conversão dos valores obtidos para o número de bocados por minuto, conforme Jamieson & Hodgson (1979). Estes registros foram realizados nos intervalos de 10 minutos compreendidos entre as avaliações de ritmo de atividade para cada um dos tratamentos.

O tamanho do bocado foi estimado dividindo o peso seco da amostra obtida por simulação de pastejo (arrancamento de punhados de forragem) pelo número de bocados registrados no período em que as vacas estavam pastejando.

A composição bromatológica da pastagem foi determinada nas amostras coletadas por simulação de pastejo. Os parâmetros avaliados foram matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), segundo Silva & Queiroz (2002). Os mesmos parâmetros foram determinados em amostras do concentrado usado.

Foi realizada análise estatística descritiva pelo *PROC MEANS* do SAS (1997), para verificar a existência de efeito significativo como suplemento alimentar entre os tratamentos para as variáveis, supracitadas. Para algumas variáveis foi realizado *PROC REG* estudo de regressão múltipla *stepwise*, determinando-se o R^2 total e os R^2 parciais de cada variável participante no modelo.

Resultados e Discussão

O tempo de pastejo foi de 297,2 e 275,5 minutos por dia para os tratamentos PAST e SUPL, respectivamente (Tabela 2). Possivelmente, esta pequena diferença na média de 22

minutos entre os tratamentos, ocorreu em função do suplemento proteico ser composto por alimentos de alta degradabilidade ruminal, que era constituído na maior parte por casca de soja que não causa transtornos ruminais durante a sua fermentação, com grande quantidade de carboidratos estruturais, porém de fácil digestão. Outra hipótese que pode explicar esta diferença no tempo de pastejo é que as vacas ficavam sem alimentação por várias horas consecutivas durante a noite, portanto, estando ávidas por pastejarem, além do teor de FDN ser baixo nos primeiros períodos não limitando o consumo por distensão ruminal.

O teor de proteína bruta da pastagem influenciou (R^2 igual a 0,53) o tempo de pastejo (Tabela 2). Segundo o NRC (2001), as exigências de proteína bruta são de 2,25 kg/ vaca ao dia para vacas lactantes com 400 kg de peso vivo, produzindo 20 kg de leite ao dia, com 4% de gordura.

O tempo de pastejo nos primeiros períodos foi semelhante para os dois tratamentos, porém a partir do quinto período houve diminuição no tempo de pastejo para os animais do tratamento SUPL em relação aos do PAST, o que coincide com a diminuição de lâmina foliar e aumento de colmo, inflorescência e material morto (Tabela 3), causados pelo avanço do estágio de crescimento das plantas. Por conseguinte, houve um aumento no teor de MS da pastagem, assim como a FDNc, e a diminuição dos teores de PB e da DIVMO no decorrer dos períodos (Tabela 4). Quando diminui o valor nutricional da pastagem e o suplemento contribui com nutrientes o tempo de pastejo é reduzido (Van Soest, 1994).

Tabela 2. Valores médios para tempo de pastejo (TP), ruminação (TR), ócio (TO) por minuto, taxa de bocado (TxB) bocados por minuto e tamanho do bocado (TmB) gramas por bocado, apresentados por tratamento e regressões para cada parâmetro.

Table 2. Average values for grazing time (TP), rumination (TR), idle (TO), per minute, bite rate (TxB) per minute and bite size (TmB) grams per bite, submitted by treatment and regression for each parameter.

Parâmetro Parameter	Tratamento Treatment		CV (%)	Regressão ¹ Regression
	Past./Pasture	Supl. Suppl.		
Tempo em pastejo (min) Grazing time	297,2	275,5	15,38	TP

Tempo em ruminação (min) <i>Rumination time</i>	97,8	116,0	50,61	TR
Tempo em ócio (min) <i>Idle time</i>	57,2	61,1	39,52	TO
Taxa de bocado (Bocado/min) <i>Bite rate (bite/min)</i>	55,10	52,38	22,77	TxB
Tamanho do bocado (gramas/bocado) <i>Bite size (grams/bite)</i>	0,69	0,68	40,91	TmB

¹ TP = 136,82 + 1,16 URA + 4,26 PB R² = 0,61; R² parciais URA = 0,08 e PB = 0,53;
 TR = - 115,93 + 4,22 FDN R² = 0,82;
 TO = 110,23 - 2,16 MS R² = 0,47;
 TxB = 40,33 - 0,36 TMín - 0,11 URA + 0,41 LF + 0,16 Colmo + 0,41 MMorto R² = 0,98;
 R² parciais TMín = 0,0069, URA = 0,0095, LF = 0,95, Colmo = 0,0065 e MMorto = 0,014;
 TmB = - 0,16 - 0,02 TMín + 0,046 MS R² = 0,93; R² parciais TMín = 0,12 e MS = 0,82;
 URA = Umidade relativa do ar; RHA= Air relative moisture; PB = Proteína bruta; CP= Crude Protein; FDN = Fibra em detergente neutro; NDF= Neutral detergent fiber; MS = Matéria seca; DM= Dry matter; TMín = Temperatura mínima; TMin= Minimum temperature; LF = Lâmina foliar; LB= Leaf blade; Mmorto = Material morto; = Litter.

Pardo et al. (2003) verificaram que o tempo de pastejo foi influenciado pelas temperaturas, observando que nos períodos com altas temperaturas médias de 27,4°C, houve uma diminuição no tempo diurno de pastejo e possivelmente deslocando o pastejo diurno para o período noturno.

Na região de Pelotas, RS, Pereira et al. (2005) verificaram que o tempo de pastejo foi negativamente influenciado pela temperatura mínima, pelo número de horas luz e pela umidade, mas foi positivamente influenciado pela temperatura média.

Trabalhando com bezerras em pastagem de inverno na Depressão Central do RS, sem suplementação e com diferentes níveis de suplementação (0,0, 0,5, 1,0 e 1,5% do PV), Bremm et al. (2005) verificaram diferenças significativa nos tempos de pastejo para os animais não suplementados e suplementados com farelo de trigo; entretanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os animais suplementados com níveis crescentes de suplemento, cujos valores foram 520, 404, 401, e 311 min/dia, com o aumento do nível de suplemento. Com novilhos mestiços de raças européias com zebuína, em pastagem nativa do RS melhorada com cornichão (*Lotus corniculatus*), sem suplemento e com diferentes níveis de suplemento (0,75 e 1,5% do PV), Pardo et. al.

(2003) constataram que o tempo de pastejo diminuiu linearmente no primeiro período, provavelmente em função da qualidade inferior da pastagem, com elevada quantidade de material morto e valores baixos de proteína. Nos demais períodos observaram relações quadráticas, conforme os níveis de suplemento.

Vários são os fatores que influenciam no consumo de forragem, entre estes a oportunidade do animal selecionar a dieta, consumindo primeiramente as folhas novas, seguido das mais velhas e do caule (Euclides et al., 1999). Os animais selecionaram a porção da pastagem de melhor qualidade (lâmina foliar) nos primeiros períodos, onde se observou quantidade substancial de lâmina foliar de aveia-preta e azevém, sendo a média superior a 80% nos primeiros períodos do experimento, diminuindo o percentual de folhas para 44% (5º Período) e posteriormente para 8% no final do ciclo das plantas (6º Período) (Tabela 3). Ao diminuir o percentual de lâmina foliar, foi também evidenciada uma redução de 45% do teor médio de proteína bruta da pastagem, do 1º ao 6º período (Tabela 4). A diminuição no consumo de lâmina foliar pode ser justificada pelo comportamento da pastagem em função de sua maturação, aumentando o consumo de colmos, inflorescências e material morto.

Tabela 3. Valores percentuais médios dos componentes das pastagens: lâmina foliar (LF), colmo (Co), inflorescência (In) e material morto (M Mor) das amostras de pastagem coletadas por simulação de pastejo, por período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL)

Table 3. Average relative values of pasture components: leaf blade(LF), culm(Co), seed head(In) and litter(M mor) of hand-plucked forage samples for treatments: grazing and grazing + soybean supplement.

