

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**USO DE SUPLEMENTOS EM PASTAGEM  
CULTIVADA DE INVERNO PARA  
BEZERRAS DE CORTE**

**TESE DE DOUTORADO**

**Luciana Pötter**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2008**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**USO DE SUPLEMENTOS EM PASTAGEM CULTIVADA DE  
INVERNO PARA BEZERRAS DE CORTE**

**Por**

**Luciana Pötter**

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de  
Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em  
Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),  
como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutor em Zootecnia.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Marta Gomes da Rocha**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2008**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Tese de Doutorado

**USO DE SUPLEMENTOS EM PASTAGEM CULTIVADA DE  
INVERNO PARA BEZERRAS DE CORTE**

elaborada por  
**Luciana Pötter**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Doutor em Zootecnia**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Marta Gomes da Rocha, Dra.**  
(Presidente/Orientador)

**Fernando Luis Ferreira de Quadros, Dr.** (UFSM)

**José Fernando Piva Lobato, Ph.D.** (UFRGS)

**José Henrique Souza da Silva, Ph.D.** (UFSM)

**Teresa Cristina Moraes Genro, Dra.** (EMBRAPA-CPPSul)

Santa Maria, 28 de abril de 2008.

## RESUMO

Tese de Doutorado  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### **USO DE SUPLEMENTOS EM PASTAGEM CULTIVADA DE INVERNO PARA BEZERRAS DE CORTE**

AUTORA: LUCIANA PÖTTER

ORIENTADORA: MARTA GOMES DA ROCHA

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 28 de abril de 2008.

Com o objetivo de avaliar relações não aparentes nos estudos individuais e providenciar um conjunto de informações mais acuradas sobre o uso de suplementos em pastagens cultivadas de clima temperado, foram analisadas em conjunto as variáveis medidas em nove experimentos, que testaram níveis e tipos de suplementos para novilhas de corte. Os dados foram inicialmente estratificados em dois grupos: com e sem o uso de suplemento. Posteriormente, os suplementos fornecidos em diferentes níveis, foram reunidos em três grupos, para estimar o efeito de fontes ('subproduto', 'grão', 'ração comercial'). O pasto foi avaliado quanto à disponibilidade, estrutura, composição química e digestibilidade. As variáveis analisadas nos animais e por unidade de área foram o ganho médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC), altura da cernelha, taxa de lotação e ganho de peso por área. Foram calculadas as taxas de adição e substituição, eficiência de transformação do pasto e do suplemento. A disponibilidade e a estrutura do pasto foram semelhantes para os grupos com e sem suplemento. Bezerras que receberam suplemento apresentaram maior GMD e consumiram pasto com menor teor de fibra em detergente neutro. Ao final do período de utilização da pastagem as bezerras que receberam suplemento foram mais pesadas, mais altas e apresentaram maior ECC. Fêmeas que receberam 'ração' apresentaram maior ganho médio diário GMD que bezerras que receberam 'grão' ou 'subproduto' ( $P < 0,05$ ), enquanto as maiores taxas de lotação foram verificadas quando as bezerras receberam 'sub-produto' ( $P < 0,05$ ), com acréscimo de 45,1% em relação à ração e aos grãos. O ganho de peso por área foi semelhante nos diferentes tipos de suplemento. O uso de grãos proporcionou melhores resultados no desempenho individual e por área quando fornecido na proporção de 0,8% do peso vivo (PV). As taxas de substituição foram de 0,8; 0,1 e 0,0 kg de MS do pasto/kg de suplemento, para 'sub-produto', 'grão' e 'ração', respectivamente. A eficiência de transformação do suplemento em kg de PV foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre os tipos de suplemento. A eficiência de transformação do pasto, no entanto, foi maior quando as fêmeas receberam ração. Em pastagens de alta qualidade a escolha do tipo de suplemento depende do objetivo do sistema de produção. Rações proporcionam maiores incrementos no desempenho individual enquanto subprodutos proporcionam maiores taxas de lotação e desempenho individual.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, Charolês, *Lolium multiflorum*

## ABSTRACT

Doctor's Thesis  
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia  
Universidade Federal de Santa Maria

### SUPPLEMENT UTILIZATION FOR BEEF HEIFERS ON COOL-SEASON CULTIVATED PASTURES

AUTHOR: LUCIANA PÖTTER

ADVISER: MARTA GOMES DA ROCHA

Date and Defense's Place: Santa Maria, April, 28, 2008.

Aiming to evaluate non apparent relations among individual studies and provide a set of more accurate information about supplement utilization on cool-season cultivated pastures, variables from nine experiments with tested levels and kinds of supplements offered to beef heifers were analyzed. At first, data were stratified in two groups: with and without supplement utilization. Afterwards, supplements offered in different levels were collected in three groups, to estimate the effect of sources ('by-product', 'grain', 'ration'). Pasture was evaluated in relation to the availability, structure, chemical composition and digestibility. For animals and per unit of area, the variables analyzed were average daily gain (ADG), body condition score (BCS), back height, stocking rate and live weight gain per hectare. The addition and substitution rates and the efficiency of transformation of grass and supplement were calculated. The availability and the structure of the grass were similar for both groups. Heifers that received supplement presented greater ADG and ingested grass with lesser neutral detergent fiber detergent. At the end of the pasture utilization, the heifers that received supplement were heavier, higher and presented greater BCS. Females that received 'ration' presented higher average daily gain than heifers that received 'grain' or 'by-product' ( $P < 0,05$ ), while the higher stocking rate were verified when the beef heifers received 'by-product' ( $P < 0,05$ ), with an increment of 45,1% in relation to the others. The live weight gain per hectare was similar between the different kinds of supplement. The utilization of grains provided better results on individual and per area performance when were given at a rate of 0,8% of live weight (LW). For 'by-product', 'grain' and 'ration', the substitution rate were 0,8, 0,1 e 0,0 kg of dry matter (DM) of grass/kg of supplement, respectively. The efficiency of transformation of the supplement into kg of LW was similar ( $P > 0,05$ ) among kinds of supplement. However, when the females received ration, the efficiency of transformation of the grass was higher. The choice of the kind of supplement to use in high quality pastures should be based on the purpose of the production system. Rations provide greater increments on the individual performance while by-products provide greater stocking rate and individual performance.

Key words: *Avena strigosa*, Charolais, *Lolium multiflorum*

*Dedico esse trabalho aos meus pais:  
“Leonildo Anor Pötter e Asta Diesel Pötter”,  
pela valorização à educação e  
pela formação humana e espiritual que proporcionaram aos seus filhos.*

## AGRADECIMENTOS

Todo trabalho de finalização de um curso é conduzido, no mínimo, a quatro mãos, com interações entre orientador e orientado. Muitas mãos trabalharam para que o meu trabalho fosse realizado. Foram nove anos de condução de experimentos, que incluíram análises de laboratórios, digitação de dados, elaboração de planilhas, análises estatísticas, redação de resumos, artigos e dissertações. Especialmente as mãos da Professora Marta estiveram sempre presentes em todo esse tempo. Reunir atributos que expressem todas as qualidades da Marta, em poucas palavras, de forma ‘conjunta’, não é tarefa fácil. Somente uma orientação segura, estável, positiva e confiável é capaz de transmitir harmonia e tranqüilidade para realização de um trabalho. Obrigada pelos conselhos na vida profissional, acadêmica e pessoal. Um obrigado muito especial pela nossa amizade!!!

Aos Professores José Fernando Piva Lobato, Fernando Luiz Ferreira de Quadros e à Pesquisadora Teresa Cristina Moraes Genro, agradeço por, mais uma vez, disponibilizarem parte do seu tempo para contribuir com meu trabalho, pela amizade de todos esses anos e pelo incentivo.

Ao Professor José Henrique Souza da Silva, pelos incansáveis auxílios estatísticos no percurso dessa caminhada, por tornar a estatística amigável e pelo tempo dispensando para o meu trabalho.

A todos os colegas da Pós-Graduação, pelos auxílios nos trabalhos de campo, de laboratório, nas aulas e nos resumos. Em especial ao Alexandre, Anna Carolina, Carine, Dalton, Daniele, Duílio, Juliano, Stefani e Vagner. Obrigada de coração pelo convívio e pela amizade.

A todos estagiários do ‘Setor de Forrageiras’ que contribuíram para realização desse trabalho com entusiasmo, dedicação e responsabilidade, sem esquecer o auxílio na digitação dos dados realizado pelo Renatinho e pela Aline.

Ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, pela possibilidade de realização do Doutorado e aos professores, pelos conhecimentos transmitidos e curiosidade despertada.

À Orlita, pelo auxílio na resolução dos mais diversos problemas junto à secretaria da Pós-Graduação.



Aos meus colegas das 'Universidades' onde trabalhei nesse período, especialmente aos colegas da UFSM-CESNORS, que me acompanharam nesse último ano, pelo apoio e compreensão nas muitas ausências no decorrer dessa trajetória.

Aos meus alunos da PUCRS, UERGS, URCAMP e, mais recentemente, da UFSM-CESNORS, pelas palavras de incentivo, curiosidade e compreensão sempre presentes.

À Empresa Alisul Alimentos S.A., na pessoa de seu Diretor, Henrique Schmitz, pelo auxílio na condução dos experimentos que contribuíram para originar essa tese. Um agradecimento aos funcionários da empresa que colaboraram para a realização desse trabalho, em especial ao Pato, Rubens, Milton e Sérgio Moraes.

A todos os amigos que acompanharam essa jornada. E não foram poucos!!! Obrigada pelas palavras de carinho, de conforto e de estímulo. Tenha certeza que sempre estiveram presentes, mesmo em pensamento. Um agradecimento especial à Daniela Pereira, ao Amilton Marçal e sua família.

Um obrigado muito especial à Dê, pelos muitos auxílios no decorrer desse período, especialmente pelo tempo e carinho dedicados ao Pedro.

À minha família: irmãos, cunhados (as), sobrinhos (as) e demais parentes, pelo incentivo e pela compreensão nas ausências, em especial à minha irmã Vivian, sempre presente.

Meus Queridos e Amados Pais, Leonildo e Asta. Obrigado é pouco para agradecer o incentivo, o apoio, o esforço e o amor dedicados a mim até hoje. Deus permita que um dia eu consiga transmitir esses valores para o meu filho.

Ao Valter, realmente meu companheiro de todas as horas. Cheguei até aqui com teu auxílio, compreensão e amor. Obrigada por tudo, mas especialmente, por ter compensado minha falta junto ao Pedro Augusto!!!

Tenho certeza que muitas pessoas sentiram minha ausência nessa fase, mas nenhuma precisou compreender o significado das ausências com tão pouca idade quanto o meu filho Pedro Augusto. Só tenho a te agradecer: pelos momentos maravilhosos de convívio, pelo sorriso, pelo choro, pela distração, pela alegria, por me ensinar um lado da vida que ainda não conhecia. Talvez hoje consiga traduzir um pouco da expressão "AMOR INCONDICIONAL".

A Deus, 'Meu Refúgio e Minha Fortaleza'.

## LISTA DE TABELAS

### 4 CAPÍTULO I

TABELA 1- Relação cronológica dos estudos da base de dados ‘Pastos&Suplementos’ com os dias de utilização da terra (DUT), caracterização dos suplementos e referências bibliográficas.....	39
TABELA 2- Quadrado médio do erro (QME) para as variáveis estudadas em ‘Pastos&Suplementos’ nos grupos de bezerras com e sem suplemento.....	41
TABELA 3- Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto para os grupos com e sem suplemento.....	43
TABELA 4- Estimativa de consumo de matéria seca (MS) do pasto (% PV), taxa de substituição, taxa de adição, eficiência de transformação do pasto e eficiência de transformação do grão em ‘Pastos&Suplementos’ .....	44
TABELA 5- Estimativa de exigências de consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) de bezerras de corte (NRC, 1996) e das contribuições nutricionais do pasto e do suplemento utilizados em ‘Pastos&Suplementos’.....	46
TABELA 6- Desempenho de bezerras de corte e por área em ‘Pastos&Suplementos’ .....	47

### 5 CAPÍTULO II

TABELA 1- Relação dos estudos de ‘Pastos&Suplementos’ estratificados por grupo de suplementos, com respectivos níveis e referências bibliográficas.....	62
TABELA 2- Quadrado médio do erro (QME) para as variáveis estudadas em ‘Pastos&Suplementos’ em cada grupo de suplemento.....	65
TABELA 3- Estimativa de consumo de matéria seca (MS), taxa de substituição do consumo de MS do pasto por suplemento e taxa de adição no consumo de MS para bezerras de corte com diferentes tipos de suplementos.....	67
TABELA 4- Desempenho de bezerras de corte em pastagem cultivada de clima temperado recebendo como suplemento sub-produto, grão ou ração .....	68
TABELA 5- Equações de regressão múltipla para taxa de lotação (TL, UA/ha), ganho de peso por área (GPA, kg/ha/dia), ganho médio diário (GMD, kg) e escore de condição corporal (ECC, pontos) para bezerras de corte submetidas a diferentes tipos de suplementos em ‘Pastos&Suplementos’.	74

## LISTA DE FIGURAS

### 4 CAPÍTULO I

FIGURA 1- Distribuição da precipitação pluviométrica e temperatura média mensal nos meses de maio a novembro (1999-2007) e dados médios de 30 anos.....	38
FIGURA 2- Valores médios da composição química, digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica e nutrientes digestíveis totais do pasto e suplementos .....	42
FIGURA 3- Altura (HA), relação peso vivo:altura (RP:HA), escore de condição corporal (ECC) e peso vivo (PV) ao início (I) e final (F) do período de utilização da pastagem hibernal para bezerras de corte com e sem suplemento.....	49

### 5 CAPÍTULO II

FIGURA 1- Valores médios da composição química, digestibilidade em vitro da matéria orgânica e nutrientes digestíveis totais do pasto e suplementos utilizados em 'Pastos&Suplementos'.....	66
FIGURA 2- Consumo de suplemento/kg de peso metabólico (gramas) para bezerras de corte recebendo diferentes tipos e níveis de suplemento.....	70
FIGURA 3- Estimativa de consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) de bezerras de corte (NRC, 1996) exclusivamente a pasto ou recebendo diferentes tipos de suplementos .....	71
FIGURA 4- Eficiência de transformação do pasto (ETF) e eficiência de transformação do grão (ETG) para bezerras de corte recebendo como suplemento grãos, ração ou sub-produtos.....	72
FIGURA 5- Taxa de lotação (TL, UA/ha) e ganho de peso por área (GPA, kg/ha/dia) em função dos níveis de suplementação para bezerras de corte recebendo suplemento em 'Pastos&Suplementos'.....	75
FIGURA 6- Diagrama de ordenação dos grupos de unidades amostrais (grupos de 1 a 4) em função das variáveis taxa de lotação (TL, UA/ha), ganho de peso por área (GPA, kg/ha/dia) e ganho médio diário (GMD, kg) em 'Pastos&Suplementos'. Os valores das correlações das variáveis com os eixos 1 e 2 são respectivamente: GMD: 0,93 e 0,04; GPA: 0,87 e -0,36 e TL: -0,29 e -0,95.....	76

## LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A- Chave para identificação das variáveis na base de dados 'Pastos&Suplementos' .....	98
APÊNDICE B- Base de dados 'Pastos&Suplementos' .....	99
APÊNDICE C- Análises de regressão realizadas por meio do procedimento GLM - <i>stepwise</i> do programa estatístico SAS. ....	115
APÊNDICE D- Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	127

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	15
2.1 Análise conjunta de experimentos .....	15
2.2 Pastagens cultivadas de estação fria.....	18
2.3 Desempenho de bovinos em pastagem cultivada de estação fria... ..	22
2.4 Suplementação para bovinos em pastagem cultivada de estação fria.....	22
2.5 Tipos e níveis de suplemento.....	26
2.6 Desempenho de animais suplementados em pastagem cultivada de estação fria.....	26
2.7 Recria de bezerras de corte: efeitos nutricionais e seus indicadores para início da atividade reprodutiva .....	31
3 CAPÍTULO I.....	34
Uso de suplementos para bezerras de corte em pastagens cultivadas de estação fria ....	34
Resumo.....	34
Abstract .....	35
Introdução.....	36
Material e Métodos .....	37
Resultados e Discussão .....	40
Conclusões .....	52
Literatura Citada .....	53
4 CAPÍTULO II.....	58
Tipos e níveis de suplementos energéticos para bezerras de corte em pastagem cultivada de estação fria.....	58
Resumo.....	58
Abstract .....	59
Introdução.....	60
Material e Métodos .....	61
Resultados e Discussão .....	64
Conclusões .....	78
Literatura Citada .....	79
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	83

6 CONCLUSÕES GERAIS .....	96
7 APÊNDICES .....	97

# 1 INTRODUÇÃO

Experimentos com animais em pastejo, medindo os efeitos de poucos fatores e realizados uma única vez, não podem servir de base para uma inferência mais abrangente de seus resultados (ST-PIERRE, 2007). A logística complexa e o elevado custo em conduzir tais experimentos podem também estimular a redefinição das unidades experimentais, na busca de alternativas para aumentar os graus de liberdade da análise, e como resultado as conclusões obtidas são equivocadas (FISHER, 1999). Em décadas passadas, a ênfase foi colocada na condução e análise de experimentos novos (PETERSEN; LUCAS, 1960) e poucas tentativas de combinar dados brutos ou resultados independentes de experimentos de pastejo foram realizadas. Assim, freqüentemente, experimentos isolados foram reproduzidos por outros pesquisadores para verificar a repetibilidade das afirmações obtidas e desafiar a aplicabilidade dos resultados e conclusões. Então, é observado um número considerável de estudos publicados sobre uma mesma área de conhecimento, num curto espaço de tempo (ST-PIERRE, 2007). Neste contexto, surge a necessidade de sumarizar os efeitos obtidos individualmente e os estudos meta-analíticos representam uma alternativa de obter esse processo de integração (ST-PIERRE, 2007).

O agrupamento de dados referentes a um mesmo conjunto de informações permite conclusões mais amplas e com menor custo. Esta prática tem sido amplamente estimulada, possibilitando alternativas que dêem visões globais e quantitativas dos resultados experimentais (LOVATTO et al., 2007). A análise conjunta dos dados é recomendada quando se estuda o desempenho de animais submetidos a uma grande extensão de alternativas de alimentação, em pastagens com manejo e composição botânica similar (THOMPSON et al., 1993).

Os sistemas de alimentação para o rebanho de corte, no Brasil, apresentam como principal característica a utilização de pastagens como base forrageira para os animais. No Rio Grande do Sul (RS), o rebanho de cria, constituído por vacas, novilhas e bezerras é de aproximadamente 8 milhões de cabeças (ANUALPEC, 2007) e a quase totalidade deste rebanho, está alocada em pastagens naturais (LOBATO; PILAU, 2004). Essas áreas, acrescidas de áreas de pastagens hibernais, implantadas em restevas de lavouras de verão, caracterizam a base forrageira para os sistemas de alimentação de bovinos de corte.

Exclusivamente em campo nativo, no RS, as novilhas têm idade média de 27,8 meses por ocasião do início do primeiro acasalamento (SEBRAE, SENAR; FARSUL, 2005). Para alcançar o desenvolvimento das novilhas em idades-alvo inferiores à média observada no rebanho, as estratégias alimentares a utilizar podem incluir o uso de pastagens cultivadas e/ou o uso da suplementação (ROCHA et al., 2007).

A suplementação, para animais em pastejo, providencia oportunidade de serem obtidas, simultaneamente, alta produção individual e por área. A eficiência produtiva dos animais é dependente dos efeitos de adição e substituição do consumo de suplemento sobre o consumo de pasto. As interações, ou efeitos associativos entre o pasto e suplemento são explicados por mudanças no consumo de matéria seca do pasto, alterações na digestibilidade da fibra, proporção de grãos na dieta e a maturidade do animal (DIXON; STOCKDALE, 1999).

A importância do uso de suplementos para bovinos de corte, no Rio Grande do Sul, deve-se, em parte, ao crescimento de 12% na área de lavouras de verão nos últimos 10 anos (IBGE, 2007). Esse fato altera o cenário dos sistemas de produção pecuários, pela redução na área pastoril e utilização de resíduos agrícolas na alimentação do rebanho. No RS, o valor estimado para a disponibilidade anual de sub-produtos (farelo de arroz, farelo de trigo e casca de soja) é de 1,4 milhões de toneladas. As fontes de energia suplementar incluem também os volumosos de alta qualidade e concentrados tais como grãos de milho e sorgo, que são tradicionalmente os suplementos mais utilizados. Para produtores que não exploram a atividade agrícola ou que a distância das regiões produtoras de grãos é grande, existe a alternativa de suplementar os animais com ração comercial.

Em algumas situações, o aporte suplementar de energia nem sempre apresenta relação positiva com a mudança no ganho médio diário, o que leva Caton; Dhuyvetter (1997) a sugerirem que mais trabalhos sejam conduzidos com o objetivo de explicar os efeitos associativos entre o pasto e o suplemento.

Assim, com o objetivo de avaliar relações não aparentes nos estudos individuais e providenciar um conjunto de informações mais acuradas sobre a relação animal/suplemento/pastagem, foi analisada uma base de dados, que incluiu variáveis medidas em nove experimentos, abrangendo 608 bezerras de corte. Os experimentos testaram tipos e níveis de suplemento para recria de fêmeas bovinas de corte em pastagens cultivadas de estação fria.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Análise conjunta de experimentos

Em décadas passadas, poucas tentativas de combinar dados brutos ou resultados individuais de experimentos de pastejo foram realizadas. A maior ênfase foi colocada no projeto e na análise de experimentos novos (PETERSEN; LUCAS, 1960). O reduzido número de análises combinadas realizadas com animais em pastejo é provavelmente um resultado do custo e das implicações na condução desses trabalhos, pois poucos estudos separados dirigiram-se às mesmas perguntas (THOMPSON et al., 1993).

Os primeiros trabalhos que se interessaram pela problemática da combinação dos resultados de vários experimentos independentes foram realizados por Cochran (1954). O método publicado por Mantel; Haenszel (1959) tornou-se um dos principais nessa área, ao estudar em conjunto os aspectos estatísticos da análise de dados retrospectivos. Esse método serviu como base estatística da moderna meta-análise, definida por Glass (1976) como o procedimento estatístico para obtenção de uma medida comum entre várias pesquisas distintas e relacionadas, resultando numa opção mais confiável do que simplesmente obter uma média de resultados publicados. Os propósitos atribuídos à meta-análise são de: aumento do tamanho amostral; generalizações das conclusões para um conjunto de estudos; teste da variabilidade entre os estudos; realização de análise de subgrupo (FAGARD; STAESSEN; THIJIS, 1996).

Para a análise conjunta de experimentos faz-se necessária a construção de bases de dados, que são conjuntos de dados com uma estrutura regular que organizam a informação disponível em uma área de interesse. Um banco de dados normalmente agrupa informações utilizadas para um mesmo fim. O pesquisador poderá ter acesso aos dados brutos de pesquisas anteriores de diversas formas, além de trabalhos publicados. É o caso de dados coletados e armazenados ao longo do tempo por empresas, universidades ou institutos de pesquisa, que eventualmente serviram a um ou outro propósito, como teses, diagnósticos, publicações, etc., mas não foram reunidos em uma única análise (LUIZ, 2002).

A análise conjunta de experimentos utiliza métodos objetivos e científicos, fundamentados na análise estatística para sumarizar e quantificar o conhecimento adquirido com a pesquisa previamente publicada. Esse tipo de análise é especialmente importante se o objetivo proposto for criar modelos para respostas biológicas ou sumarizar informações coletivas em variáveis que tiveram somente um papel secundário ou menor em experimentos

prévios, porque é provável que o investigador apresente uma escala de inferência maior do que as circunstâncias limitadas representadas pelos estudos individuais (ST-PIERRE, 2007). O reagrupamento de vários experimentos induz a uma melhor precisão na avaliação do efeito do tratamento, isso se deve a uma análise fundamentada em uma quantidade maior de informação, acompanhada do aumento de comparações entre temas (LOVATTO et al., 2007).

A organização lógica das informações descritas no material bibliográfico também é fundamental para uma adequada coleta de dados. Conforme Lovatto et al. (2007), em vista da disponibilidade de dados, é necessário limitar a pesquisa bibliográfica no espaço e tempo. A qualidade das conclusões tiradas de uma análise conjunta é condicionada pela filtragem dos dados. A publicação selecionada para compor a base de dados deve ser coerente com os objetivos do trabalho, com variáveis mensuradas semelhantes às obtidas nos experimentos já incluídos na base (SAUVANT; SCHMIDELY; DAUDIN, 2005). Os dados avaliados para compor uma base podem ser de natureza qualitativa, expressos na forma de percentagem ou de sobrevivência. Em produção animal o mais comum é a ocorrência de dados quantitativos, resultantes de medidas sobre indivíduos, de tecidos ou de produtos (ST-PIERRE, 2001).

Em meta-análise, a exclusão de lotes ou tratamentos pela análise dos desvios studentizados pode resultar na sua exclusão completa da interpretação. Dessa forma, é necessário avaliar adequadamente as conseqüências da exclusão de um experimento ou tratamento (LOVATTO et al., 2007). Também é necessário examinar as possíveis relações inter ou intra-experimento que poderiam aparecer entre os resíduos e a variável-resposta, pois a retirada de algum valor “*outlier*” pode remover toda a variação do estudo (ST-PIERRE, 2007).

As diferenças nas condições experimentais entre estudos podem afetar a resposta do tratamento. Alguns cuidados devem ser tomados para verificar se as condições ambientais onde foram desenvolvidos os diversos trabalhos não variaram significativamente em algum fator com bastante influência sobre a variável de interesse. Isso não inviabiliza a análise, mas, se ocorrer, precisa ser incorporado de alguma forma pela técnica de análise escolhida (LUIZ, 2002). Horn; McCollum (1987) concluíram que não é possível prever os efeitos do suplemento na ingestão de matéria seca do pasto em ambientes de produção extensamente diferentes.

A natureza diversa entre os estudos é um aspecto fundamental na análise conjunta de experimentos, pois quanto mais homogêneos forem os resultados a serem combinados, mais confiável será a estimativa combinada. Por outro lado, os experimentos são conduzidos sem a

perspectiva de serem agregados a uma base de dados, e os tratamentos muitas vezes não se apresentam de forma equilibrada ou ortogonal (SAUVANT; SCHMIDELY; DAUDIN, 2005). A análise conjunta de experimentos, realizados em diversos locais e ou diversos anos deve atender algumas pressuposições básicas, como a homogeneidade das variâncias residuais (COIMBRA; CARVALHO; OLIVEIRA, 2004). Na implementação da análise conjunta, testes de homogeneidade são aplicados e, com base nos seus resultados, opta-se por modelar a variância entre os estudos quando há ausência de homogeneidade, ou por combiná-los sem considerar a variância entre eles (WANG; BUSHMAN, 1999).

As variáveis independentes podem apresentar efeitos fixos ou aleatórios em relação à variável-resposta. Em geral, variáveis relacionadas à nutrição, tais como tipo de grão e ingestão de matéria seca, podem ser consideradas efeitos fixos. O efeito do estudo pode ser considerado como aleatório ou fixo. Se uma base de dados for construída abrangendo muitos estudos provenientes de diferentes locais, o efeito do estudo deve ser considerado aleatório porque cada estudo é um resultado aleatório de um universo populacional maior ao que deve ser realizada a inferência (ST-PIERRE, 2007).

A técnica multivariada de análise de agrupamento é uma maneira de se obter grupos homogêneos, por um esquema que possibilite reunir os dados em questão em um determinado número de grupos, de modo que exista grande homogeneidade dentro de cada grupo e heterogeneidade entre eles (JONHSON; WICHERN, 1998).

As análises conjuntas de experimentos, utilizando as mais diversas ferramentas estatísticas, tem sido tema de numerosas publicações nas mais diversas áreas (ST-PIERRE, 2007). Na área de ruminantes, estudos que envolvem resposta ao tipo de amido, processamento de grãos, degradação ruminal e fluxo do nitrogênio, tem sido amplamente divulgados (SAUVANT; MERTENS, 2000; ST-PIERRE, 2003).

Um dos trabalhos mais abrangentes que envolvem o estudo de animais suplementados e não suplementados foi apresentado por Moore et al. (1999). Os resultados apresentados procedem de uma base de dados que incluiu 66 publicações. Os ganhos de peso diários foram relatados para 301 comparações e o consumo voluntário para 258. Posteriormente, Vazquez; Smith (2000) e Stockdale (2000) apresentaram resultados de experimentos de animais em pastejo que envolviam, respectivamente, 27 e 20 estudos.

No Brasil, as análises que envolvem o agrupamento de informações relacionam-se a pesquisas na área de melhoramento genético e nutrição animal. Giannotti et al. (2005) organizaram informações procedentes de 186 artigos publicados para estimar herdabilidade

em características de crescimento de bovinos de corte. Detmann et al. (2007) realizaram estimativas de digestibilidade para fibra em detergente neutro a partir de seis experimentos conduzidos com bovinos em crescimento e terminação. Os resultados de vinte e cinco publicações sobre suplementação de bovinos em pastagens deram origem a um banco de dados que serviu para realizar a validação do Sistema Viçosa de Formulação de Rações (LANA; GOMES JÚNIOR, 2002). Para estimar e validar equações de predição de consumo de matéria seca para zebuínos, Almeida (2005) analisou resultados de 17 experimentos com bovinos da raça Nelore, que deram origem a 193 unidades experimentais.

## **2.2 Pastagens cultivadas de estação fria**

Os sistemas de alimentação para o rebanho de corte, no Brasil, apresentam como principal característica a possibilidade de utilizar pastagens como base forrageira para os animais. Entre as espécies mais utilizadas para pastagens hibernais, no Rio Grande do Sul, destaca-se o azevém anual (*L. multiflorum* Lam.) que é uma das espécies comumente utilizadas, podendo estar presente em cultivo estreme ou de forma consorciada com outras espécies, como a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) ou leguminosas como o trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) e trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi).

O uso de leguminosas em pastagens consorciadas é uma forma econômica de enriquecer o balanço de nitrogênio no sistema solo-planta-animal, além de melhorar e uniformizar a qualidade da pastagem ao longo de seu ciclo de utilização. A capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico pelo processo simbiótico é amplamente reconhecida neste grupo de espécies forrageiras. São espécies exigentes em fertilidade e ao mesmo tempo melhoradoras de solo (PAIM, 1988).

Laca; Lemaire (2000) definiram a estrutura da pastagem como a distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas numa comunidade. De forma geral, é descrita por variáveis que expressam a quantidade de forragem existente de forma bidimensional.

Características estruturais da pastagem têm sido estudadas em termos de morfologia da planta; altura do relvado e densidade volumétrica de forragem, densidade de matéria verde e de folhas verdes em várias camadas da vegetação; proporção e disposição espacial dos tecidos vegetais preferidos; relação folha/caule e presença de barreiras à desfolha, que pode ser avaliada pela proporção de caule e material morto na pastagem e por outros fatores que dificultam a seleção e colheita de forragem pelos animais (SANTOS et al., 2004).