Tratamento <i>Treatment</i>	Período/ <i>Period</i>									CV %
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	
	Lâmina foliar (%) / <i>Leaf blade</i>									
PAST	82,4	83,9	88,4	63,0	46,1	10,3	6,4	10,8	5,3	82,4
SUPL	73,1	79,9	86,1	64,6	43,7	6,6	4,1	10,3	4,0	85,4
	Colmo (%) / <i>Culm</i>									
PAST	14,2	12,8	11,4	31,7	35,0	48,3	40,7	40,0	37,7	45,8

SUPL	14,9	12,5	13,2	28,8	36,1	36,9	27,4	41,8	32,1	40,8
Inflorescência (%)/ <i>Seed head</i>										
PAST	1,4	1,6	0,2	4,2	18,7	39,3	44,7	35,4	40,8	93,2
SUPL	2,0	2,3	0,3	1,7	16,0	46,4	64,7	22,3	38,6	108,6
Material morto (%)/ <i>Litter</i>										
PAST	2,1	1,7	0,0	1,1	0,2	2,1	8,3	14,0	16,0	121,9
SUPL	3,3	2,1	0,0	1,3	0,8	0,9	3,8	19,7	12,4	135,6

Logo após a ordenha da manhã foi registrada a maior atividade de pastejo para ambos os tratamentos (Figura 1). Resultado semelhante foi encontrado por Olivo et al. (2005) com vacas Holandês em lactação com picos de pastejo após a ordenha da manhã (entre 8 e 10h), picos menores entre 10 e 16h e após a ordenha da tarde verificaram outro pico de pastejo, entre 18 e 20h, porém com menor intensidade do que o da manhã. Provavelmente, no presente trabalho e no citado anteriormente, os picos de pastejo sobretudo os matinais, foram deslocados no tempo em função das ordenhas e possivelmente poderiam ter sido maiores se as vacas tivessem permanecido nas pastagens ao amanhecer que é o horário natural da espécie bovina pastejar, aumentando o consumo de pastagem e por conseguinte dependendo menos de complementação dietética. Estes resultados avalizam a preocupação de Costa et al. (2005) em detalhar o comportamento dos animais nas condições impostas pelos sistemas de produção atuais.

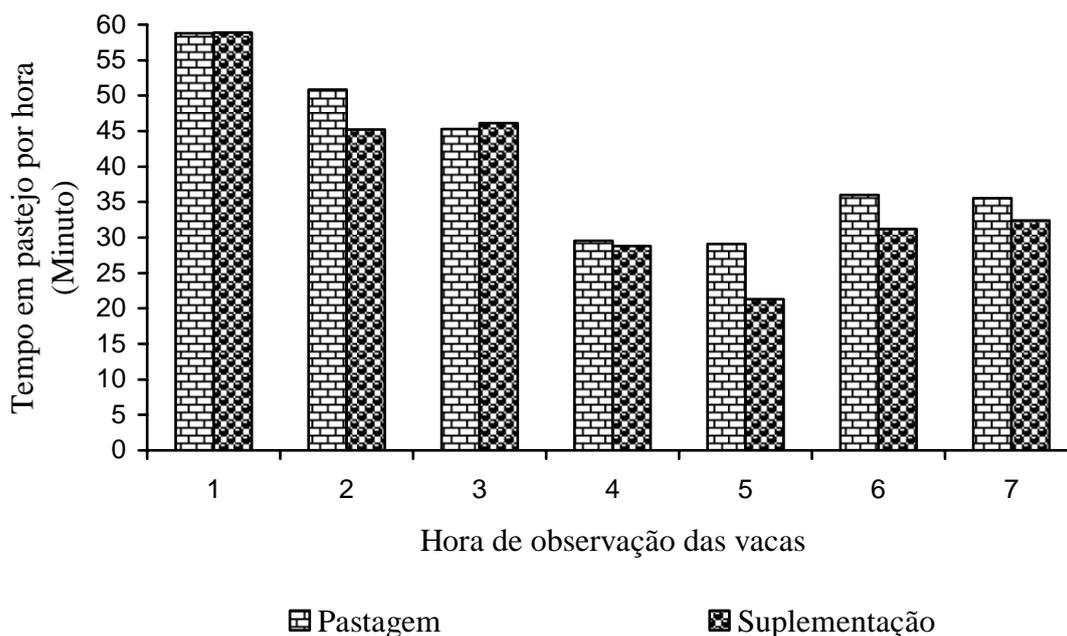


Figura 1. Tempo médio de pastejo durante as 7,5 horas de observação diurna diária em cada tratamento.

Figure 1. Average grazing time over 7,5 hours of daily diurnal observations, by treatments.

Quanto maior o teor de fibra da forragem, e quanto menor a sua digestibilidade, maior será o tempo que o animal gastará ruminando, o que pode competir com o tempo disponível para o pastejo, pois o tempo de ruminação é influenciado pela natureza da dieta, sendo proporcional ao teor de parede celular do volumoso, que quando é elevado tende a aumentar o tempo de ruminação (Van Soest, 1994). O tempo de ruminação foi influenciado pela quantidade de fibra em detergente neutro.

Observou-se, na média dos períodos avaliados, tempo de ruminação de 97,83 min/dia para PAST e 116 min/dia para SUPL (Tabela 2). O teor de fibra em detergente neutro exerceu efeito positivo sobre o tempo de ruminação ($R^2= 0,82$). Com o avanço dos períodos houve um acréscimo na FDNc da pastagem e uma diminuição na digestibilidade (Tabela 4) e do tempo de pastejo, aumentando o tempo de ruminação. A partir do quarto

período começou a diminuir a percentagem de folhas e aumentar a percentagem de colmos e de inflorescências (Tabela 3) e, paralelamente, houve um aumento no teor de FDN influenciando nos tempos de ruminação. Não apenas o teor de FDN na dieta altera o tempo gasto com a ruminação, mas também a qualidade da FDN e a sua degradabilidade ruminal efetiva (Mendonça et al., 2004).

Pereira et al. (2005) verificaram que a ruminação diurna foi positivamente influenciada pela temperatura mínima, precipitação, número de horas de luz e umidade relativa do ar.

O tempo em ócio foi afetado pela percentagem de matéria seca da pastagem ($R^2=0,47$) que foi de 57,19 e 61,11 minutos/dia para as vacas do PAST e SUPL, respectivamente (Tabela 2). Vacas da raça Holandês em pastagem de capim-elefante e aveia-preta apresentaram menor tempo em ócio nos períodos em que houve uma maior maturação da aveia e acúmulo de material morto, condição da pastagem que fez com que as vacas dedicassem mais tempo para selecionar a dieta (Olivo et al., 2005).

Na região de Pelotas, RS, trabalhando com novilhas Jersey em pastagem de aveia-preta e azevém-anual com diferentes níveis de suplementação, Pereira et al. (2005) verificaram que o tempo em ócio foi influenciado negativamente pela temperatura mínima e positivamente em relação à umidade média.

Tabela 4 Valores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) fibra em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) da pastagem amostrada por simulação de pastejo para ambos os tratamentos sobre os períodos de avaliação.

Table 4. Average values of dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber corrected to ashes (FDNc) and *in vitro* organic matter digestibility of forage (DIVMO) sampled by hand-plucking for both treatments over the experimental periods.