Do ponto de vista quantitativo, talvez a variável mais importante a ser quantificada seja a massa de forragem (MF). Em experimentos de pastejo, Burns; Lippke; Fisher, (1989) afirmam que a MF é uma das quatro medições de importância, junto com massa de folhas verdes, qualidade da dieta, e densidade volumétrica da forragem. A faixa de MF requerida para o máximo desempenho animal, em espécies temperadas, situa-se entre 1.200 e 1.600 kg/ha de MS (MOTT, 1984). Quando a disponibilidade estiver abaixo destes níveis, o consumo pode ser diminuído, com uma conseqüente redução no desempenho animal (MORAES, 1991).

De posse de valores de MF em datas específicas da estação de pastejo, pode ser calculado o acúmulo de forragem para estações do ano, períodos de pastejo, ou todo o ano (PEDREIRA, 2002). A taxa de acúmulo sofre influência de fatores ambientais como temperatura, luz, suprimento de nutrientes, condições hídricas do solo (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996) e do manejo de pastejo imposto (ROMAN, 2006). Em pastagem cultivada de inverno, manejada com bovinos, tem sido relatadas taxas de acúmulo entre 37 e 96 kg/ha de MS/dia (LUPATINI; RESTLE; CERETTA, 1998).

As relações quantitativas entre o componente "forragem" (kg/ha MS) e o componente "animal" (kg/ha PV) têm um impacto marcante sobre a produção e a produtividade. Por causa disso, variar a magnitude dessa relação, alterando a oferta de forragem (OF) por meio da mudança na taxa de lotação é uma ferramenta com alto poder para explicação das respostas em desempenho e produtividade animal (BURNS; LIPPKE; FISHER, 1989).

A quantidade de forragem em oferta e sua composição estrutural exercem influência no desempenho dos animais em pastejo, principalmente em decorrência de sua relação com o consumo de forragem (CARVALHO, 1997). O ponto crítico para serem obtidos bons desempenhos por animal consiste na determinação de uma oferta de forragem que não limite o consumo pelo animal (GENRO; EUCLIDES; MEDEIROS, 2004). A composição química do pasto selecionado pelo herbívoro depende não somente da composição química anterior ao pastejo, mas também da oferta de forragem, que determina o grau de seleção vertical e/ou horizontal da dieta (DELAGARDE et al., 2000). De acordo com Gibb; Treacher (1976), em gramíneas de clima temperado, para que não haja limitação do consumo, a OF deve ser no mínimo, três vezes o valor do consumo estimado para o animal. Quando os animais recebem suplemento, Bargo et al. (2003) recomendam uma oferta duas vezes maior que consumo previsto de matéria seca. Ofertas maiores, conforme esses autores reduzem a utilização do pasto pelo animal e deterioram a qualidade do pasto. Vacas mantidas em elevadas ofertas de

pasto exercem maior seletividade, consumindo pasto com maior digestibilidade que quando mantidas sob baixa oferta de pasto (BARGO et al., 2003).

Blaser (1990) afirma que a produção animal está diretamente associada à porcentagem de folhas, a digestibilidade e ao consumo de matéria seca digestível. Nesse sentido, Huillier; Poppi; Fraser, (1986) observaram que os animais apresentam preferências por folhas. Esses autores afirmam que avanços em produção animal serão obtidos mantendo pastagens com folhas verdes acessíveis nos horizontes superficiais (SILVA et al., 2005). No manejo da pastagem, deve-se, ao mesmo tempo, manter área foliar fotossinteticamente ativa e permitir que animais colham grandes quantidades de tecido foliar de alta qualidade (PEDREIRA; MELLO; OTANI, 2001). Pastagens densas e com alta proporção de folhas são mais facilmente consumidas pelos ruminantes e determinam maior eficiência de colheita e produção animal (STOBBS, 1973).

A altura do dossel, utilizada como ferramenta de manejo, proporciona diferenças na estrutura da pastagem que irão afetar o processo de desfolhação. As variações na intensidade e na frequência de desfolhação irão modificar a dinâmica de crescimento do pasto, alterando os fluxos de biomassa (PONTES et al., 2004). Em sistemas de integração lavoura-pecuária o desempenho individual de novilhos de corte em pastagens de aveia e azevém é otimizado com o aumento da altura de manejo até valores próximos a 40 cm, mas o ganho por área e a taxa de lotação diminuem linearmente com o aumento da altura da pastagem, sendo estabelecida uma faixa de valor ótimo de manejo em torno de 25 cm de altura (LOPES et al., 2008).

Toda pastagem submetida a ação do animal sofre perdas provocadas pelo pisoteio, pelos deslocamentos, por dificuldades na apreensão e por senescência das plantas, sendo que a intensidade com que elas ocorrem é influenciada pelas condições climáticas, pelo estágio de desenvolvimento e pela arquitetura da planta, bem como pela taxa de lotação e massa de forragem (HILLESHEIM, 1988).

O avanço na maturidade do pasto influi na qualidade da forragem, à medida que altera a relação folha/colmo (F/C), pois tanto a porcentagem de proteína bruta (PB) quanto a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) são maiores na porção superior e nas folhas do que nas camadas inferiores ou nos colmos (Grise et al., 2001). Em geral, além do maior teor de PB, as folhas possuem menores teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina que os caules ou colmos das plantas forrageiras (VAN SOEST, 1994).

Uma planta forrageira que propicie a máxima capacidade de ingestão é o elemento chave para a composição de dietas para animais de alta produção (CHASE, 1993) e o teor de

FDN consolidou-se como o componente bromatológico mais bem relacionado com o potencial de ingestão pelo ruminante (VAN SOEST, 1994). Dietas com concentrações de FDN de 28 a 32% na matéria seca (MS), com 75% do FDN da dieta proveniente do volumoso, para um funcionamento adequado do rúmen, permitem maximizar o consumo de MS (NRC, 2001). O consumo máximo ocorre quando os animais estão em pastagens com alta densidade de folhas acessíveis ao animal, e o caule e/ou material morto podem limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta (GENRO; EUCLIDES; MEDEIROS, 2004).

A eficiência de utilização da pastagem em sistemas de pastejo pode ser definida como a proporção da produção de forragem bruta (produção de biomassa primária acima do solo) que é removida pelo pastejo dos animais, antes de entrar em senescência (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Canto et al. (1999) e Pontes et al. (2004) observaram comportamento linear decrescente entre forragem disponível e eficiência de utilização da pastagem.

As misturas forrageiras proporcionam normalmente um prolongamento do período de utilização da pastagem, podendo sua utilização iniciar em meados de maio e se estender a novembro, com 182 dias de pastejo (ROSO et al., 2000). Períodos reduzidos de utilização da pastagem, limitados a cerca de 60 dias, também podem ocorrer, em decorrência de fatores climáticos, época de semeadura tardia, cultivares de ciclo curto e uso de espécies em cultivo estreme (ROMAN, 2006).

O desempenho animal é condicionado por diversos fatores como a genética, sua história alimentar prévia, consumo de forragem, valor nutritivo da forragem e eficiência na conversão da forragem consumida (GOMIDE; GOMIDE, 2001). Destes, a quantidade de forragem consumida por animal é o principal fator determinante do seu desempenho e os fatores que afetam o consumo, irão influenciar o desempenho animal (GENRO; EUCLIDES; MEDEIROS, 2004).

A estimativa de consumo realizada pela técnica de diferença agrônômica é a mais direta de todas as técnicas de estimação de consumo porque é similar à técnica usada em confinamento, ou seja, o consumo é a diferença entre a forragem ofertada e a recusada (MOORE; SOLLENBERGER, 1997). Este método fornece a estimativa de consumo para um grupo de animais ou para uma pastagem, e é adequado para estudar o efeito da suplementação em pastejo (ASTIGARRAGA, 1997). A acurácia da estimativa do consumo depende de três fatores: o erro na estimativa da produção inicial e final de forragem; a proporção de forragem oferecida que é consumida; e o crescimento da forragem que ocorre enquanto a forragem é

pastejada ou as perdas do pasto por senescência, pisoteio ou atividade de insetos e consumo de animais não experimentais (MINSON, 1990).

### **2.3 Desempenho de bovinos em pastagem cultivada de estação fria**

Para a obtenção de alta produção animal em pastagens deve haver um equilíbrio harmônico entre as três fases do processo de produção do pasto: crescimento, utilização e conversão (HODGSON, 1990). A forma de utilização das pastagens com animais varia em função da frequência com que uma mesma área é pastejada, ou seja, do intervalo de tempo entre um pastejo e outro; do tempo em que os animais permanecem pastejando a mesma área e da intensidade com que este pastejo remove a parte aérea das plantas (NABINGER, 1999).

Conforme Maraschin (1999), ganhos ao redor de 1,0 kg/animal/dia são obtidos em pastagem de inverno sob pastejo contínuo e oferta não limitante ao desempenho animal. O pastejo seletivo permite maior consumo de forragem e oportuniza a expressão da sua capacidade de performance.

O ganho médio diário (GMD) de bezerras em pastagens de clima temperado, na região central do Rio Grande do Sul (RS), está situado entre 579 g (RESTLE et al., 2000) e 1.186 g (DIFANTE et al., 2006). Rocha; Lobato (2002), no entanto, relataram desempenhos individuais de 390 g, em pastagem de azevém, implantada em resteva de arroz. A taxa de lotação (TL) suportada por essas pastagens, expressada em kg/ha de peso vivo (PV), está situada entre 738 kg (SOARES; RESTLE, 2002) e 1652 kg (LESAMA; MOOJEN, 1999).

O ganho de peso vivo por área (GPA) é o elemento que define a renda alcançada no sistema pecuário e é calculado pela multiplicação dos ganhos individuais pela taxa de lotação e número de dias de utilização da pastagem. O ganho por área declina em baixas taxas de lotação em virtude do reduzido número de animais e, em altas taxas de lotação, devido a menor produção por animal e conversão alimentar (HODGSON, 1990). Em mistura de espécies de estação fria, adubada em níveis crescentes de nitrogênio em cobertura, de 0 até 300 kg/ha, Restle et al. (1993), verificaram resposta linear em ganho de peso vivo por área de 335 a 865 kg/ha, respectivamente.



## 2.4 Suplementação para bovinos em pastagem cultivada de estação fria

A suplementação energética de bezerras de corte em pastagens de clima temperado pode maximizar os ganhos e proporcionar redução na idade do primeiro acasalamento desses animais, uma vez que a idade à puberdade é função do genótipo e do nível de nutrição até a idade de reprodução (FRIES, 2005). Em situação exclusiva de pastejo, a possível ocorrência de fatores climáticos adversos ao estabelecimento e manejo correto das pastagens de inverno pode prejudicar o acasalamento de novilhas em menores idades (ROCHA; LOBATO, 2002). A utilização de suplementos, nesse período, surge como alternativa para diminuir o risco de insucesso nesses sistemas de produção mais intensivos.

Os suplementos podem ser utilizados quando a disponibilidade e/ou a qualidade do pasto são inadequadas para manter taxas de crescimento desejáveis, para atingir peso adequado para início do acasalamento ou para permitir maior deposição de gordura em bovinos (DIXON; STOCKDALE, 1999).

As respostas à suplementação variam conforme as propriedades e regiões do país. Resíduos da pré- limpeza de cereais, subprodutos da indústria, ou produção de grãos na propriedade, com qualidade que permite sua utilização em rações para ruminantes, constituem um estímulo no desenvolvimento de sistemas alimentares alternativos (LOBATO; PILAU, 2004).

A prática de suplementar os animais em pastagens de clima temperado resulta em uma dieta mais equilibrada, possibilitando ganhos de peso mais elevados que aqueles proporcionados pelos nutrientes fornecidos pelo pasto. Também oferece a oportunidade de incrementar o número de animais a serem submetidos ao mesmo regime alimentar e/ou oportunizar um maior desempenho individual dos animais (HORN et al., 2005).

Quando o pasto tem alta qualidade e a meta é atingir taxas de ganho individual elevadas, o suplemento deverá apresentar qualidade compatível com o pasto, buscando um maior equilíbrio entre os nutrientes (MOORE et al., 1999). Deve ser considerado que é necessário tratar a suplementação como um meio de ser obtida uma melhor resposta na utilização da forragem (ELIZALDE, 2003).

A ingestão total de matéria seca em ruminantes mantidos exclusivamente a pasto é menor do que quando são submetidos à suplementação em pastejo, indicando a necessidade de inclusão de suplemento para que os animais de alta produção expressem seu potencial

genético (HORN et al., 1995). O uso de suplementos provoca mudanças na ingestão de MS do pasto, que variam de -1 a 1% do peso vivo (MOORE et al., 1999).

A suplementação melhora a eficiência de utilização do N da forragem por fornecer ao animal maior aporte de aminoácidos, por meio da proteína não degradada no rúmen, e por reduzir as perdas de N no rúmen como  $\text{NH}_4$  (ELIZALDE; MERCHEN; FAULKNER, 1999). Em pastagens de alta qualidade, a suplementação energética sincroniza a taxa de suprimento de N pela degradação da proteína da forragem podendo melhorar a utilização da proteína rapidamente degradável, melhorar a síntese de proteína microbiana, diminuir as perdas de N na urina e o custo desta excreção e, conseqüentemente, aumentar o desempenho animal (REARTE; PIERONI, 2001). Com aumentos na oferta de forragem foram observados aumentos na concentração de uréia no plasma sangüíneo, enquanto os suplementos concentrados aumentaram o aporte de N dietético total e reduziram a concentração de uréia no plasma sangüíneo. Estes resultados sugerem que o suplemento permitiu uma maior utilização do N fornecido pelo pasto pelos microorganismos do rúmen (FRENCH et al., 2001a).

As maiores respostas à suplementação em pastagens foram identificadas quando o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) do suplemento foi superior a 60% e quando o acréscimo de PB fornecido pelo suplemento foi maior que 0,05% do peso vivo. Em algumas situações, no entanto, o aporte suplementar de nutrientes digestíveis totais (NDT) não apresentou relação com a mudança no ganho médio diário (MOORE et al., 1999).

As interações, ou efeitos associativos entre o pasto e suplemento são explicados pelas mudanças no consumo de matéria seca do pasto, alterações na digestibilidade da fibra, proporção de grão na dieta e a maturidade do animal (DIXON; STOCKDALE, 1999). A redução na ingestão de matéria seca do pasto por unidade de matéria seca do suplemento consumida é conhecida como taxa de substituição. Para menor interferência na utilização do pasto, Horn; McCollum (1987) sugeriram níveis de suplemento de 0,7% do peso vivo ou 30g/kg de peso metabólico. Em geral, maiores taxas de substituição são verificadas em forragens de alta qualidade (BARGO et al., 2003), como é o caso de gramíneas e leguminosas de clima temperado que apresentam alta digestibilidade (DIXON; STOCKDALE, 1999).

A taxa da substituição, conforme Forbes (1995) prediz, será elevada se a entrada de energia metabolizável for elevada em relação às exigências do animal ou se o grão suplementado apresentar efeitos adversos na digestão ruminal da fibra. Este modelo é consistente com a maioria das respostas à suplementação onde grãos foram incluídos em dietas a pasto (DIXON; STOCKDALE, 1999).

Quando a disponibilidade de forragem é alta, o fornecimento de suplemento energético aumenta o consumo total, mas diminui a ingestão de forragem. Se a diminuição no consumo de forragem for igual à quantidade do concentrado consumido, o coeficiente de substituição será um (1) e o suplemento terá pouco efeito no desempenho individual (BARGO et al., 2003).

Quando os níveis de suplemento foram de 30% do total da dieta, Rearte (1999) não encontrou diferenças na digestibilidade da matéria seca da dieta, resultado semelhante ao obtido por French et al., (2001a) ao utilizar 0,0; 2,5 e 5,0 kg de concentrado/dia.

A relação entre a taxa de substituição e o aumento no desempenho dos animais em pastejo é geralmente negativa. Quando a taxa de substituição é maior, ocorrem pequenos incrementos na ingestão total de matéria seca e o acréscimo no desempenho é menor. Os fatores que mais interferem na taxa de substituição, relacionados ao pasto, são a oferta de forragem, altura do dossel, espécies pastejadas, massa de forragem e qualidade do pasto. Em relação ao suplemento, a taxa de substituição é relacionada ao tipo e quantidade de suplemento fornecido e ainda depende do mérito genético do animal (BARGO et al., 2003).