Periodos Periods	Composição bromatológica das pastagens por simulação de pastejo <i>Hand-plucked forage chemical composition</i>							
	Pastejo/ <i>Grazed</i>				Pastejo+ Suplemento/ <i>Grazed+supplement</i>			
	MS	FDN	PB	DIVMO	MS	FDN	PB	DIVMO
01	24,03	41,95	25,69	75,24	21,38	42,42	22,48	74,79

02	15,13	41,84	29,57	72,74	15,79	41,85	25,13	74,13
03	14,51	40,14	23,84	79,91	16,12	42,35	20,29	77,79
04	18,08	39,83	23,65	75,52	20,29	38,58	21,59	78,95
05	19,78	52,22	11,03	68,00	19,84	48,23	16,66	66,50
06	21,72	65,34	11,59	55,99	23,60	65,45	10,09	58,09
07	33,90	64,13	14,7	59,62	33,33	64,13	11,57	55,66
08	29,85	63,27	12,53	56,13	31,22	65,78	12,60	55,21
09	33,40	65,48	11,95	52,50	37,02	65,38	12,60	53,23
Média/ Average	23,38	52,69	18,28	66,87	24,24	52,69	17,0	67,06

Em Santa Maria RS, Bremm et al. (2005) trabalhando com bovinos em pastagem de aveia-preta e azevém-anual com diferentes níveis de suplementação, não verificaram diferença no tempo em ócio, para os diferentes tratamentos. Porém, Pardo et al. (2003) também trabalhando com bovinos, mas com pastagem nativa melhorada, com diferentes níveis de suplementação, observaram tempo superior de descanso para os animais suplementados.

A taxa de bocado foi de 55,10 bocados/min para PAST e de 52,38 bocados/min para SUPL (Tabela 2). O aumento na taxa de bocado das vacas do PAST possivelmente seja uma tentativa de aumentar o consumo de forragem, em função do limitado tempo de pastejo que é imposto aos animais em propriedades leiteiras da região de Pelotas, RS, nas quais durante a noite as vacas permanecem em piquetes com ausência total de pasto, próximos da casa, por motivos de segurança dos animais. A taxa de bocado foi influenciada principalmente pela percentagem de lâmina foliar ($R^2=0,95$) e, secundariamente, de material morto, com um $R^2=0,014$ (Tabela 2).

Resultados semelhantes foram encontrados por Trevisan et al. (2004) trabalhando com novilhos de corte, em pastagem de azevém-anual, com diferentes níveis de folhas verdes (350 e 600 kg/ha}, obtiveram taxas médias de bocado de 58 e 54 bocados/min, respectivamente, evidenciando que o tratamento de menor disponibilidade de folhas verdes sujeitou os animais a aumentar o número de bocado com o intuito de otimizar o consumo

de forragem. A taxa de bocado e o tempo de pastejo freqüentemente aumentam quando o tamanho do bocado diminui (Gontijo Neto et al., 2006).

O tamanho do bocado para os tratamentos PAST e SUPL foram de 0,69 e 0,68 g de MS/bocado, respectivamente. O tamanho do bocado foi influenciado fortemente pela percentagem de matéria seca da dieta ($R^2=0,82$) e levemente pela temperatura mínima ($R^2=0,12$).

A pastagem de aveia-preta e azevém-anual durante os quatro primeiros períodos apresentou altos teores de proteína bruta, dados que estão de acordo com o NRC (2001), que relata o valor 26,5% de PB para pastagens de inverno bem manejadas. Nestes períodos iniciais, os teores de PB foram altos provavelmente porque a forragem verde consumida era constituída por mais de 60% de lâmina foliar (Tabela 3), em ambos os tratamentos. O excesso de proteína degradável no rúmen em relação à energia fermentescível pode acarretar em aumento da perda de nitrogênio pela uréia, desviando parte da energia para sua metabolização, além de reduzir a produção de proteína microbiana (Genro et al., 2004). Cada grama de proteína metabolizável em excesso consome 7,3 kcal que deixam de ser utilizadas para a produção (Fox et al., 2004).

A produção média de leite foi de 16,5 kg de leite/dia/vaca para o PAST e de 18,4 kg de leite/dia/vaca para o tratamento SUPL, no qual cada vaca recebeu, em média, 7,14 kg de MS de concentrado/dia durante todo o período experimental, que eram consumidos na sua totalidade.

Corrigindo a produção média diária de leite, de ambos os tratamentos, para 4% de gordura, conforme o NRC (1989) com os teores médios de gordura observados de 4,76% para o leite produzido pelos animais SUPL e de 4,46% para o leite dos PAST obtêm-se, valores de 17,68 kg de leite/vaca/dia para PAST e 20,59 kg de leite/vaca/dia para SUPL, demonstrando que o suplemento foi efetivo em aumentar a produção por vaca, visto que a

diferença de produção é de 2,91 kg de leite/dia a favor do SUPL.

Trabalhos realizados na Estação Experimental Terras Baixas da EMBRAPA Clima Temperado em Pelotas, RS, por Duarte et al. (2005) e Nörnberg et al. (2006) em sistema de confinamento *free-stall* com dietas constituídas por silagem de milho e feno de alfafa como volumosos e concentrados com adição de gordura (animal e /ou óleo vegetal), a produção média de leite foi de 23 e 20 kg/vaca ao dia, respectivamente, com ajuste para produção de gordura de 4% e 3,5%. Portanto, os resultados do presente trabalho demonstram o alto potencial genético das vacas Jersey utilizadas, que além das exigências de manutenção e de produção, também gastaram energia para o deslocamento entre o centro de manejo e as pastagens, e vice-versa.

A produção de leite do tratamento PAST decresceu do primeiro (19,2 kg leite/vaca/dia) ao último (14,70 kg de leite/vaca/dia) período, sendo que a partir do quarto período houve uma diminuição no teor de proteína bruta da pastagem e a partir do sexto período os teores de FDN da pastagem ultrapassaram 60% (Tabela 4), quando ocorreu uma queda na produção (14,2 kg leite/vaca/dia), o que possivelmente pode ter sido gerado pela maior limitação do consumo voluntário. A regulação física do consumo de MS ocorre quando a ingestão de alimentos é limitada pelo tempo requerido para ruminação ou pela distensão do trato gastrointestinal causada pela lenta fermentação e passagem da digesta (Allen, 2000).

Nos primeiros períodos de avaliação, quando o teor de FDN da forragem estava abaixo de 42% (Tabela 4), foi quando ocorreram as maiores produções de leite e à, partir do quinto período, quando ocorreu a elevação do teor de FDN, houve uma diminuição na produção de leite (17,68 kg leite/vaca/dia) para o tratamento PAST. Mertens (1994) afirma que para vacas leiteiras que produzem até 20 kg/dia, o consumo de pastagem é limitado quando o teor de FDN da dieta passa de 44% (NRC, 2001).

As vacas suplementadas produziram em média 1,94 kg de leite/vaca/dia a mais do que as não suplementadas, e a produção foi mais constante e regular, visto que durante todo o período experimental receberam oito quilogramas de suplemento por dia, em duas refeições.

Neste contexto, pode-se supor que, biologicamente, a suplementação foi eficiente como estratégia de compensação das variações na estrutura das plantas presentes na pastagem e que ocorreram durante o ciclo ontológico das forrageiras. Além disso, a variação de produção entre os tratamentos concorda, aparentemente, com a afirmativa de Bargo et al. (2003), segundo a qual o consumo de matéria seca total é menor para vacas que não recebem alimentos concentrados, em relação ao apresentado por vacas suplementadas.

A utilização desta alternativa de produção, cuja viabilidade técnica tem sido demonstrada por diversos autores deve, no entanto, considerar a realidade da atividade leiteira no Rio Grande do Sul, exposta à constante flutuação do valor recebido pelo produtor. Seu uso se impõe em situações onde se obtenha ganhos econômicos de oportunidade, caso contrário, o mesmo deve ser avaliado com cautela, pois a maior produção tem, necessariamente, que compensar o dispêndio financeiro devido ao custo do suplemento. Além do mais, se a disponibilidade de pastagem não for adequada e suficiente para o consumo das vacas em lactação, o uso de alimentos concentrados poderá ocasionar desordens metabólicas, com impactos negativos sobre a saúde animal.

Conclusões

A suplementação com farelo de soja e casca de soja não altera de forma expressiva o comportamento ingestivo diurno de vacas Jersey em lactação mantidas em pastagem de aveia-preta, azevém-anual e ervilhaca.

A taxa de bocados foi influenciada positivamente pela percentagem de lâmina foliar

da pastagem.

Agradecimento

A autora agradece a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado.

Literatura Citada

- ALLEN, M.S. Effects of diet on short-term regulation of feed intake by lactating dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.83, p.1598-1624, 2000.
- BARGO, F.; MULLER L.D.; KOLKER, E.S. et al. Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1-42, 2003.
- BENTLEY INSTRUMENTS. Bentley 2000: operator's manual. Chaska. 1995. 77p.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G. da.; RESTLE, J. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.387-397, 2005.
- CÔNSOLI, M.A.; NEVES, M.F.; (Coordenadores) Estratégias para o leite no Brasil. São Paulo: Editora Atlas, 2006. 303p.
- COSTA, M.J.R.P. O bem-estar no ambiente de produção. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., Goiânia, 2005. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM.
- DUARTE, L.M.A.; STUMPF, J.W.; FISCHER, V. et al. Efeitos de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey sobre o consumo, a produção e a composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.2020-2028, 2005.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P.de. et al. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, p.691-702, 1992.
- EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.S.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 1177-1185, 1999.
- FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O.; TYLUTKI, T.P. et al. The Cornell Net Carbohydrate and Protein System model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. **Animal Feed Science and Technology**, v.112, p.29-78, 2004.
- GENRO, T.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM

- GONTIJO Jr., M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO Jr., D. do. et al. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de capim tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.60-66, 2006.
- JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward characteristics upon the ingestive behaviour and herbage intake of calves under strip-grazing for grazing dairy cows. **Grass and Forage Science**, v.34, p.69-77, 1979.
- MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.723-729, 2004.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C. (Ed) **Forage quality, evaluation, and utilization**. Nebraska: University of Nebraska, 1994. p. 828-868.
- MOTA, F.S. Estudo do clima do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen. **Revista Agrônômica**, v.16, p.132-141, 1953.
- MÜHLBACH, P.R.F. Produção de leite com vacas de alta produtividade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle**. Sixth revised edition, Washington D.C.: National Academy Press, 2001. 360p
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle**. Seventh revised edition, Washington D.C.: National Academy Press, 1989. 157p.
- NORNBERG, J.L.; LOPEZ, J.; STUMPF, W.; et al. Desempenho de vacas Jersey suplementadas com diferentes fontes lipídicas na fase inicial da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1431-1438, 2006.
- OLIVO, C.J.; SOBEZAK, M.F.; CHARÃO, P.S.; et al. Comportamento de vacas da raça holandesa em pastagem manejada sob princípios agroecológicos. **Ciência Rural**, v.35, p.862-869, 2005.
- OSPINA, H.; MÜHLBACH, P.R.F.; PRATES, E.R.; et al. Por que e como otimizar o consumo de vacas em lactação. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS – ÊNFASE EM REPRODUÇÃO E ALIMENTAÇÃO DE BOVINOS DE LEITE, 5. Canoas. **Anais**. Canoas: ULBRA, Curso de Medicina Veterinária, 2000. p.37-72.
- PARDO, R.M.P.; FISHER, V.; BALBINOTTI, M.; et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.
- PEDREIRA, C.G.S., MELLO, A.C.L.; LISSA, O. O processo de produção de forragem em pastagem. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2001, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia. CD-ROM.
- PEREIRA, L.M.; FISHER, V.; MORENO, C.B.; et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas jersey em pastejo recebendo diferentes suplementos. **Revista Brasileira Agrociência**, v.11, n.4, p.453-459, 2005.
- SANTILLAN, R.A. OCUMPAUGH, W.R.; MOTT, G.O. et al. Estimating forage yield with a disk meter. **Agronomy Journal**, v.71, p.71-74, 1979.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide: statistics**. 8.ed. Verson 6.11, Cary, 1997.

V.6, 943p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV, 2002. 235p.

STRECK, E.V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; et al. **Solos do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: EMATER/RS; UFRGS, 2002. 107p.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.de.; SILVA, A.C.F.; et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, v.34, p.1543-1548, 2004.

VALADARES FILHO, S. de C.; MAGALHÃES, K.A.; ROCHA Jr., V.R. et al. Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos. Viçosa – MG, UFV, 329p., 2006.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant.** Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VILELA, D.; LIMA, J.A. de; RESENDE, J.C.; et al. Desempenho de vacas da raça holandesa em pastagem de coascross. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.555-561, 2006.

CAPÍTULO III

1. Considerações Gerais

A produção de leite do Rio Grande do Sul é baseada no uso de pastagens nativas e cultivadas com um pequeno aporte de nutrientes oriundos de alimentos “isolados” ou de concentrados. Em função, dos sistemas produtivos serem altamente dependentes da eficiência de utilização das pastagens torna-se imprescindível que as mesmas sejam bem manejadas, aumentando o seu valor nutricional e também o tempo de utilização das mesmas.

Sistemas rotacionados gerenciados, de acordo, com a taxa de acúmulo e disponibilidade de matéria seca por hectare, resultantes das condições meteorológicas permitem maiores ofertas de lâmina foliar, aonde se encontra a maior parte dos nutrientes necessários para a correta nutrição das vacas e, por conseguinte maiores produções de leite. Portanto, sistemas pastoris proporcionam “altas” produções, a baixos custos e ecologicamente sustentáveis.

A suplementação pode ser utilizada estrategicamente para potencializar a digestão da fibra, além de aumentar a produção por área.

2. Referências bibliográficas

BACKES, A.A. **Revisão bibliográfica sobre “determinações de exigências de bovinos a pasto”**. Disponível em: E-mail abackes@alunos.ufv.br, 1999.

BARGO, F.; MULLER, L.D.; KOLVER, E.S. et al. Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 1, p.1-42, 2003.

BERTO, J.L.; PRATES, E.R. Predição da ingestão de matéria seca para bovinos de corte. In: RIBEIRO, A.M.L.; BERNARDI, M.L.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Tópicos em Produção Animal**. Porto Alegre: Departamento de Zootecnia da UFRGS, 1999. p. 125-142.

BREMM, C.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Efeito de níveis de suplementação sobre o comportamento ingestivo de bezerras em pastagem de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) e azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, p.387-397, 2005.

CANGIANO, C.A.; GALLI, J.R.; FERNÁNDEZ, H.H. Conpast 3.0 programa de computación para la estimación del consumo de bovinos en pastoreo. Una aplicación en sistemas lecheros. In: EVERLING, D.M.; QUADROS, F.L.F.; VIÉGAS, J. et al. (Eds) **Modelos para a tomada de decisões na produção de bovinos e ovinos**. Santa Maria : [s.n.], 2003. p. 69 – 91.

CARVALHO, P.C.F.; PRACHE, S.; DAMASCENO, J.C. O processo de pastejo: Desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 253-268.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Piracicaba, 2001. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p. 853-871.

CHILIBROSTE, P. Evaluación de modelos detallados de rumen para predecir disponibilidad de nutrientes en sistemas intensivos de producción de leche bajo pastoreo. **Archivos Latinoamericanos Producción Animal**, Mayaguez, v.10, n.3, p.232-240, 2002.

CÔNSOLI, M.A.; NEVES, M.F. (Coordenadores) **Estratégias para o leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006. 303p.

COSTA, M.J.R.P. O bem-estar no ambiente de produção. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., Goiânia, 2005. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. 1 CD-Rom.

COSTA, M.J.R.P.; CHIQUITELLI NETO, M.; PÁSCOA, A.G. Comportamento de

ruminantes nas pastagens. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R.; MOREIRA, A.L. (Eds) **Volúmosos na produção de ruminantes – valor alimentício de forragens**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. p. 179-192.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behaviour and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.78, n. 1, p.118-133, 1995.

EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.S.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n.6, p. 1177-1185, 1999.