A observação de efeito substitutivo pode estar associada as alterações negativas em nível de rúmen, ocasionados pela ingestão do suplemento (DIXON; STOCKDALE, 1999) ou pela redução no tempo de pastejo (KRYSL; HESS, 1993). Quando suplementos concentrados são adicionados à dietas exclusivas a pasto, os efeitos associativos podem ocorrer e interações metabólicas podem provocar alterações na ingestão de energia da dieta (DIXON; STOCKDALE, 1999). Pode-se esperar um aumento na digestibilidade total da dieta, considerando que, geralmente, os alimentos concentrados apresentam digestibilidade mais elevada.

Quando o concentrado é constituído por carboidratos solúveis, a energia fornecida pode reduzir o pH ruminal, com decréscimo no número de bactérias celulolíticas, diminuindo a digestão da fibra e conseqüentemente a ingestão de matéria seca do pasto (DIXON; STOCKDALE, 1999). Com base nessa hipótese, a suplementação com pequenas quantidades de concentrado, com taxa de degradação lenta, pode resultar em uma menor taxa de substituição (BARGO et al., 2003). O efeito mais consistente do uso de suplementos na fermentação ruminal é a redução na concentração de nitrogênio amoniacal (HOLDEN et al., 1994).

Stockdale (2000), em experimentos com suplementação de bovinos em pastejo, relatou que incrementos na produção foram negativamente relacionados com a taxa de substituição.

Maiores taxas de substituição foram observadas quando as vacas tinham acesso a altas ofertas de pasto, o que pode ser parcialmente explicado pela ingestão de pasto de melhor qualidade (DIXON; STOCKDALE, 1999). Em pastagens de ciclo hibernal são esperados valores de 0,5 a 1,0 kg de forragem substituído por kg de suplemento ingerido (ELIZALDE; MERCHEN, FAULKNER, 1999; FRENCH et al., 2001b).

A suplementação com concentrados energéticos, mesmo que promovam o efeito de substituição da forragem pelo suplemento, também é efetiva no incremento da taxa de ganho, atribuído principalmente a uma maior ingestão de energia (SIMEONE; BERETTA, 2004), que constitui o primeiro fator limitante ao desempenho dos animais (KOLVER, 2003).

Em condições adequadas de pastejo, Poppi; McLeennan (1995) relatam que a suplementação permite que animais em crescimento atinjam seu limite genético para ganho de peso, situação dificilmente atingida em animais consumindo exclusivamente pasto. A suplementação em pastagens de alta qualidade pode aumentar o consumo total de energia e possibilitar um desempenho animal superior ao uso exclusivo da pastagem (LOBATO; PILAU, 2004).

A suplementação providencia oportunidade de serem obtidas, simultaneamente, alta produção individual e por área. A eficiência produtiva dos animais é dependente dos efeitos de adição e substituição do consumo de suplemento sobre o consumo de forragem. Em situações de disponibilidade de forragem restrita, o suplemento concentrado pode aumentar a digestibilidade total da matéria orgânica consumida e, conseqüentemente, o desempenho animal (PRACHE; BECHET; THERIEZ, 1990).

A relação entre os nutrientes digestíveis totais (NDT) e a proteína bruta (PB) é um indicador da quantidade de energia disponível em relação ao nitrogênio. Quando os suplementos proporcionaram incrementos na ingestão de matéria de seca do pasto, a relação NDT:PB do pasto foi maior que 7. O fornecimento de suplementos provocou reduções na ingestão de matéria seca do pasto quando a relação NDT:PB foi inferior a 7, com exceção de palhas amonizadas e de forragens que proporcionassem consumos superiores a 1,75% do peso vivo, ou quando a entrada de energia suplementar foi superior a 0,7% do peso vivo (MOORE et al., 1999).

Concentrados formulados com diferentes taxas de degradabilidade não mostraram alterações no pH ruminal, na concentração de ácidos graxo voláteis, no teor de matéria seca do pasto e na degradação do nitrogênio, independentemente da oferta de forragem ser

considerada limitante ou não. O pasto ingerido foi capaz, aparentemente, de tamponar os efeitos da taxa de degradação da MS do concentrado (FRENCH et al., 2001a).

## 2.5 Tipos e níveis de suplemento

Os suplementos podem ser usados para corrigir deficiências de nutrientes específicos, adicionar outras fontes de forragem, incluir aditivos na alimentação ou alterar o comportamento ingestivo do animal. Ao desenvolver um suplemento, ele deve conter todos os nutrientes necessários para promover o equilíbrio nutricional na dieta (KUNKLE et al., 1999).

As estratégias apropriadas para incrementos na produção animal, com uso de suplementos, requerem uma compreensão dos efeitos de diferentes tipos de suplementos, que podem alterar a ingestão de matéria seca, o desempenho animal e a taxa de digestão, além de fornecer os nutrientes que complementam o pasto (BARGO et al., 2003).

Os suplementos concentrados são aqueles com menos de 18% de fibra bruta na matéria seca e podem ser classificados como protéicos, quando têm mais de 20% de proteína na matéria seca, ou energéticos, com menos de 20% de proteína na matéria seca (NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC, 1996).

Os suplementos energéticos são classificados como ricos em amido (sorgo, milho), açúcares (melaço) ou fibra digestível (casca de soja, farelo de trigo, polpa cítrica) e a resposta à suplementação em pastagem hiberna é variável de acordo com o tipo de suplemento (HORN et al., 2005).

Os efeitos associativos positivos entre o suplemento e o pasto ocorrem com maior frequência quando o pasto apresenta nutrientes que limitam a fermentação ruminal, tais como o nitrogênio e enxofre ou, quando algum nutriente limita o desempenho do animal, como o fósforo, desde que o suplemento aporta concentração elevada desses nutrientes, suficientes para equilibrar a dieta do animal (DIXON; STOCKDALE, 1999). Os efeitos associativos negativos relacionam-se mais a incrementos substanciais na quantidade de amido da dieta, pois os mesmos impedem a digestão ruminal satisfatória do pasto, decorrência da extensa digestão ruminal do grão (OWENS; ZINN; KIM, 1986).

Aumento no consumo de energia em função do aumento no consumo total de MS poderia favorecer a retenção de nitrogênio pelo animal (POPPI; MCLENNAN, 1995). Elizalde et al. (1998), no entanto, não observaram mudanças no consumo total de MS quando forneceram suplementos à base de milho e/ou glúten de milho a animais em pastejo.

Exclusivamente a pasto, Hodgson; Brookes (1999) descreveram três fatores que podem afetar a ingestão de MS em bovinos: 1) o suprimento das exigências nutricionais; 2) a saciedade física ou fatores associados à distensão do aparelho digestivo; e 3) as limitações comportamentais ou limites ao consumo potencial de pasto resultantes da combinação pasto x herbívoro, que interferem no comportamento de pastejo.

Quando são utilizados grãos para suplementar os animais, são observados efeitos associativos negativos entre o pasto e o suplemento, com redução no consumo de matéria seca e na taxa de digestão, diminuindo a eficiência de utilização do grão. A fermentação de suplementos a base de grãos, que ocorre antes da digestão intestinal, pode provocar ineficiências. A grande maioria dos carboidratos presentes nos grãos é prontamente degradada pelos microorganismos do rúmen, sendo transformados em ácidos graxos voláteis, o que pode reduzir o valor energético do amido presente no grão em 30-50% (DIXON; STOCKDALE, 1999).

O amido de grãos de trigo ou cevada é mais degradável em nível ruminal que o amido de milho ou sorgo, e podem representar uma melhor fonte de energia para bovinos em pastagens com alta proteína (REARTE; PIERONI, 2001). Altos níveis de substâncias prontamente fermentáveis, tais como os açúcares solúveis ou amido tendem a diminuir o pH ruminal e aumentar a concentração de AGV e de lactato no líquido ruminal. Estes efeitos, além de serem afetados pelo tipo de concentrado, são variáveis com a composição do pasto (DIXON; STOCKDALE, 1999). A digestibilidade ruminal de grãos de milho e sorgo é baixa (HUNTINGTON, 1997) e fornece quantidades insuficientes de carboidratos para síntese microbiana (FREGADOLLI et al., 2001).

Efeitos associativos negativos observados quando o grão de milho foi utilizado como suplemento podem ser atribuídos a redução no valor de pH ruminal e a maior concentração de  $\text{NH}_3\text{-N}$ . Esses efeitos devem ser considerados para calcular o consumo de energia com precisão e o desempenho subsequente (CATON; DHUYVETTER, 1997).

Para impedir implicações adversas do amido na digestão da fibra, os sub-produtos tais como farelo de trigo, casca de soja e glúten de milho constituem alternativas para formular suplementos energéticos. O potencial para uso de sub-produtos na suplementação de bovinos em crescimento é bom, especialmente em forragens de rápida degradação ruminal como o trigo (HORN et al., 1995). Substituir os concentrados ricos em amido por concentrados ricos em fibra potencialmente solúvel pode manter o pH mais elevado no rúmen, melhorar a digestão do pasto e resultar em maior ingestão de matéria seca (BARGO et al., 2003). Com

taxas de substituição semelhantes, animais suplementados com casca de soja ingeriram dieta com maior digestibilidade da matéria orgânica quando comparados aos que receberam grão de milho (FIESER; VANZANT, 2004).

Em pastagem de alta oferta de forragem, Meijs (1986) observou taxas de substituição diferentes, dependendo da composição do concentrado. A taxa de substituição média foi reduzida de 0,45 com concentrado rico em amido para 0,21 com concentrados ricos em pectina. Quando a oferta e o consumo de forragem foram baixos, entretanto, o concentrado rico em amido teve pequeno efeito na taxa de substituição.

O tipo do suplemento, com elevada concentração de amido ou elevada concentração de fibra solúvel, ao nível de 0,7% do peso vivo, não influenciou o desempenho individual de bovinos ou a conversão do suplemento em ganho de peso por área (HORN et al., 1995). No geral, é esperada melhor resposta para o uso de suplemento com maior teor de fibra solúvel em relação ao suplemento rico em amido. O efeito do nível do suplemento dentro desses estudos, em pastagens de elevado teor de proteína bruta, foi relativamente pequeno. A conversão média dos suplementos, expressa em kg de suplemento para fornecer um kg de ganho adicional, foi de aproximadamente 5,0 para ambos os tipos de suplemento, sendo substancialmente menor do que as conversões de 9 a 10 que foram usadas para avaliar a economicidade de programas de suplementação para gado de corte em pastagens de trigo (HORN et al., 2005).

A formulação dos suplementos depende, além de aspectos nutricionais, dos objetivos traçados para o sistema de produção e do potencial produtivo da pastagem (PAULINO et al., 2002). A manipulação de nutrientes para elaborar um suplemento que atenda as exigências da categoria animal e possibilite um adequado equilíbrio entre energia e proteína de acordo com o tipo de volumoso é possível com o uso de rações.

## **2.6 Desempenho de animais suplementados em pastagem cultivada de estação fria**

A suplementação energético/protéica amplia a disponibilidade de proteína metabolizável, aumentando a relação proteína:energia absorvida e a retenção de energia, reduzindo a produção de calor metabólico, o que favorece maiores consumos e, conseqüentemente, eleva as taxas de ganho (POPPI; MCLENNAN, 1995).

O ganho de peso é uma função do consumo e da concentração disponível de energia da dieta. Em algumas situações que os animais foram suplementados sob pastejo, o

desempenho individual não foi aumentado e, eventualmente, foi reduzido. Os desvios verificados entre o desempenho previsto e observado nos animais que recebem suplemento são explicados geralmente por efeitos associativos dos suplementos sobre o consumo voluntário de matéria seca e pela concentração de energia da dieta total (MOORE et al., 1999).

Dixon; Stockdale (1999) relatam que numerosos experimentos têm sido conduzidos com o objetivo de avaliar a suplementação de bovinos em pastejo e mesmo quando o suplemento é fornecido *ad libitum*, o ganho de peso não excedeu a 1,2 kg/animal/dia.

Incrementos no desempenho de bovinos podem variar de 10 a 30% por unidade adicional de NDT quando o suplemento oferecido apresentar alto teor de fibra digestível e baixo conteúdo de carboidratos não estruturais (GARCÉS-YÉPEZ; GOETSCH; FORSTER, 1997). Para níveis superiores a 0,4% do PV de carboidratos estruturais, o consumo de MS do pasto pode ser reduzido (KUNKLE et al., 1999).

French et al. (2001b) testaram diferentes fontes de carboidratos, amido, fibra digestível ou ambos, na suplementação de bovinos em pastagens de alta qualidade, utilizando três níveis de oferta de forragem. Estes autores concluíram que o fornecimento de suplementos a bovinos em pastejo oferece maior resposta no desempenho que o aumento na oferta de forragem, sem apresentar diferença entre os tipos de suplemento. Em situações de alta qualidade do pasto e quando a disponibilidade não é limitante, é pouco provável que ocorra depressão na digestão da fibra, contribuindo para um acréscimo no desempenho individual.

Elizalde (2003) comparou vários experimentos que estudaram o efeito da suplementação energético-proteica em pastagens de alta qualidade e obteve incrementos no desempenho individual que variaram de 21,3 a 108,8%, conforme o nível de suplemento utilizado. Rearte; Pieroni (2001), no entanto, afirmam que, em pastagens de clima temperado, é esperado que o efeito do suplemento seja mais substitutivo que aditivo.

Os ganhos adicionais de peso vivo, obtidos com o fornecimento de suplemento em pastagens de inverno, podem variar de 0,09 a 0,28 kg/animal/dia, de acordo com o tipo e nível do suplemento e quantidade e qualidade do pasto (HORN; MCCOLLUM, 1987).

O tipo e a quantidade de suplemento energético utilizados em pastagens devem estar associados à categoria animal, à carga animal e as metas almejadas em ganho de peso. Quando o objetivo é maximizar o desempenho individual, os níveis de suplementação devem ser minimizados, possibilitando apenas incrementos no ganho de peso dos animais. Neste



caso, incrementos na taxa de lotação não são almejados, pois a base forrageira é um alimento de menor custo, enquanto que, uma boa resposta em desempenho individual depende de suplementos de alta qualidade. Quando o objetivo é manter elevada a taxa de lotação na pastagem, níveis de suplementação médios a altos podem ser utilizados (LOBATO; PILAU, 2004).

Maiores níveis de suplemento favorecem aumentos na taxa de substituição de pasto pelo suplemento, que resultam em maiores incrementos na capacidade de suporte. O uso de suplementos permite manter a taxa de lotação no decorrer do ciclo da pastagem, mesmo em períodos de menor crescimento do pasto (FERNÁNDEZ; MIERES, 2005).

## **2.7 Recria de bezerras de corte: efeitos nutricionais e seus indicadores para início da atividade reprodutiva**

O determinante na escolha do sistema alimentar a ser utilizado na recria de bezerras é o peso das bezerras ao desmame. Quando se dispõe de bezerras de baixo peso vivo (PV) nesta ocasião, faz-se necessária a utilização de sistemas de alimentação que permitam desenvolvimento adequado para esta categoria, de acordo com a data prevista para seu acasalamento (ROCHA, 1997). Para sistemas de acasalamento em idades mais precoces, como aos 14 meses de idade, entre a desmama e o acasalamento, a novilha deve realizar ganho de 25% do seu peso adulto, pressupondo que ela tenha cerca de 40% deste peso por ocasião da desmama e chegue a 65% do peso adulto no acasalamento (ROCHA; LOBATO, 2002).