FISCHER, V. **Efeitos do fotoperíodo, da pressão de pastejo e da dieta sobre o comportamento ingestivo de ruminantes**. 1996. 243f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1996.

FOX, D.G.; TEDESCHI, L.O.; TYLUTKI, T.P. et al. The Cornell net carbohydrate and protein system model for evaluating herd nutrition and nutrient excretion. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 112, p. 29-78, 2004.

FRASER, A.F.; BROOM, D.M. **Farm animal behavior and welfare**. 3 ed. London: Barliere Tindall, 1990. 437 p.

FRIZZO, A. ; ROCHA, M.G. ; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 643-652, 2003.

GALLI, J.R.; CANGIANO, C.A. Relacion entre la estructura de la pastura y las dimensiones del bocado y sus implicancias en el consumo en bovinos. **Revista Argentina de Produccion Animal**, Buenos Aires, v. 18, n. 3-4, p. 247-261, 1998.

GALLI, J.R.; CANGIANO, C.A.; FERNÁNDEZ, H.H. Comportamento ingestivo y consumo de bovinos em pastoreo. **Revista Argentina de Produccion Animal**, Buenos Aires, v. 16, n. 2, p. 119-142, 1996.

GENRO, T.C.M.; EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. Ingestão de matéria seca por ruminantes em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., Campo Grande, 2004. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. 1CD-Rom.

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejadas sob duas ofertas diárias de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 4, p. 1194-1199, 2001.

HARAGUCHI, F. K.; ABREU, W.C; PAULA, H. Proteína do soro do leite:

composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para saúde humana. **Revista de Nutrição**, Campinas. v. 19, n. 4, p. 479-488, 2006.

LÁCTEA BRASIL 2007. **Saúde e nutrição**: consumir lácteos, recomendação de nutricionistas. Disponível em: <<http://www.lacteabrasil.org.br>>. Acesso em: 24 mar. 2007.

LUPATINI, G.C. Pastagens cultivadas de inverno para recria e terminação de bovinos. In: EFICIÊNCIA na produção de bovinos de corte. **Anais...** Santa Maria: Departamento de Zootecnia da UFSM, 2000. p.9-35.

MACHADO, L.C.P. Os ruminantes e a agroecologia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria, 2003. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1CD-Rom.

MAIJALA, K. Leite de vaca e desenvolvimento e bem estar humano. In: MADALENA, F.E.; MATOS, L.L.; HOLANDA Jr., E.V. (Eds.) **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia da UFMG, 2001. p. 27-59.

MARASCHIN, G.E. Sistemas de produção de leite em pastagens. In: CURSO DE ATUALIZAÇÃO EM PASTAGENS. **Anais...**, Cascavel: OCEPAR, 1991. p. 241-262.

MARCHETO, F.G.; NÄÄS, I.A.; SALGADO, D.A. Efeito das temperaturas de bulbo seco e de globo negro e do índice de temperatura e umidade, em vacas em produção alojadas em sistema free-stall. **Brazilian Journal Veterinary Research Animal Science**, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 320-323, 2002.

MEDEIROS, R.B. Efeito das pastagens nas rotações agrícolas. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA DO PLANALTO MÉDIO, 1984, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: UPF, 1984. p. 07-31.

MENSINK, R.P. Dairy products and the risk to develop type 2 diabetes or cardiovascular disease. **International Dairy Journal**, Barking, v.16, p.1001-1004, 2006.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, Arlington, v. 85, n. 6, p.1217-1240, 2002.

MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation, and utilization**. Nebraska: University of Nebraska, 1994. p. 828-868.

MÜHLBACH, P.R.F. Produção de leite com vacas de alta produtividade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., Santa Maria, 2003. **Anais...** Santa Maria: SBZ, 2003. 1CD-Rom.

MÜHLBACH, P.R.F. **Produção e manejo de bovinos de leite – Parte 1**. Porto Alegre: UFRGS, 2004. 119p.

MULLER, P.B. **Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos**. Porto Alegre: Sulina, 1989. 262p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. revised edition. Washington D.C.: National Academy Press, 2001. 360p.

OBA, M.; ALLEN, M.S. Effects of brown midrib 3 mutation in corn silage on productivity of dairy cows fed two concentrations of dietary neutral detergent fiber: 1. Feeding behavior and nutrient utilization. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n 6, p.1333-1341, 2000.

OLIVO, C.J.; SOBCZAK, M.F.; CHARÃO, P.S. et al. Comportamento de vacas da raça holandesa em pastagem manejada sob princípios agroecológicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n. 4, p. 862-869, 2005.

OSPINA, H.; MÜHLBACH, P.R.F.; PRATES, E.R. et al. Por que e como otimizar o consumo de vacas em lactação. In: ENCONTRO ANUAL DA UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2., Porto Alegre, 2000. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 37-72.

PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo submetidos a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.

PEDROSO, A. M. **Utilização eficiente de concentrados para vacas leiteiras a pasto**. Módulo 2. Utilização do pasto. Curso on-line AgriPoint. [São Paulo] : AgriPoint, 2005. p. 1-17.

PEYRAUD, J.L.; DELAGARDE, R.; DELABY, L. Relationships between milk production, grass dry matter intake and grass digestion. **Rencontres autour des Recherches sur les Ruminants**, Paris, v.2, p. 44-67, 2001

PRATES, E.R.; PATIÑO, H.O.; BARCELLOS, J.O.J. Otimizando a utilização dos nutrientes da pastagem pode a utilização da energia da pastagem ser melhorada? In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. p. 13 – 26.

RITZENTHALER, K.L.; McGUIRE, M.K.; FALEN, R. et al. Estimation of conjugated linoleic acid intake by written dietary assessment methodologies underestimates actual intake evaluated by food duplicate methodology. **Journal of Nutrition**, Philadelphia, v.131, p.1548-1554, 2001.

SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P. Suplementação na recria de fêmeas

bovinas. In: RIBEIRO, A.M.L.; BERNARDI, M.L.; KESSLER, A.M. (Eds.) **Tópicos em Produção Animal I**. Porto Alegre: Departamento de Zootecnia da UFRGS, 1999. p. 143-155.

SGARBIERI, V.C. Propriedades fisiológicas funcionais das proteínas do soro de leite. **Revista de Nutrição**, Campinas. v. 17, n. 4, p. 397-409, 2004.

SILVA, J.F.C. Mecanismos reguladores de consumo. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. de (Eds.) **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 57-78.

SILVA, R.G. Zoneamento bioclimático para animais de interesse zootécnico. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., Goiânia, 2005. **Anais...** Goiânia: SBZ, 2005. p. 388-394.

SILVA, S.C.; SARMENTO, D.O.L. Consumo de forragem sob condições de pastejo. In: REIS, R.A.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R.; MOREIRA, A.L. (Eds.) **Volumosos na produção de ruminantes – valor alimentício de forragens**. Jaboticabal: FUNEP, 2003. p.101-122.

TREVISAN, N.B.; QUADROS, F.L.F.; SILVA, A.C.F. et al. Comportamento ingestivo de novilhos de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, p.1543-1548, 2004.

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

WELCH, J.G.; HOOPER, A.P. Ingestión de alimentos y agua. In: CHURCH, C.D. **El rumiante: Fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: ACRIBIA, 1993. p. 117-126.

CAPÍTULO IV

APÊNDICE 1. Temperatura mínima diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.

Dias	Meses do ano de 2006 (°C)				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
01	9,4	-1,2	9,2	13,0	18,8
02	11,0	-1,8	11,8	14,2	10,5
03	8,2	2,0	5,8	17,0	10,4
04	8,2	5,6	3,4	15,4	15,0
05	13,0	12,6	3,6	16,6	17,8
06	12,2	11,4	4,2	3,8	18,8
07	11,8	10,8	6,6	8,2	11,1
08	14,2	13,0	8,0	4,4	7,0
09	11,2	14,6	12,4	10,2	4,2
10	3,6	9,6	5,6	15,4	6,8
11	6,0	4,2	12,2	16,2	12,4
12	14,2	12,8	13,8	15,4	10,6
13	20,4	15,2	9,0	17,4	11,0
14	12,0	16,8	10,8	18,0	15,6
15	12,8	11,0	13,0	19,2	17,2
16	14,8	5,2	3,0	9,2	18,4
17	13,0	3,0	4,4	7,2	15,6
18	13,2	3,0	10,8	11,2	15,4
19	16,0	5,2	9,0	8,8	14,4
20	4,4	7,6	14,8	6,4	7,0
21	14,0	3,0	13,9	6,9	13,2
22	11,3	-0,8	11,2	11,8	15,0
23	10,8	9,0	12,4	15,6	8,4
24	10,8	7,2	5,7	16,6	17,2
25	16,8	12,4	3,4	18,4	17,5
26	17,6	14,4	8,6	16,0	19,5
27	14,0	10,4	12,8	10,8	16,4
28	7,0	3,5	15,0	13,9	15,8
29	7,2	2,4	10,9	17,8	17,0
30	2,7	1,4	10,6	16,8	13,4
31	2,0	10,2	--	16,2	--
Média	11,1	7,5	9,2	13,2	13,7

APÊNDICE 2. Temperatura média diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.

Dias	Meses do ano de 2006 (°C)				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
01	11,7	4,0	12,6	18,1	19,2
02	12,7	5,6	13,4	18,6	17,9
03	14,2	9,0	8,4	19,5	19,1
04	17,0	12,7	6,1	19,6	16,7
05	17,1	15,6	6,3	15,4	19,6
06	15,4	12,5	8,4	12,6	20,7
07	18,1	21,2	13,4	13,1	14,6
08	20,2	15,9	16,0	13,9	12,2
09	11,5	14,6	12,9	18,4	15,1
10	9,3	9,3	15,5	22,6	18,4
11	15,4	11,2	23,5	17,1	17,3
12	22,0	16,3	12,5	18,0	17,9
13	21,0	16,5	11,0	19,3	19,8
14	12,3	18,7	12,4	21,7	22,8
15	13,6	9,9	14,6	17,4	25,8
16	15,7	7,8	8,6	14,0	22,5
17	18,0	9,2	13,3	15,1	17,1
18	19,2	6,5	17,1	16,4	16,7
19	15,2	9,4	16,0	15,6	17,0
20	14,0	NC	16,5	14,4	15,6
21	19,0	6,0	13,6	16,2	19,6
22	20,8	10,9	16,5	20,5	22,6
23	12,6	15,7	14,3	21,4	19,3
24	NC	17,4	8,6	22,7	24,1
25	18,9	19,7	14,2	25,6	23,1
26	17,7	20,0	16,2	15,9	20,6
27	18,1	12,9	20,9	15,5	19,5
28	10,6	8,9	17,1	18,3	19,6
29	6,3	7,2	14,3	20,0	18,7
30	6,8	11,1	16,3	20,2	19,6
31	5,0	12,1	--	19,2	--
Média	15,0	12,3	13,7	18,0	19,0

NC = Não constava nos dados cedidos pela EMBRAPA Clima Temperado.

APÊNDICE 3. Temperatura máxima diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.

Dias	Meses do ano de 2006 (°C)				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
01	15,0	12,6	18,0	22,8	20,6
02	16,8	13,2	18,2	24,2	24,0
03	20,5	14,0	18,0	25,4	24,2
04	22,0	17,6	10,6	21,8	19,0
05	21,0	22,6	12,4	18,0	23,2
06	19,9	15,0	14,2	18,0	23,2
07	24,9	29,0	23,8	19,4	18,8
08	26,8	19,2	24,4	19,6	17,8
09	15,6	18,2	19,6	25,4	22,4
10	15,6	17,0	24,0	32,6	26,0
11	21,6	19,2	30,2	19,7	20,2
12	27,2	21,2	14,6	21,0	22,4
13	29,8	20,2	14,0	22,2	25,4
14	14,9	22,0	14,0	28,0	29,8
15	15,0	15,4	20,8	20,2	32,2
16	17,4	13,2	17,2	20,2	29,4
17	22,8	15,8	19,4	20,2	18,1
18	25,0	13,4	22,4	20,0	18,2
19	24,6	16,4	22,9	19,8	18,6
20	24,4	11,2	20,0	19,9	19,7
21	27,8	12,8	17,0	23,1	25,1
22	27,1	18,2	22,3	27,2	26,1
23	17,2	25,8	19,2	28,8	25,7
24	NC	28,2	15,6	31,0	29,7
25	22,0	29,8	23,0	32,4	28,2
26	22,6	27,8	22,8	21,0	23,2
27	22,0	19,8	28,0	21,4	22,0
28	18,1	15,0	23,0	23,9	18,4
29	10,0	15,2	20,0	25,0	20,4
30	12,0	17,8	22,4	23,2	24,0
31	12,0	17,4	--	21,2	--
Média	20,4	18,5	19,7	23,1	23,2

NC = Não constava nos dados cedidos pela EMBRAPA Clima Temperado.

APÊNDICE 4. Precipitação pluviométrica diária, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.

Dias	Meses do ano de 2006 (mm)				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
01	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
02	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0
03	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
04	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
05	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0
06	0,0	5,0	0,0	0,0	88,4
07	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0
08	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0
09	5,5	0,0	1,2	0,0	0,0
10	0,0	14,5	0,0	7,0	0,0
11	15,2	0,0	0,0	8,4	0,0
12	0,0	59,0	3,4	0,0	0,0
13	1,0	29,8	34,0	0,0	0,0
14	36,8	2,8	37,8	11,0	0,0
15	0,0	0,0	22,2	25,4	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2
18	0,0	0,0	0,0	0,0	58,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,6	0,0	1,3	0,0	0,0
24	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,4	0,0	0,0	1,5	0,0
26	18,6	4,2	0,0	0,0	0,0
27	23,6	0,0	0,0	0,3	0,0
28	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
29	0,0	0,0	0,0	1,5	1,4
30	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
31	0,0	5,0	--	0,8	--
Total	113,1	131,3	105,9	64,1	164,2

APÊNDICE 5. Umidade relativa do ar diária média, em Pelotas – RS, registrados na estação meteorológica da EMBRAPA Clima Temperado, entre julho a novembro de 2006.

Dias	Meses do ano de 2006				
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
01	98,0	75,5	87,0	76,0	85,5
02	99,5	75,8	86,8	80,3	69,5
03	65,5	79,0	59,0	81,8	53,5
04	42,0	90,5	65,5	85,0	66,3
05	60,0	83,8	58,8	93,3	87,3
06	88,5	93,8	63,8	68,0	75,5
07	55,8	45,3	59,0	71,8	55,5
08	53,3	90,3	66,5	60,3	54,5
09	45,0	96,3	75,3	70,5	49,5
10	60,5	67,3	43,0	66,5	56,0
11	83,3	95,3	52,0	87,0	51,5
12	63,3	94,0	79,8	84,5	57,0
13	74,0	97,8	98,0	89,5	55,3
14	100,0	91,0	98,0	82,5	50,8
15	93,0	77,3	65,0	78,0	35,3
16	93,5	85,0	58,0	63,5	68,8
17	83,8	82,5	73,8	63,0	97,0
18	59,8	82,3	79,3	64,0	79,8
19	70,5	53,8	75,8	62,0	68,0
20	71,5	NC	80,0	63,0	67,3
21	63,0	53,3	91,0	51,0	66,3
22	62,3	26,0	78,0	56,3	41,8
23	79,5	44,8	55,5	67,8	28,3
24	97,3	47,8	65,5	55,3	67,5
25	91,8	49,0	51,3	34,8	76,5
26	89,5	75,5	45,0	72,5	66,0
27	77,8	62,0	57,8	63,0	57,5
28	50,5	56,5	76,0	73,3	95,8
29	69,8	75,5	66,0	81,0	79,3
30	67,3	73,3	56,3	82,8	69,8
31	67,3	89,3	--	88,0	--
Média	73,4	73,6	68,9	71,5	64,4

NC = Não constava nos dados cedidos pela EMBRAPA Clima Temperado.