Grupos que possuem um maior peso e tamanho na maturidade apresentam puberdade numa idade mais tardia em relação a grupos genéticos com menor tamanho e peso adulto (OWENS; DUBESKI; HANSON, 1993). No entanto, dentro de um determinado tipo biológico, o aparecimento da puberdade apresenta alta correlação com o peso da novilha, podendo ser adiantada ou retardada conforme o manejo nutricional (BERETTA; LOBATO, 1998).

Dietas com alto teor de proteína proporcionam taxas de crescimento mais elevadas e resultam no surgimento da puberdade mais precoce e com maiores taxas de prenhez, quando comparadas com dietas restritas em proteína (PATTERSON; PERRY; KIRAKOFE, 1992). Para Grass et al. (1982), o fornecimento de dietas com baixo nível de energia atrasa o

surgimento da puberdade porque estas novilhas não podem incrementar o consumo aos níveis de nutrientes digestíveis totais dos grupos alimentados com alto nível energético.

A altura da garupa pode ser utilizada para o cálculo do escore de “frame”, o qual é definido por alguns pesquisadores como estrutura corporal. Os valores deste escore são obtidos por meio da medida da altura da garupa em uma idade particular e esta, correlacionada com a taxa de crescimento do animal (FOX; SNIFENN; O’CONNOR, 1988). Os animais de maior altura, normalmente apresentam um prolongamento no período de inflexão da curva de crescimento, retardando a maturidade e o acúmulo de gordura corporal, o que pode refletir numa maior idade à puberdade (DE NISE; BRINKS, 1985).

O efeito do peso vivo sobre a puberdade deve estar relacionado com a altura das bezerras, sendo considerada adequada uma relação de 2,53 kg/cm de altura aos 426 dias, independentemente do tamanho do animal (FOX; SNIFENN; O’CONNOR, 1988). Quando os recursos alimentares são escassos, a maior estrutura corporal dos animais pode ter impactos negativos no desempenho reprodutivo, como atraso na idade à puberdade (BARCELLOS, 2001).

O escore de condição corporal é uma forma de avaliar o estado nutricional de um bovino utilizando-se observações visuais e objetivas de sua aparência externa, realizada de forma subjetiva, a qual deve apresentar a possibilidade de repetibilidade no tempo (LOWMANN; SCOTT; SOMERVILLE, 1973).

Os princípios básicos que conduzem aos efeitos da nutrição e conseqüentemente da condição corporal, na reprodução da vaca, fundamentam-se na ordem de utilização da energia para as funções fisiológicas que o animal irá exercer. Somente após atingir um determinado estágio nutricional e de composição corporal o superávit energético será destinado às funções reprodutivas (BARCELLOS, 1999).

Rice (1991) descreveu a condição corporal como sendo um indicador de depósito de gordura subcutânea e relacionou-a diretamente com o desempenho reprodutivo. A condição corporal no início do acasalamento é um dos principais fatores que influenciam na eficiência reprodutiva de fêmeas bovinas (PEREIRA NETO; LOBATO, 1998; MORRISON; SPITZER; PERKINS, 1999). Barcellos (1999) sugere um valor para escore de condição corporal superior a 3, numa escala de 1 a 5, como determinante para o início das funções reprodutivas em fêmeas bovinas.

A habilidade em alterar a condição corporal de animais em pastejo depende única e exclusivamente da dieta que estes animais estão consumindo, associada às características químicas e estruturais da pastagem utilizada. Animais recebendo suplemento energético em

pastagens com elevado teor de proteína bruta tendem a acumular gordura mais precocemente em relação aqueles exclusivamente em pastejo, atribuído às elevadas relações de proteína e energia nos nutrientes consumidos (POPPI; MCLENNAN, 1995). Garcés-Yépez; Goetsch; Forster, (1997) observaram maiores ganhos no escore de condição corporal para animais suplementados com casca de soja ou milho em relação aos não suplementados e aos suplementados com trigo.

Quando o escore de condição corporal é relacionado negativamente com o ganho médio diário pode ser identificado crescimento compensatório nos animais (LIPPKE; FORBES; ELLIS, 2000) e esse fenômeno pode reduzir, ou mesmo eliminar completamente qualquer benefício da suplementação alimentar.

### 3 CAPÍTULO I

#### Uso de suplementos para bezerras de corte em pastagens cultivadas de estação fria

**RESUMO** - Com o objetivo de avaliar relações não aparentes em estudos individuais, foram analisadas em conjunto as variáveis medidas em nove experimentos, que testaram níveis e tipos de suplementos para novilhas de corte, em pastagem cultivada de clima temperado. Os dados foram estratificados em dois grupos: com e sem o uso de suplemento. O pasto foi avaliado quanto à disponibilidade, estrutura, composição química e digestibilidade. As variáveis analisadas nos animais e por unidade de área foram o ganho médio diário (GMD), escore de condição corporal (ECC), altura da cernelha, taxa de lotação e ganho de peso por área. Foram calculadas as taxas de adição e substituição, eficiência de transformação do pasto e do suplemento. A disponibilidade e a estrutura do pasto foram semelhantes para os grupos com e sem suplemento. Bezerras que receberam suplemento apresentaram maior GMD e consumiram pasto com menor teor de fibra em detergente neutro. As taxas de adição e substituição (kg de MS do pasto/kg de MS do suplemento) foram de 34,4% e 0,6; respectivamente. A eficiência de transformação do pasto foi semelhante, com valor médio de 9,5 kg de MS do pasto/kg de peso vivo ganho. Novilhas suplementadas ingeriram 6,4 kg de MS do suplemento para cada kg de ganho adicional. Bezerras que receberam suplemento foram mais pesadas, mais altas e apresentaram maior ECC no final do período de utilização da pastagem.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, fibra em detergente neutro, ganho médio diário, *Lolium multiflorum*, taxa de lotação

### Supplement utilization by beef heifers on cool-season cultivated pasture

**ABSTRACT** - Aiming to evaluate not apparent relationships among individual studies, the variables measured in nine experiments were analyzed in set. These variables tested levels and sources of supplement for beef heifers, on cool-season cultivated pasture. The data were stratified in two groups: with and without supplement. The grass was evaluated in relation to availability, structure, chemical composition and digestibility. The variables analyzed in animals and per unit of area were average daily gain (ADG), the body condition score (BCS), back height, stocking rate and body weight gain per hectare. The addition and substitution rates and the efficiency of transformation of grass and supplement were calculated. The availability and grass structure were similar for both groups. Heifers that received supplement presented greater ADG and ingested grass with lesser neutral detergent fiber content. The addition and substitution rate (kg of grass DM/kg of supplement DM) were 34.4% and 0.6, respectively. The efficiency of transformation of the grass was similar, with average value of 9.5 kg of DM of grass/kg of animal product. Heifers that received supplement ingested 6.4 kg of supplement DM for each kg of the additional animal product. Heifers that received supplement were heavier, higher and presented greater BCS at the end of the pasture utilization.

Key words: average daily gain, *Avena strigosa*, *Lolium multiflorum*, neutral detergent fiber, stocking rate

## Introdução

Os custos envolvidos e o manejo exigido em experimentos conduzidos a campo, com animais em pastejo, permitem que somente poucos tratamentos sejam explorados em cada trabalho. Assim, com vários níveis e tipos de suplementos para fêmeas bovinas de corte, foram conduzidos trabalhos na Universidade Federal de Santa Maria para estudar a relação animal/suplemento/pastagem de clima temperado (Rocha et al., 2007). A análise conjunta dos dados é recomendada quando estuda-se o desempenho de animais submetidos a uma grande extensão de alternativas de alimentação, em pastagens com manejo e composição botânica similares (Thompson et al., 1993).

A importância do uso de suplementos para bovinos de corte, no Rio Grande do Sul (RS), deve-se, em parte, ao crescimento de 12% nos últimos 10 anos na área de lavouras de verão (IBGE, 2007) e que teve como conseqüências para a pecuária, a redução na área pastoril e a disponibilidade de sub-produtos que podem ser utilizados na nutrição de ruminantes. A suplementação é uma alternativa para atenuar as variações na produção de forragem ao longo da estação de pastejo ou mesmo nos diferentes anos (Elizalde, 2003) e cumpre o objetivo de suprir um déficit em quantidade ou qualidade do pasto e/ou aumento da taxa de lotação e ganho médio diário (Horn et al., 1995).

A idade ao primeiro acasalamento de fêmeas bovinas é reconhecida como uma medida importante de eficiência reprodutiva do rebanho. Exclusivamente em campo nativo, no RS, as novilhas têm idade média de 27,8 meses por ocasião do início do primeiro acasalamento (SEBRAE, SENAR e FARSUL, 2005). A tomada de decisões, no que diz respeito a alimentação dessa categoria, é que irá condicionar a idade meta para o seu primeiro parto: 36, 27 ou 24 meses de idade. A idade-alvo a alcançar é dependente do peso à desmama, do peso-alvo a atingir e portanto, da taxa de ganho no período compreendido entre a desmama e o acasalamento. O uso de suplementos pode interferir de forma positiva no ganho de peso e no aumento da taxa de lotação, permitindo que um maior número de fêmeas esteja pronta para o acasalamento simultaneamente. Não só o peso, mas também o valor do escore de condição corporal das fêmeas no início da estação de monta assegura a manifestação da puberdade. O uso de suplementos pode alterar a composição do ganho de peso, proporcionando uma maior deposição de gordura (Lemenager et al., 1980).

Com o objetivo de avaliar relações não aparentes nos estudos individuais e providenciar um conjunto de informações mais acuradas sobre o uso de suplementos em pastagens cultivadas de clima temperado, as variáveis medidas e analisadas em nove experimentos, que testaram diferentes níveis e tipos de suplementos na recria de fêmeas de corte, foram organizadas numa base de dados e analisadas em conjunto.

### **Material e Métodos**

Os dados utilizados referem-se a nove experimentos, que originaram sete dissertações de mestrado e 19 publicações provenientes do setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), conduzidos e publicados entre os anos de 1999 a 2008. Os experimentos avaliaram a recria de fêmeas bovinas de corte, em pastagens cultivadas de estação fria, recebendo suplemento ou exclusivamente em pastejo e constituíram a base de dados denominada de 'Pastos&Suplementos'. As variáveis mensuradas nos experimentos foram estratificadas em função da ausência ou presença de suplemento e foi realizado o teste de homogeneidade das variâncias entre os grupos por meio do procedimento GLM do SAS (SAS, 2001). Para eleger as variáveis a serem incluídas no trabalho foi analisado o quadrado médio do erro experimental (QME) dos grupos, utilizando somente aquelas cuja relação entre os QME foi inferior a 7:1 (Coimbra et al., 2004).

Os experimentos envolveram 608 bezerras de corte, com idade inicial entre sete e nove meses, procedentes em quase sua totalidade de produtos do cruzamento da raça Charolês com Nelore em diferentes graus de sangue. O peso médio das bezerras ao início da utilização das pastagens de inverno foi de  $161,17 \pm 8,86$  kg.

Os experimentos foram conduzidos na região fisiográfica denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste. O clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen. As pastagens foram estabelecidas em solo classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 1999). Os dados médios da análise química do solo foram: pH-água: 5,2; Ca (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>): 4,8; Mg (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>): 3,0; Al (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>): 0,5; CTC efetiva (cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>): 9,0; MO (%): 2,8; P (mg/dm<sup>3</sup>): 7,7 e K (mg/dm<sup>3</sup>): 53,6.

Os dados de temperatura e precipitação pluviométrica, ocorridos nos meses de maio a novembro (1999-2007), e os dados médios de 30 anos para essas variáveis estão apresentados na figura 1.

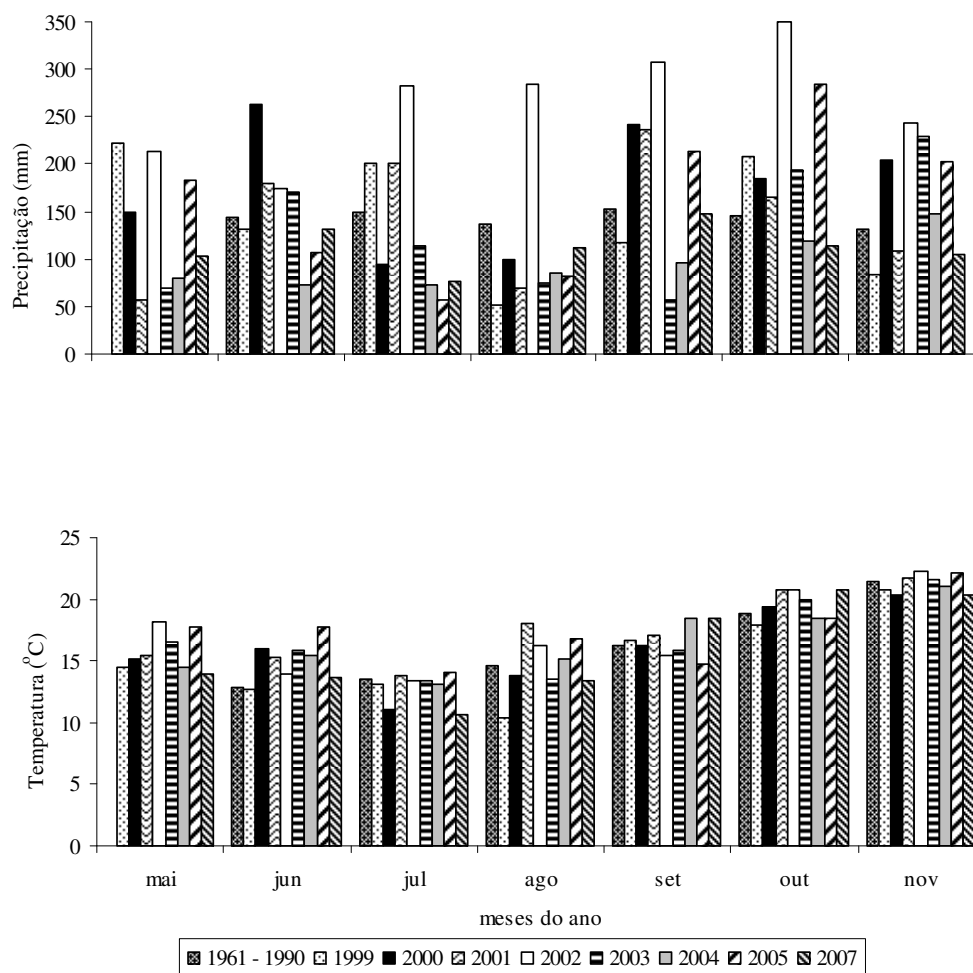


Figura 1 - Distribuição da precipitação pluviométrica e temperatura média mensal nos meses de maio a novembro (1999-2007) e dados médios de 30 anos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Fonte: Estação meteorológica da UFSM

As pastagens foram constituídas por aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi) e trevo vermelho (*Trifolium pratense*) cv. LE 116. O método de pastejo foi o de lotação contínua, com número variável de animais reguladores para manter a massa de forragem (MF) com valores médios



de 1.500 kg/ha de MS. O número de animais-teste foi de três por repetição de área em todos os experimentos.

A tabela 1 mostra a relação cronológica dos estudos de ‘Pastos&Suplementos’ com dias de utilização da terra, caracterização dos suplementos e referências bibliográficas.