APÊNDICE 6. Valores do tempo de pastejo, ruminação e ócio, em cada dia, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL), expressos em minutos

Períodos	Tempo em cada atividade (Minutos)					
	Pastejo		Ruminação		Ócio	
	Past	Supl	Past	Supl	Past	Supl
Um	350,0	355,0	35,0	33,0	65,0	62,0
Dois	333,0	332,0	47,0	58,0	69,0	60,0
Três	288,4	292,5	92,9	86,7	60,5	71,7
Quatro	308,3	303,0	47,5	60,0	94,2	87,0
Cinco	287,0	274,2	89,2	99,3	73,8	77,3
Seis	257,0	210,0	166,0	167,0	33,0	82,0
Sete	244,0	233,0	157,0	184,0	52,0	35,0
Oito	270,0	223,0	133,0	172,0	50,0	59,0
Nove	337,0	257,0	113,0	184,0	9,0	16,0
Média	297,2	275,5	97,8	116,0	57,2	61,1

APÊNDICE 7. Valores médios de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas (FDNc), proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMO) da pastagem amostrada por simulação de pastejo e do concentrado ofertado

Período	Composição bromatológica das pastagens por simulação de pastejo							
	Past	Past+Supl.	Past	Past+Supl.	Past	Past+Supl.	Past	Past+Supl.
	MS (%)		PB (% da MS)		FDNc (% da MS)		DIVMO (%)	
Um	24,03	21,38	25,69	22,48	41,95	42,42	76,00	75,35
Dois	15,13	15,79	29,57	25,13	41,84	41,85	73,13	75,86
Três	14,51	16,12	23,84	20,29	40,14	42,35	81,72	79,35
Quatro	18,08	20,29	23,65	21,59	39,83	38,58	74,44	75,67
Cinco	19,78	19,84	11,03	16,66	52,22	48,23	62,17	62,33
Seis	21,72	23,60	11,59	10,09	65,34	65,45	59,38	60,63
Sete	33,90	33,33	14,7	11,57	64,13	64,13	60,51	60,5
Oito	29,85	31,22	12,53	12,60	63,27	65,78	58,48	57,68
Nove	33,40	37,02	11,95	12,60	65,48	65,38	56,03	56,18
Média	23,38	24,29	18,28	17,0	52,69	52,69	66,87	67,06
	Composição bromatológica do concentrado ofertado							
Um	NF	89,40	NF	21,93	NF	51,74	NF	86,40
Dois	NF	89,31	NF	24,13	NF	48,91	NF	85,31
Três	NF	89,38	NF	25,93	NF	44,63	NF	85,11
Quatro	NF	89,38	NF	22,12	NF	52,16	NF	84,30
Cinco	NF	89,32	NF	25,83	NF	47,66	NF	87,22
Seis	NF	89,40	NF	21,80	NF	52,57	NF	87,27
Sete	NF	89,13	NF	32,01	NF	37,70	NF	87,18
Oito	NF	88,84	NF	30,19	NF	39,81	NF	84,06
Nove	NF	89,13	NF	30,89	NF	38,78	NF	83,86
Média	NF	89,26	NF	26,09	NF	46,00	NF	85,63

NF = Não fornecido;

APÊNDICE 8. Valores médios de taxa de bocado em bocados por minuto, tamanho de bocado em gramas de matéria seca por bocado por simulação de pastejo em quilogramas por dia, em cada período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL)

Períodos	Parâmetros avaliados			
	Taxa de bocado		Tamanho de bocado	
	Past boc/min	Supl boc/min	Past g/boc	Supl g/boc
Um	68,42	66,90	0,83	0,93
Dois	70,46	67,41	0,38	0,37
Três	66,11	66,11	0,34	0,35
Quatro	59,65	60,20	0,53	0,56
Cinco	55,38	52,92	0,45	0,47
Seis	42,97	40,08	0,57	0,64
Sete	40,24	36,79	1,23	1,02
Oito	48,68	45,98	0,85	0,75
Nove	43,94	35,04	1,02	1,03
Média	55,10	52,38	0,69	0,68

APÊNDICE 9. Disponibilidade de matéria seca na entrada e resíduo após o pastejo, por período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem com suplementação (SUPL)

Período	Quilogramas de matéria seca por hectare			
	Entrada		Saída	
	Past	Supl	Past	Supl
Um	1162,1	617,3	321,4	330,5
Dois	713,7	739,7	322,4	484,3
Três	730,2	627,9	385,7	352,2
Quatro	460,7	497,3	268,0	219,0
Cinco	1041,0	990,9	845,0	584,1
Seis	793,5	1197,9	478,5	593,1
Sete	1167,6	1298,9	873,4	839,7
Oito	958,3	716,5	568,6	383,7
Nove	744,8	849,4	518,1	655,2
Média	863,54	837,31	509,01	493,53

APÊNDICE 10. Valores percentuais médios dos componentes da pastagem: lâmina foliar (LF), colmo (Co), inflorescência (In) e material morto (M mor) das amostras de pastagem coletadas por simulação de pastejo, por período, para os tratamentos pastagem (PAST) e pastagem mais suplementação (SUPL)

Período	Tratamento	Composição da pastagem			
		LF (%)	Co(%)	In (%)	M mor (%)
Um	Past	82,4	14,2	1,4	2,1
	Supl	73,1	14,9	2,0	3,3
Dois	Past	83,9	12,8	1,6	1,7
	Supl	79,9	12,5	2,3	2,1
Três	Past	88,4	11,4	0,2	0,0
	Supl	86,1	13,2	0,3	0,0
Quatro	Past	63,0	31,7	4,2	1,1
	Supl	64,6	28,8	1,7	1,3
Cinco	Past	46,1	35,0	18,7	0,2
	Supl	43,7	36,1	16,0	0,8
Seis	Past	10,3	48,3	39,3	2,1
	Supl	6,6	36,9	46,4	0,9
Sete	Past	6,4	40,7	44,7	8,3
	Supl	4,1	27,4	64,7	3,8
Oito	Past	10,8	40,0	35,4	14,0
	Supl	10,3	41,8	22,3	19,7
Nove	Past	5,3	37,7	40,8	16,0
	Supl	4,0	32,1	38,6	12,4

APÊNDICE 11. Produção média diária de leite e produção média diária corrigida para 4% de gordura, por tratamento e período

	Produção de leite média diária por vaca e a corrigida para 4% de gordura			
	Pastagem		Pastagem com Suplementação	
	kg	kg	kg	kg
Um	19,20	20,58	18,79	20,74
Dois	18,74	20,15	18,63	21,61
Três	18,30	19,68	19,27	21,61
Quatro	16,28	17,43	18,57	21,21
Cinco	17,68	19,02	18,56	20,45
Seis	15,53	16,80	18,58	20,07
Sete	14,20	16,03	17,31	19,72
Oito	14,00	14,76	17,21	18,43
Nove	14,70	14,64	19,12	21,49
Média	16,51	17,68	18,45	20,59

APÊNDICE 12. Análises de variância e estudo de regressão múltipla por *stepwise*, realizados no programa estatístico SAS.