Tabela 1 - Relação cronológica dos estudos da base de dados ‘Pastos&Suplementos’ com os dias de utilização da terra (DUT), caracterização dos suplementos e referências bibliográficas

Estudo	Ano	DUT	Suplemento		Referências
			Nível (% do PV)	Tipo	
1	1999	195	0,0; 0,7; 1,4	farelo de arroz + polpa cítrica	Frizzo et al., 2003a Frizzo et al., 2003b
2	2000	183	1,0	grão de sorgo	Rocha et al., 2003 Rocha et al., 2004
3	2001	151	0,9	grão de milho ou casca de soja	Santos et al., 2004 Santos et al., 2005
4	2001	178	0,0; 0,7	grão de sorgo	Pilau et al., 2005a Pilau et al., 2005b
5	2002	178	0,0; 0,5; 1,0; 1,5	farelo de trigo	Pilau et al., 2004 Bremm et al., 2005
6	2003	176	0,0; 0,3; 0,6; 0,9; 1,2; 1,5	farelo de trigo	Freitas et al., 2005a Freitas et al., 2005b Bremm et al., 2008
7	2004	163	0,0; 0,3; 0,6; 0,9	Ração	Macari, 2005 Macari et al., 2007
8	2005	147	1,0	Ração	Roso, 2007 Roso et al., 2008
9	2007	157	1,0	Ração	Rosa et al., 2008

As variáveis referentes ao pasto e a pastagem foram: massa de forragem (MF), taxa de acúmulo de forragem (TA), oferta de forragem (OF), oferta de pasto + suplemento (OFS), relação folha:colmo (FC), oferta de lâminas foliares (OLF), altura do dossel (H); no pasto aparentemente consumido: teor de proteína bruta (PB), digestibilidade in vitro da matéria orgânica (DIVMO) e fibra em detergente neutro (FDN). As informações coletadas nos animais e por área foram: ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL), ganho de peso por área (GPA), peso vivo (PV), escore de condição corporal (ECC) e altura dos animais (HA).

O período de utilização da terra (DUT) compreende a ocupação da área desde a semeadura até o final do ciclo do pastejo, com número médio de 60 dias para o estabelecimento e 110 dias para utilização.

Os níveis de suplemento utilizados corresponderam a um valor médio de 0,9% de matéria seca em relação ao peso vivo.

A composição química da forragem aparentemente consumida pelos animais foi determinada a partir de análise laboratorial das amostras colhidas por meio de simulação de pastejo (Euclides et al., 1992).

Para o cálculo do consumo estimado de MS, foi subtraído da produção total de MS/ha a forragem disponível no final do período experimental e as perdas de forragem ocorridas durante o período de pastejo. Dividindo o consumo estimado de MS/ha pela taxa de lotação média, obteve-se o consumo estimado de MS em % do PV.

Para o cálculo das taxas de substituição e adição do consumo de suplemento sobre o consumo de forragem (Hodgson, 1990), os valores de consumo são descritivos. As fórmulas utilizadas foram: taxa de substituição =  $[(\text{consumo de matéria seca (MS) de forragem dos animais não suplementados menos o consumo de MS dos animais suplementados})/\text{consumo de MS do suplemento}] * 100$ ; taxa de adição =  $[(\text{consumo total de MS dos animais suplementados menos o consumo de MS da forragem dos animais não suplementados})/\text{consumo de MS do suplemento}] * 100$ .

A eficiência de transformação de kg de forragem em PV foi obtida pela razão entre a forragem desaparecida e o GPA. A eficiência de transformação de kg de suplemento em PV foi obtida pela razão entre a quantidade de suplemento fornecido aos animais suplementados e o ganho de peso adicional por área em relação ao uso exclusivo da pastagem.

Para comparar os grupos formados, com e sem suplemento, as variáveis provenientes de 'Pastos&Suplementos' que apresentaram homogeneidade de variância foram submetidas à análise de variância dos dados e ao teste F. As análises foram feitas utilizando-se procedimento GLM (*General Linear Model*) do programa estatístico SAS versão 8.2 (SAS, 2001).

## **Resultados e Discussão**

Na tabela 2 estão relacionadas as variáveis provenientes de 'Pastos&Suplementos', submetidas ao teste de homogeneidade das variâncias, com o quadrado médio do erro calculado para cada grupo (com e sem suplemento) e respectiva relação entre eles.

Tabela 2 - Quadrado médio do erro (QME) para as variáveis estudadas em 'Pastos&Suplementos' nos grupos de bezerras com e sem suplemento

Variáveis estudadas	(QME)		Relação entre os QME
	Com suplemento	Sem suplemento	
Massa de forragem <sup>1</sup>	33.738,93	31.244,66	1,08
Taxa de acúmulo de forragem <sup>2</sup>	185,72	277,98	1,50
Oferta de pasto <sup>3</sup>	3,96	2,42	1,64
Oferta de pasto + suplemento <sup>3</sup>	3,63	2,42	1,50
Relação folha:colmo	0,43	0,11	3,91
Oferta de lâminas foliares <sup>3</sup>	1,28	0,69	1,86
Altura do dossel <sup>4</sup>	4,41	3,62	1,22
Teor de proteína bruta <sup>5</sup>	2,20	2,44	1,10
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria orgânica <sup>5</sup>	22,32	15,78	1,41
Teor de fibra em detergente neutro <sup>5</sup>	47,61	14,90	3,20
Ganho médio diário <sup>6</sup>	0,03	0,03	1,00
Taxa de lotação <sup>7</sup>	0,70	0,35	2,00
Ganho de peso por área <sup>8</sup>	3,87	1,56	2,48
Peso vivo inicial <sup>6</sup>	138,63	126,90	1,09
Peso vivo final <sup>6</sup>	230,92	134,49	1,72
Escore de condição corporal <sup>9</sup>	0,02	0,01	2,00
Altura inicial das bezerras <sup>4</sup>	1,17	4,77	4,08
Altura final das bezerras <sup>4</sup>	2,28	1,68	1,36
Relação peso vivo:altura inicial <sup>10</sup>	0,01	0,01	1,00
Relação peso vivo:altura final <sup>10</sup>	0,06	0,01	6,00

<sup>1</sup> kg/ha MS; <sup>2</sup> kg/ha/dia MS; <sup>3</sup> kg MS/100 kg PV; <sup>4</sup> cm; <sup>5</sup> %; <sup>6</sup> kg; <sup>7</sup> UA/ha; <sup>8</sup> kg/ha/dia; <sup>9</sup> pontos; <sup>10</sup> kg/cm

Na tabela 2 pode-se observar que todas as relações entre as variâncias residuais não excedem o valor de 7:1, verificando-se condição de homocedasticidade entre os grupos em estudo (Coimbra et al., 2004).

A composição química, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT) do pasto aparentemente consumido e dos suplementos, utilizados em 'Pastos&Suplementos' constam na figura 2.

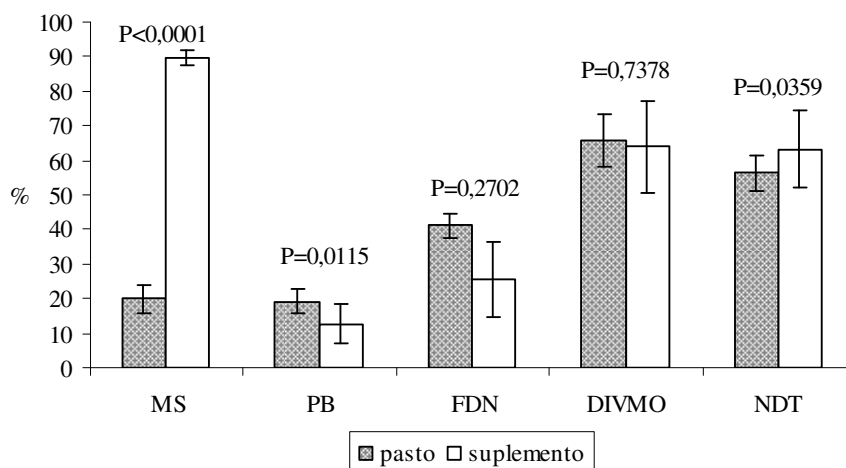


Figura 2 - Valores médios da composição química, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e nutrientes digestíveis totais do pasto e suplementos

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; DIVMO = digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; NDT = nutrientes digestíveis totais; P = probabilidade no teste F

Os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN) caracterizam o pasto como sendo de alta qualidade, pois conforme Clark & Kanneganti (1998), pastagens de alta qualidade, jovens e com grande presença de folhas, são caracterizadas por valores de 18-24% MS, 18-25% PB, 40-50% FDN e 1,53-1,67 Mcal/kg MS. O teor de matéria seca do pasto foi superior ao valor de 18%, considerado limitante ao consumo (Alberto, 1997). O teor de PB preconizado pelo Nutrient Research Council –NRC (1996), para atender as exigências em PB de bezerras de corte com peso vivo médio de 200 kg e ganho de 918 gramas/dia é de 12,1%. No pasto consumido pelos animais, os valores são superiores a esse, mas Beever et al. (1985) descreveram perdas de 40 a 45% do total do nitrogênio (N) ingerido por ovelhas em pastagem de azevém. Quando novilhos são mantidos exclusivamente em pastagem de aveia, com 23% de PB, apenas 56% da proteína ingerida chega ao intestino delgado (Elizalde et al., 1996).

Os valores de digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) para o pasto e suplemento foram semelhantes ( $P>0,05$ ) e, permitem alta velocidade de passagem do alimento e máxima ingestão de matéria seca (Bargo et al., 2003). Os valores de FDN, DIVMO e nutrientes digestíveis totais (NDT) do suplemento permitem caracterizá-los como energéticos (NRC, 1996).

Os valores das variáveis coletadas e analisadas referentes aos atributos da pastagem, utilizada por novilhas de corte com e sem suplemento estão na tabela 3.

Tabela 3 - Valores médios dos atributos da pastagem e do pasto para os grupos com e sem suplemento

Itens	Suplemento		n <sup>6</sup>	CV, % <sup>7</sup>	P <sup>8</sup>
	Com	Sem			
Massa de forragem <sup>1</sup>	1.467,7	1.444,2	360	12,3	0,5357
Taxa de acúmulo de forragem <sup>2</sup>	47,7	46,4	359	31,5	0,5711
Oferta de pasto <sup>3</sup>	8,8	10,0	361	20,0	0,0056
Oferta de pasto + suplemento <sup>3</sup>	9,7	10,0	361	18,2	0,2064
Relação folha:colmo	1,2	1,2	229	45,7	0,9681
Oferta de lâminas foliares <sup>3</sup>	3,5	3,8	277	28,1	0,3105
Altura do dossel <sup>4</sup>	16,6	16,0	188	12,3	0,6189
Proteína bruta <sup>5</sup>	19,2	19,4	352	7,9	0,2115
DIVMO <sup>5,9</sup>	61,6	63,0	279	7,3	0,4561
Fibra em detergente neutro <sup>5</sup>	40,4	42,5	129	15,4	0,0004

<sup>1</sup> kg/ha MS; <sup>2</sup> kg/ha/dia MS; <sup>3</sup> kg MS/100 kg PV; <sup>4</sup> cm; <sup>5</sup> %; <sup>6</sup> número de observações; <sup>7</sup> coeficiente de variação; <sup>8</sup> probabilidade no teste F; <sup>9</sup> digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO)

As características de disponibilidade (massa de forragem (MF), oferta do pasto (OF), oferta de lâminas foliares (OFL), estrutura (altura (H), relação folha:colmo (FC)), composição química (PB, FDN) e digestibilidade do pasto são fatores que interferem no consumo de MS dos animais em pastejo. A disponibilidade e estrutura foram semelhantes ( $P > 0,05$ ) para os dois grupos e as respostas em desempenho animal deveriam também ser semelhantes se dependessem exclusivamente desses fatores. Bezerras que receberam suplemento consumiram pasto com menor teor de FDN ( $P < 0,05$ ) que bezerras exclusivamente a pasto. Dentre os componentes estruturais do pasto, as folhas possuem menor teor de FDN que os caules ou colmos das plantas forrageiras (Van Soest, 1994), o que sugere que animais suplementados tenham sido mais seletivos, consumindo mais folhas. A relação FC, no entanto, foi semelhante entre os dois grupos ( $P > 0,05$ ). Também a taxa de acúmulo, que não diferiu, sugere que, no pasto, as áreas foliares fotossinteticamente ativas tenham sido iguais ( $P < 0,05$ ).

O manejo da pastagem deve prever uma OF que maximize o consumo de MS do pasto, sendo que St-Pierre (2001) descreve uma regressão quadrática entre estimativa do consumo de MS do pasto e OF. Segundo Gibb & Treacher (1976), ruminantes em pastejo necessitam de OF três vezes e meia maior que seu consumo máximo de MS. Valores altos de OF podem resultar em maior quantidade de material senescente. Para bovinos que recebem suplemento, no entanto, a OF não deve exceder em duas vezes a estimativa de ingestão de MS (Bargo et

al., 2003). Os valores de OF observados para bezerras de corte com e sem adição de suplemento, mesmo com valores diferentes ( $P < 0,05$ ), superam os valores recomendados. A oferta de lâminas foliares (OLF) excede em 1,1% o consumo de MS previsto pelo NRC (1996) para essa categoria.

A altura do dossel (H) está relacionada com a taxa de consumo, por facilitar ou prejudicar a colheita e manipulação da forragem pela ação do pastejo. Em pastagem de aveia e azevém, em sistema de integração lavoura-pecuária, o desempenho individual de novilhos de corte é otimizado com aumento da altura do pasto até valores entre 25-35 cm (Lopes et al., 2008). Os valores de altura do dossel observados (Tabela 3) são inferiores a essa recomendação. A altura do dossel atua com mais evidência na massa de bocado, que é o parâmetro determinante da ingestão (Carvalho et al., 2001).

Os valores de consumo estimado de MS do pasto, taxas de adição e substituição e eficiência de transformação do pasto e do grão, calculados em ‘Pastos&Suplementos’ constam na tabela 4.

Tabela 4 - Estimativa de consumo de matéria seca (MS) do pasto, taxa de substituição, taxa de adição, eficiência de transformação do pasto e eficiência de transformação do grão em ‘Pastos&Suplementos’

	Sem suplemento	Com suplemento
Consumo MS do pasto, % do peso vivo	4,0	3,4
Taxa de substituição, kg	-	0,6
Taxa de adição, %	-	34,4
Eficiência de transformação do pasto, kg	10,3	9,0 ns
Eficiência de transformação do grão, kg	-	6,4

ns = não significativo ( $P > 0,05$ )

A variabilidade dos parâmetros incluídos no cálculo da estimativa de consumo de MS, adotando-se a técnica do desaparecimento de forragem (Astigarraga, 1997) explica por que os valores de consumo obtidos (Tabela 4) encontram-se acima dos valores preconizados pelo NRC (1996).

O valor da taxa de substituição observado (Tabela 4) encontra-se dentro dos valores esperados para forrageiras de ciclo hibernal, de 0,5 a 1,0 kg de pasto substituído por kg de suplemento ingerido (Elizalde et al., 1999; French et al., 2001b). Quando a taxa de substituição do consumo de suplemento sobre o consumo de pasto for menor ou igual a 1 kg, o consumo total de MS é maior nos animais suplementados, o que determina maior

desempenho individual pelo aumento na ingestão de MS (Bargo et al., 2003). Beever & Thorp (1997) explicam porque os animais suplementados consomem uma maior quantidade de MS: - menor consumo de água associada com o pasto; - menor tempo de retenção da digesta no rúmen e redução nas restrições físicas existentes quando o consumo é exclusivo de pasto. Além da saciedade física ou fatores associados à distensão do aparelho digestivo, a ingestão de MS por animais exclusivamente a pasto pode ser afetada pelo suprimento das exigências nutricionais e limitações comportamentais ou limites ao consumo potencial de pasto resultantes da combinação pasto x herbívoro, que interferem no comportamento de pastejo (Hodgson & Brookes, 1999).

Não foram detectadas diferenças na eficiência de transformação do pasto, em kg de peso vivo, para os grupos estudados ( $P > 0,05$ ), mesmo que alguns trabalhos mostrem maior eficiência na transformação do pasto quando os animais recebem suplemento (Caton & Dhuyvetter, 1997). Os valores obtidos assemelham-se ao resultado encontrado por Restle et al. (1998), de 8,3 kg de MS, para novilhos de corte provenientes do mesmo rebanho, em pastagem de aveia e azevém.

A eficiência de transformação do suplemento em kg de ganho de peso vivo adicional por hectare foi semelhante aos resultados de 5-7 kg (Simeone & Beretta, 2004) e 5-8 kg (Elizalde, 2003). Alguns trabalhos, no entanto, citam relações de até 76 kg de suplemento por kg de peso vivo adicional (Cibils et al., 1996), o que inviabilizaria o uso da prática de suplementação do ponto de vista econômico. Admitindo-se os valores de eficiência de conversão dos suplementos estudados (Tabela 4), o preço máximo a ser pago pelo suplemento equivaleria a 15,6% do preço do kg vivo de boi. As respostas a utilização de suplementos sob pastejo, no entanto, devem ser analisadas dentro de um contexto mais amplo do que apenas a conversão de grão em carne bovina durante o período de fornecimento do mesmo (Elizalde, 2003), com incrementos na taxa de lotação, maior disponibilidade de superfície para agricultura, redução na idade do primeiro acasalamento e ou abate. Quando analisados os ganhos indiretos com a prática de suplementação, as respostas podem chegar a incrementos na eficiência de utilização do grão de 20 a 30% (Elizalde, 2003).

Na tabela 5, encontram-se as exigências (NRC, 1996), de novilhas de corte de aproximadamente 200 kg de peso vivo (PV), para ganho de 0,918 kg/dia, e as contribuições nutricionais do pasto e do suplemento. Em bezerras que receberam suplemento, para determinação da ingestão total de MS, foi aplicada a taxa de substituição de 0,6 kg de MS do pasto/kg de MS do suplemento.

Tabela 5 - Estimativa de exigências de consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) de bezerras de corte (NRC, 1996) e das contribuições nutricionais do pasto e do suplemento utilizados em 'Pastos&Suplementos'

Frações	MS	PB	NDT
Exigências, kg/dia	5,0	0,6	3,5
Fornecido pelo pasto – sem substituição	5,0	1,0	2,8
Fornecido pelo pasto – com substituição	3,9	0,7	2,2
Fornecido pelo suplemento	1,8	0,2	1,1
Fornecido pelo pasto + suplemento	5,7	0,9	3,3

Observa-se na tabela 5 que as exigências de proteína são supridas com o consumo exclusivo de pasto e somente 80% das exigências energéticas (NDT). Mesmo com a redução no consumo de MS, provocada pelo efeito de substituição do consumo de suplemento as exigências de proteína continuam atendidas somente pelo pasto. Entretanto, nas situações onde o pasto é de alta qualidade, a quantidade de proteína ingerida é superior a quantidade que chega ao intestino, uma vez que importantes quantidades de  $\text{NH}_3$  são absorvidas na parede do rúmen e excretadas via urina, reduzindo o aporte de aminoácidos ao intestino delgado (Elizalde et al., 1999). O consumo de pasto + suplemento providencia 94,3% das exigências de energia das novilhas. Pode ser observado que a ação do suplemento sobre o desempenho individual é por meio do aumento na ingestão de MS e no aporte de energia.

Quando os animais permaneceram exclusivamente em pastagem ingeriram 357,1 g de PB por kg de NDT, enquanto as bezerras que receberam suplemento ingeriram 272,7 g de PB por kg de NDT, valores bem acima da recomendação do NRC (1996) para esta categoria, de 171,4 g de PB/kg de NDT.

Com a aplicação da taxa de substituição no valor de consumo estimado pelo NRC (1996), as bezerras que receberam suplemento ingeriram 8,9 g FDN/kg PV, enquanto bezerras exclusivamente a pasto colheram em média 10,4 g FDN/kg PV, abaixo do valor de 12,0 g FDN/kg PV, sugerido por Mertens (1992) como ponto máximo para que não ocorra redução no consumo de pasto. A seleção do pasto com menor teor de FDN por bezerras suplementadas (Tabela 3) também pode explicar parcialmente seu maior desempenho, pois conforme Van Soest (1994), o consumo é inversamente proporcional ao teor de FDN no pasto, atribuído principalmente ao maior tempo para esvaziamento do rúmen. Também Elejalde et al. (2004) verificaram que a suplementação interferiu no teor de FDN da forragem consumida por ovelhas e estes autores observaram que para cada 1% a mais no nível de suplementação os animais consumiram uma forragem com teor de FDN 5,9% menor.



As informações sobre o desempenho das bezerras de corte e desempenho por área encontram-se na tabela 6.

Tabela 6 - Desempenho de bezerras de corte e por área em 'Pastos&Suplementos'

Variáveis	Suplemento		n <sup>1</sup>	CV, % <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	Sem	Com			
Ganho médio diário, g	766,5	938,8	360	20,3	0,0077
Taxa de lotação, UA/ha	2,4	3,0	360	15,1	0,0059
Ganho de peso por área, kg/ha/dia	4,1	5,9	360	16,8	0,0011

<sup>1</sup> número de observações; <sup>2</sup> coeficiente de variação; <sup>3</sup> probabilidade no teste F

Bezerras suplementadas apresentaram ganho médio diário (GMD) 22,5% superior às que permaneceram exclusivamente em pastagem ( $P < 0,05$ ). Esse maior ganho é explicado pelo aumento na ingestão de MS e no aporte de energia (Tabela 5). Essa afirmação é confirmada pelo efeito substitutivo verificado (Tabela 4), sendo possível trabalhar com a hipótese de que a energia proveniente do pasto tenha sido maior para as bezerras suplementadas, pois estas colheram o pasto com menor teor de FDN ( $P < 0,05$ ; Tabela 3). A MF e OLF foram semelhantes para os dois grupos. A maior oferta de forragem para bezerras exclusivamente a pasto provavelmente não tenha apresentado magnitude suficiente para modificar a estrutura do pasto, comprometendo a seleção da dieta. A utilização de suplementos em pastagens de alta qualidade também reduz a concentração de uréia no plasma, pela melhor utilização do nitrogênio (N) pelos microorganismos, proporcionando maior aporte de N na dieta total (French et al., 2001a).

Dixon & Stockdale (1999) afirmam que a energia aportada pelo suplemento pode provocar redução no pH ruminal, com redução na taxa de digestão da fibra e conseqüente redução na ingestão de MS do pasto. Em situações onde o manejo da pastagem não restringe o consumo de MS, tal como o observado em 'Pastos&Suplementos' (Tabela 3), French et al. (2001a) afirmam que o pasto pode exercer uma ação tamponante sobre a ingestão do concentrado, sendo pouco provável que ocorra depressão na digestão da fibra.

É improvável que a ação do suplemento em aumentar o GMD possa ser atribuída a maior digestibilidade da dieta, pois os suplementos apresentaram DIVMO semelhante ( $P > 0,05$ ) ao pasto (Figura 2). A contribuição do suplemento na dieta total foi de 31,6% e para percentuais semelhantes a este não foram observadas diferenças na digestibilidade da matéria

seca da dieta (Rearte, 1999). French et al. (2001a), relatam que a digestibilidade total da dieta pode ser incrementada quando os animais são suplementados e a oferta do pasto é baixa.

Também Poppi & McLennan (1995) afirmam que o uso de suplementos em pastagens de alta qualidade permite corrigir dietas desbalanceadas, retendo mais energia, proporcionando uma melhora no ambiente ruminal e no aproveitamento dos nutrientes.

O baixo conteúdo de carboidratos solúveis associados com a elevada concentração de proteína degradada no rúmen caracterizam as pastagens temperadas de alta qualidade (Horn et al., 2005). Conseqüentemente, maiores taxas de uréia são excretadas, provocando balanço energético negativo no animal. O uso de suplementos energéticos nestas situações é capaz de restaurar o balanço ruminal entre N degradado e energia fermentada, otimizando o ambiente ruminal para capturar o N degradado, oferecendo maior oportunidade de incrementos no desempenho do que mudanças na disponibilidade do pasto (French et al., 2001a).

A taxa de substituição calculada correspondeu a um incremento na taxa de lotação de 25,0% ( $P < 0,05$ ). A viabilidade do uso de suplementos relaciona-se ao custo adicional por kg de suplemento fornecido, considerando que a base forrageira é um alimento de menor custo (Lobato & Pilau, 2004). Associado a um maior incremento na taxa de lotação com o uso de suplemento existe a independência parcial das condições climáticas, permitindo manutenção dos níveis de produção mesmo em anos de restrição ou excesso de precipitação pluviométrica. Nos anos de 2004 e 2007, durante o período de utilização da pastagem, pode-se observar reduções na intensidade de chuvas, assim como um excesso no ano de 2002 (Figura 1). Da mesma forma podem ser observadas alterações na temperatura média mensal nos meses de maior crescimento do pasto nos anos em estudo. O uso de suplementos permite manter a taxa de lotação no decorrer do ciclo da pastagem, mesmo em períodos de menor crescimento do pasto (Fernández & Mieres, 2005).

Com o uso de suplemento o ganho de peso por área (GPA) foi 43,9% superior ao uso exclusivo da pastagem, reflexo do maior ganho de peso individual e da maior taxa de lotação observada (Tabela 6). O GPA é o componente decisório na determinação da renda obtida no sistema pecuário mesmo quando o objetivo final não é o abate dos animais. Um maior GPA num sistema que objetive a redução da idade ao primeiro acasalamento pode indicar uma maior eficiência de utilização das pastagens e/ou um maior número de bezerras atingindo o peso-alvo por ocasião do primeiro acasalamento.

A figura 3 mostra as variáveis relacionadas ao desenvolvimento e escore de condição corporal (ECC) das bezerras de corte no decorrer do período de utilização da pastagem.

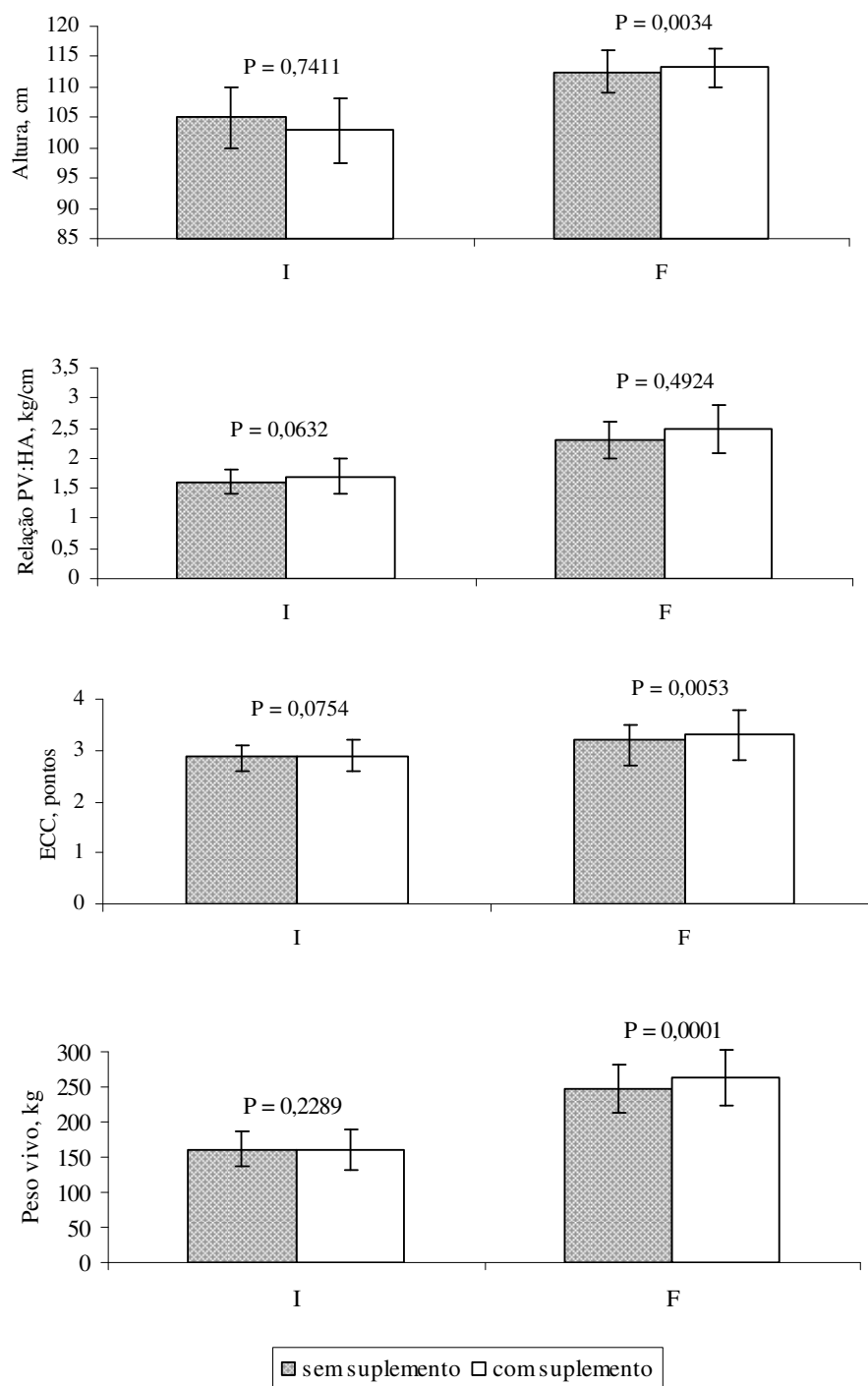


Figura 3 - Altura (HA), relação peso vivo:altura (PV:HA), escore de condição corporal (ECC) e peso vivo (PV) e ao início (I) e final (F) do período de utilização da pastagem hiberna para bezerras de corte com e sem suplemento

Os animais não apresentaram diferença ( $P>,0,05$ ) ao início dos experimentos quanto ao peso vivo (PV), altura (HA) e escore de condição corporal (ECC) (Figura 3), mas ao final do período de utilização das pastagens as bezerras que receberam suplemento foram mais pesadas, mais altas e apresentaram melhor ECC ( $P<0,05$ ). O incremento na altura verificado para as bezerras que receberam suplemento foi de 10,2 cm, enquanto bezerras exclusivamente em pastagem cresceram 7,3 cm ( $P<0,05$ ). Os animais de maior altura, normalmente apresentam um prolongamento no período de inflexão da curva de crescimento, retardando a maturidade e o acúmulo de gordura corporal, o que pode refletir numa maior idade à puberdade (De Nise & Brinks, 1985).

A maior taxa de ganho obtido para as novilhas suplementadas, no entanto, permitiu que a relação peso vivo:altura (PV:HA) fosse semelhante ( $P>0,05$ ) para novilhas suplementadas e não suplementadas, em uma mesma idade. A partir desta relação pode-se concluir que os animais apresentaram a mesma estrutura corporal (Fox et al., 1988). A relação PV:HA média de 2,4, observada nas bezerras ao final do período de utilização das pastagens, foi semelhante ao valor de 2,53 kg/cm, considerada por Fox et al. (1988) como adequada para manifestação da puberdade.

O maior ECC dos animais suplementados ( $P<0,05$ ), ao final do período de pastejo, é determinado pela composição do ganho de peso com maior proporção de gordura. Todas as bezerras, no entanto, atingiram o ECC mínimo de 3,0 para que manifestem a puberdade e possam ter condições de ser acasaladas (Rocha & Lobato, 2002b). Animais recebendo suplemento energético em pastagens com elevado teor de proteína bruta tendem a acumular gordura mais precocemente em relação aqueles exclusivamente em pastejo, atribuído às elevadas relações de proteína e energia nos nutrientes consumidos (Poppi & McLennan, 1995). A diferença de 0,1 pontos no ECC (1-5), verificado a favor das bezerras que receberam suplemento pode ser explicado pela menor deposição de tecido adiposo em animais jovens que tenham passado por restrição alimentar anterior ao período experimental (Rocha et al., 2007), favorecendo o desenvolvimento muscular. A mudança de 0,1 pontos no ECC correspondeu a 16,6 kg de peso vivo. No caso de raças de corte européias, a mudança de uma unidade no ECC de vacas adultas, numa escala de 1 a 5 pontos, equivale à uma mudança de 60 a 80 kg de peso vivo (Swecker, 1997).