Variável dependente: Tempo de pastejo

PROC REG: seleção por *stepwise* – Passo 1

Variável selecionada: Proteína bruta: $R^2 = 0,5300$ e $C(p) = 7,2142$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	1	17.481	17.481	18,04	0,0006
Erro	16	15.502	968,84554		
Total corrigido	17	32.982			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	196,72777	22,34568	75.093	77,51	<0,0001
Proteína bruta	5,08187	1,19639	17.481	18,04	0,0006

Variável dependente: Tempo de pastejo

PROC REG: seleção por *stepwise* – Passo 2

Variável selecionada: Umidade relativa do ar (URA): $R^2 = 0,6100$ e $C(p) = 5,6052$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	2	20.118	10.059	11,73	0,0009
Erro	15	12.864	857,62722		
Total corrigido	17	32.982			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	136,82281	40,11323	9.977,92505	11,63	0,0039
URA	1,16368	0,66362	2.637,12061	3,07	0,0999
Proteína bruta	4,26587	1,21803	10.520	12,27	0,0032

Resumo da seleção por *stepwise* para a variável dependente tempo de pastejo

Passo	Variável selecionada	R2 parcial	R2 do modelo	C (p)	Valor de F	Prob > F
1	PB	0,5300	0,5300	7,2142	18,04	0,0006
2	URA	0,0800	0,6100	5,6052	3,07	0,0999

Variável dependente: Tempo de ruminação

PROC REG: seleção por *stepwise* – Passo 1

Variável selecionada: Fibra em detergente neutro: $R^2 = 0,8258$ e $C(p) = 7,4644$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
-------------------	--------------------	-------------------	------------------	------------	----------

Modelo	1	41.104	41104	75,86	0,0001
Erro	16	8669,00739	541,81296		
Total corrigido	17	49773			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	-115,92971	26,16737	10635	19,63	0,0004
Fibra em detergente neutro	4,22972	0,48562	41.104	75,86	<0,0001

Variável dependente: Tempo em ócio

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 1

Variável selecionada: Matéria seca: $R^2 = 0,4721$ e $C(p) = -3,9995$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	1	4316,95789	4316,95789	14,31	0,0016
Erro	16	4827,87155	301,74197		
Total corrigido	17	9144,82944			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	110,23186	14,22733	18.114	60,03	<0,0001
Matéria seca	-2,16246	0,57171	4316,95789	14,31	0,0016

Variável dependente: Taxa de bocado

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 1

Variável selecionada: Lâmina foliar (LF): $R^2 = 0,9457$ e $C(p) = 22,4884$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	1	2406,64895	2406,64895	278,60	<0,0001
Erro	16	138,21397	8,63837		
Total corrigido	17	2544,86291			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	39,12901	1,11622	10.615	1228,85	<0,0001
Lâmina foliar	0,34195	0,02049	2406,64895	278,60	0,0001

Variável dependente: Taxa de bocado

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 2

Variável selecionada: Material morto (Mmor): $R^2 = 0,9597$ e $C(p) = 15,0743$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	2	2442,30855	1221,15428	178,61	0,0001

Erro	15	102,55436	6,83696
Total corrigido	17	2544,86291	

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	36,18434	1,62745	3379,77009	494,34	<0,0001
LF	0,37587	0,02351	1747,23652	255,56	<0,0001
Mmor	0,29973	0,13124	35,65961	5,22	0,0374

Variável dependente: Taxa de bocado

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 3

Variável selecionada: Umidade relativa do ar (URA): $R^2 = 0,9692$ e $C(p) = 10,6738$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	3	2466,555284	822,18428	146,99	<0,0001
Erro	14	78,31007	5,59358		
Total corrigido	17	2544,86291			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	43,34973	3,74334	750,14356	134,11	<0,0001
UR	-0,11893	0,05713	24,24429	4,33	0,0562
LF	0,39044	0,02239	1701,13578	304,12	<0,0001
Mmor	0,26083	0,12017	26,35063	4,71	0,0477

Variável dependente: Taxa de bocado

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 4

Variável selecionada: Temperatura mínima (T.mín): $R^2 = 0,9761$ e $C(p) = 8,6738$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	4	2484,07944	621,01986	132,82	<0,0001
Erro	13	60,78347	4,67565		
Total corrigido	17	2544,86291			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	47,19923	3,95807	664,88281	142,20	<0,0001
Tmín	-0,32721	0,16901	17,52660	3,75	0,0749
UR	-0,11794	0,05223	23,84154	5,10	0,0418
LF	0,36436	0,02450	1033,71108	221,08	<0,0001

Mmor	0,36786	0,12299	41,82459	8,95	0,0104
------	---------	---------	----------	------	--------

Variável dependente: Taxa de bocado

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 5

Variável selecionada: Colmo (Co): $R^2 = 0,9826$ e $C(p) = 5,7014$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	5	2.500,53935	500,10787	135,40	<0,0001
Erro	12	44,32356	3,69363		
Total corrigido	17	2.544,86291			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	40,33155	4,79164	261,68226	70,85	<0,0001
Tmín	-0,35609	0,15084	20,58555	5,57	0,0360
UR	-0,11184	0,04651	21,35515	5,78	0,0332
Co	0,41223	0,03144	634,86493	171,88	<0,0001
LF	0,15777	0,07474	16,45991	4,46	0,0564
Mmor	0,40961	0,11109	50,21456	13,59	0,0031

Resumo da seleção por stepwise para a variável dependente taxa de bocado

Passo	Variável selecionada	R2 parcial	R2 do modelo	C (p)	Valor de F	Prob > F
1	LF	0,9457	0,9457	22,4884	278,60	<0,0001
2	Mmor	0,140	0,9597	15,0743	5,22	0,0374
3	URA	0,0095	0,9692	10,6738	4,33	0,0562
4	Tmín	0,0069	0,9761	8,0468	3,75	0,0749
5	Co	0,0065	0,9826	5,7014	4,46	0,0564

Variável dependente: Peso do bocado

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 1

Variável selecionada: Matéria seca (MS): $R^2 = 0,8172$ e $C(p) = 23,6177$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	1	1,08923	1,08923	71,54	<0,0001
Erro	16	0,24362	0,01523		
Total corrigido	17	1,33284			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	-0,13420	0,10106	0,02684	1,76	0,2029
MS	0,03435	0,00406	1,08923	71,54	<0,0001

Variável dependente: Peso do bocado

PROC REG: seleção por stepwise – Passo 2

Variável selecionada: Temperatura mínima (Tmín): $R^2 = 0,9340$ e $C(p) = 1,5889$

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma de quadrados	Quadrados médios	Valor de F	Prob > F
Modelo	2	1,24484	0,62242	106,09	<0,0001
Erro	15	0,08800	0,00587		
Total corrigido	17	1,33284			

Variável	Estimativa do parâmetro	Erro padrão	Tipo II	Valor de F	Prob > F
Intercepto	-0,16517	0,06302	0,04030	6,87	0,0193
Tmín	-0,02400	0,00466	0,15561	26,52	0,0001
MS	0,04590	0,00337	1,08548	185,02	<0,0001

Resumo da seleção por stepwise para a variável dependente peso do bocado

Passo	Variável selecionada	R2 parcial	R2 do modelo	C (p)	Valor de F	Prob > F
1	MS	0,8172	0,8172	23,6177	71,54	<0,0001
2	Tmín	0,1168	0,9340	1,5889	26,52	0,0001

VITA

Ione Maria Pereira Haygert Velho, filha de Carlos Juvenal Portella Haygert e de Iloísa Maria Rodrigues Pereira, nascida em cinco de agosto de 1970, em São Borja, Rio Grande do Sul.

Cursou o primeiro grau na Escola Estadual de 1º Grau Getúlio Vargas e o segundo na Escola Sagrado Coração de Jesus, em São Borja – RS.

Entre 1992 e 1997 foi aluna de graduação no curso de Zootecnia na Universidade Federal de Santa Maria. Durante este período na UFSM desenvolveu atividades extracurriculares como: bolsista de iniciação científica no setor de avicultura e estágio voluntário nos setores de bovinocultura leiteira e nutrição animal.

Entre 1999 e 2001 cursou mestrado no Curso de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, na área de Melhoramento Genético Animal, desenvolvendo trabalho sobre fatores genéticos e não-genéticos de rebanhos leiteiros.

No ano de 2003 ingressou no doutorado do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, na área de Plantas Forrageiras, desenvolvendo trabalho sobre sistema de produção de leite em pastagem.