O peso médio das bezerras com 7-8 meses de idade, no início da utilização das pastagens de ciclo hibernar, correspondeu a 35,8% do peso adulto. Admitindo o tempo médio de utilização das pastagens de 118 dias (Tabela 2), o ganho médio observado não seria

suficiente (Tabela 6) para acasalamento aos 14-15 meses de idade, pois correspondeu a 18,8 e 22,8% do peso adulto, respectivamente para novilhas não suplementadas e suplementadas. Esses percentuais, somados ao peso inicial não foi suficiente para atingir os 65% do peso adulto. Embora o peso vivo inicial médio seja considerado satisfatório para essa categoria, Rocha & Lobato (2002b) recomendam no mínimo um percentual de 40% em relação ao peso adulto por ocasião do desmame para trabalhar com acasalamento aos 14-15 meses de idade.

Bezerras suplementadas apresentaram peso vivo final (PVF) de 263,2 kg. Admitindo-se um peso adulto de 450 kg para estas fêmeas e acasalamento aos 14-15 meses de idade, seriam necessários ganhos adicionais de 6,5% e para aquelas que permaneceram exclusivamente em pastagem ganhos adicionais de 10,2% em relação ao peso adulto para atingirem 65% do peso adulto. Com a permanência dos animais com as mesmas taxas de ganhos por um período maior de tempo, o peso-alvo seria atingido pelas fêmeas suplementadas em 31 dias, enquanto as demais em 60 dias. Entretanto, para lograr bons índices de prenhez ao primeiro acasalamento o peso-alvo para manifestar a puberdade deve ser atingido ao início do período de acasalamento, que ocorre em meados de novembro, conforme observado por Rocha & Lobato (2002a), o que inviabilizaria o acasalamento das fêmeas suplementadas no presente trabalho aos 14-15 meses de idade. As fêmeas que receberam suplemento apresentaram ao final do período experimental uma superioridade de 3,7% no PVF. Rocha & Lobato (2002a), trabalhando com bezerras Hereford e cruzas Hereford x Nelore encontraram diferença de 21 kg de peso vivo entre prenhes e falhadas, sendo que as prenhes apresentavam 248,4 kg ao início do acasalamento.

Os ganhos obtidos pelas bezerras nesse estudo encontram-se acima dos ganhos preconizados por Fox et al. (1988) para acasalamento aos 14-15 meses de idade, entretanto não foram suficientes para determinar o peso adequado para manifestação da puberdade. O peso vivo das bezerras a desmama, associado ao sistema alimentar a ser utilizado na pós-desmama, constitui a principal ferramenta da tomada de decisão para decidir a idade do primeiro acasalamento das fêmeas. Para o peso-alvo ser atingido ao início da estação de acasalamento as bezerras deveriam apresentar, ao início do período de utilização das pastagens, 40,4 e 44,9% do peso adulto, respectivamente para suplementadas e não suplementadas.

## Conclusões

O uso de suplementos para bezerras de corte em pastagem de clima temperado pode ser uma estratégia para proporcionar incremento no ganho de peso individual e por unidade de área, caracterizando a presença dos efeitos de adição e substituição. Quando a pastagem é manejada com massa de forragem entre 1.200 a 1.500 kg/ha de MS, a altura do dossel, o teor de proteína bruta e a digestibilidade da forragem aparentemente consumida pelos animais em pastejo não são alterados pelo uso de suplementos. Ao final do período de utilização das pastagens de clima temperado, bezerras suplementadas apresentam maior altura, escore de condição corporal e peso vivo, sugerindo uma maior probabilidade de redução na idade do primeiro acasalamento que bezerras exclusivamente a pasto. Bezerras mantidas exclusivamente em pastagem necessitam 11,2% a mais de peso por ocasião da desmama para obterem peso vivo semelhante ao das bezerras que receberam suplemento ao final do período de utilização da pastagem hibernal.

### Literatura Citada

- ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementación en el desempeño de rumiantes em pastoreo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T., CECATO, U. (Eds.) **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**. Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda, 1997. p.53-73.
- ASTIGARRAGA, L. Técnicas para la medición del consumo de ruminantes en pastoreo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T., CECATO, U. (Eds.) **Simpósio sobre avaliação de pastagens com animais**. Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas Ltda, 1997. p.1-23.
- 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**, v.86, n.4, p.1-42, 2003.
- BEEVER, D.E.; THOMSON, D.J.; ULYATT, M.J. et al. The digestion of fresh perennial ryegrass (*Lolium perenne* vs. Melle) and white clover (*Trifolium repens* cv. Blanca) by growing cattle fed indoors. **British Journal of Nutrition**, v.54, n.3, p.763-775, 1985.
- BEEVER, D.E.; THORP, C.L. Supplementation of forage diets. In: WELCH, R.A.S.; BURNS, D.J.W.; DAVIS, S.R.; POPAY, A.I.; PROSSER, C.G. (Eds.) **Milk Composition, Production and Biotechnology**. Oxon: CAB International, 1997. 419p.
- 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**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; FREITAS, F.K. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, 2008. (no prelo).
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.
- CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**. v.75, n.2, p.533-542, 1997.
- CIBILS, R.; VAZ MARTINS, D.; RISSO, D. **Qué es suplementar?** In: SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA PARA EL ENGORDE DE GANADO. INIA La Estanzuela, Colonia, 1996. p.33-37. (Serie de Actividades de Difusión N° 96).
- CLARK, D.A., KANNEGANTI, V.R. Grazing management systems for dairy cattle. In: CHERNEY, J.H.; CHERNEY, D.J.R. (Eds.) **Grass for Dairy Cattle**. Oxon: CAB International, 1998. p.331.
- COIMBRA, J.L.M.; CARVALHO, F.I.F.de; OLIVEIRA, A.C.de. **Fundamentos do SAS aplicado à experimentação agrícola**. Pelotas: Ed. Universitária, UFPEL, 2004. 246p.
- DE NISE, R.S.K.; BRINKS, J.S. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. **Journal of Animal Science**, v.61, n.5, p.1431-1443, 1985.

- DIXON, R. M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.50, p.757-773, 1999.
- ELEJALDE, D.A.G. ; ROCHA, M.G. ; PIRES, C.C. et al. Parâmetros de qualidade da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) aparentemente consumida por ovelhas de descarte. In: REUNIÓN DE GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR, 20., 2004, Salto, **Anais...** Salto, 2004. p.336-337.
- ELIZALDE, J.C. Suplementacion en condiciones de pastoreo. In: JORNADA DE ACTUALIZACIÓN GANADERA, 1., 2003, Balcarce. **Anais...** Balcarce: INTA Balcarce, 2003. p.17-28.
- ELIZALDE, J.C.; MERCHEN, R.N.; FAULKNER, D.B. Supplemental cracked corn for steers fed fresh alfafa: 2. Protein and amino acid digeston. **Journal of Animal Science**, v.77, n.2, p.467-475, 1999.
- ELIZALDE, J.C.; SANTINI, F.J.; PASINATO, A.M. The effect of stage of harvest on the processes of digestion in cattle fed winter oats indoors. 2. Nitrogen digestion and microbial protein synthesis. **Animal Feed Science and Technology**, v.63, n.1, p.245-255, 1996.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro. 1999. 412 p.
- EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.
- FERNÁNDEZ, E.; MIERES, J. **Algunos conceptos sobre el uso de suplementos en los sistemas invernadores**. In: JORNADA PRODUCCION ANIMAL INTENSIVA. INIA La Estanzuela, Colonia, 2005. p.1-10. (Serie de Actividades de Difusión Nº 406).
- FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, v.66, n.6, p.1475-1495, 1988.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Dinâmica da Pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2029-2038, 2005a.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Produção Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1256-1266, 2005b.
- FRENCH, P.; MOLONEY, A.P.; O'KIELY, P. et al. Growth and rumen digestion characteristics of steers grazing autumn grass supplemented with concentrates based on different carbohydrate sources. **Animal Science**, v.72, p.139-148, 2001a.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; O'KIELY, P. et al. Intake and growth of steers offered different allowances of autumn grass and concentrates. **Animal Science**, v.72, p.129-138, 2001. 2001b.
- FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.632-642, 2003a.



- FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.643-652, 2003b.
- GIBB, M.J.; TREACHER, T.T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, v.86, p.355-365, 1976.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- HODGSON, J.; BROOKES, I.M. Nutrition of grazing animals. In: WHITE, J.; HODGSON, J. (Eds.) **Pasture and Crop Science**. Auckland: Oxford University Press, 1999. p.117.
- HORN, G.W.; BECK, P.A.; ANDRAE, J.G. et al. Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, v.83, n.13, p.E69-E78, 2005.
- HORN, G.W.; CRAVEY, M.D.; MCCOLLUM, F.T. et al. Influence of high-starch vs high-fiber energy supplements on performance of stocker cattle grazing wheat pasture and subsequent feedlot performance. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.45-54, 1995.
- IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Levantamento sistemático da produção agrícola**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. v.18, n.01, p.1-76.
- LEMENAGER, R.P.; SMITH, W.H.; MARTIN, T.G. et al. Effects of winter and summer energy levels on heifers growth and reproductive performance. **Journal of Animal Science**, v.51, n.5, p.837-842, 1980.
- LOBATO, J.F.P.; PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistemas a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO EM PASTAGENS. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p.165-177.
- LOPES, M.L.T.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I. et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.178-184, 2008.
- MACARI, S. **Recria de fêmeas de corte para acasalamento aos 18 meses de idade**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2005.
- MACARI, S.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.
- MERTENS, D.R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...**Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p.188-219.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington D.C.: National Academy Press, 1996. 248p.

- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1483- 1492, 2005a.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1130-1137, 2005b.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Recria de novilhas de corte com níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2104-2113, 2004.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.
- REARTE, D.H. Sistemas pastoriles intensivos de producción de carne de la región templada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999, p.213-223.
- RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.397-404, 1998.
- ROCHA M.G.; POTTER, L.; ROSO, D. et al. Sistemas intensivos de produção de gado de corte – ênfase na recria de fêmeas. In: GOTTSCHALL, C. (Ed.) CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12., 2007, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2007, p.100-120.
- ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1388-1395, 2002a.
- ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Sistemas de alimentação pós-desmama de novilhas de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1814-1822, 2002b.
- ROCHA, M.G.; PILAU, A.; SANTOS, D.T. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004.
- ROCHA, M.G.; RESTLE, J.; FRIZZO, A. et al. Alternativas de utilização da pastagem hibernal para recria de bezerras de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.383-392, 2003.
- ROSA, A.N.da; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Diferentes frequências de suplementação para bezerras em pastagem de azevém. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008a.
- ROSA, A.N.da; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008b.
- ROSO, D. **Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (Lolium multiflorum Lam.)**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. 87p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.

- ROSO, D.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2008. (aprovado para publicação).
- SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Análise econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2359-2368, 2004.
- SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219, 2005.
- SAS. **Statistical analysis system user's guide: statistics**. Version 8.2, Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1686p.
- SEBRAE, SENAR e FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de produção de bovinocultura de corte do estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Juntos para competir, 2005.
- SIMEONE, A.; BERETTA, V. Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. Es buen negocio suplementar al ganado? In: JORNADA DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE, 10., 2004, Paysandú. **Anais...** Paysandú: Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni, Facultad de Agronomía, 2004. p.10-19.
- ST-PIERRE, N.R. Integrating quantitative findings from multiple studies using mixed model methodology. **Journal of Dairy Science**, v.84, n.4, p.741-755, 2001.
- SWECKER, W.S. Effects of nutrition on reproductive performance of beef cattle. In: YOUNGQUIST, R.S. (Ed.) **Current therapy in large animal theriogenology**. Philadelphia: Saunders, 1997. p.423-428.
- THOMPSON, R.W.; FRIBOURG, H.A.; WALLER, J.C. et al. Combined analysis of tall fescue steer grazing studies in the eastern United States. **Journal of Animal Science**, v.71, n.7, p.1940-1946, 1993.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

## 4 CAPÍTULO II

### **Tipos e níveis de suplementos energéticos para bezerras de corte em pastagem cultivada de estação fria**

**RESUMO** – Uma base de dados foi construída com 19 publicações para descrever e estimar o efeito de fontes ('subproduto', 'grão', 'ração') e níveis de suplemento energético fornecidos para bezerras de corte, em pastagem de estação fria. Fêmeas que receberam 'ração' apresentaram maior ganho médio diário (GMD) que bezerras que receberam 'grão' ou 'subproduto' ( $P < 0,05$ ), enquanto as maiores taxas de lotação foram verificadas quando as bezerras receberam 'sub-produto' ( $P < 0,05$ ), com acréscimo de 45,1% em relação à ração e grãos. O ganho de peso por área foi semelhante nos diferentes tipos de suplemento. O uso de grãos proporcionou melhores resultados no desempenho individual e por área quando fornecido na proporção de 0,8% do peso vivo (PV). As taxas de substituição foram de 0,8; 0,1 e 0,0 kg de MS do pasto/kg de suplemento, para 'sub-produto', 'grão' e 'ração', respectivamente. A eficiência de transformação do suplemento em kg de PV foi semelhante ( $P > 0,05$ ) entre os tipos de suplemento. A eficiência de transformação do pasto, no entanto, foi maior quando as fêmeas receberam ração. A escolha do tipo de suplemento a utilizar em pastagens de alta qualidade depende do objetivo do sistema de produção. Rações proporcionam maiores incrementos no desempenho individual enquanto subprodutos proporcionam maiores taxas de lotação e desempenho individual moderado.

Palavras-chave: Charolês, grãos, *Lolium multiflorum*, Nelore, ração, sub-produtos

## Levels and sources of energetic supplement to beef heifers on cool-season cultivated pasture

**ABSTRACT** - To describe and estimate the effect of sources ('by-product', 'grain' and 'ration') and levels of energy supplement supplied to beef heifers, on cool-season cultivated pasture a database was built up with data from 19 publications. Females which received 'ration' presented higher average daily gain than heifers which received 'grain' or 'by-product' ( $P < 0.05$ ), while the higher stocking rate were verified when the beef heifers received 'by-product' ( $P < 0.05$ ), with an increment of 45.1% in relation to the others. The live weight gain per hectare was similar between different sources of supplement. The utilization of grains provided better results on individual and per area performance when were given at a rate of 0.8% of live weight (LW). To 'by-product', 'grain' and 'ration', the substitution rate were 0.8, 0.1 e 0.0 kg of dry matter (DM) of grass/kg of supplement, respectively. The efficiency of transformation of supplement into kg of LW was similar ( $P > 0.05$ ) among supplements. However, when females received ration, the efficiency of transformation of grass was higher. Choice of what source of supplement might be used in high quality pastures should be based on the purpose of the production system. Rations provide greater increments on the individual performance while by-product provides greater stocking rate and moderate individual performance.

Key Words: by-products, Charolais, grain, *Lolium multiflorum*, Nellore, ration

## Introdução

Os sistemas de alimentação para o rebanho de corte, no Brasil, são caracterizados pela utilização de pastagens como base forrageira para os animais. O uso de pastagens de clima temperado, como azevém, aveia e trevos, na forma de estratégia alimentar para acelerar o desenvolvimento dos animais, durante os meses frios do ano, é um consenso no Sul do Brasil (Quadros, 1999). A suplementação energética pode proporcionar redução na idade do primeiro acasalamento de bezerras de corte, uma vez que a idade à puberdade é função do genótipo e do nível de nutrição até a idade de reprodução (Fries, 2005). A prática de suplementar bezerras em pastagens de alta qualidade pode resultar em maior eficiência de utilização do pasto (Elizalde, 2003), melhorando o desempenho individual dos animais e ou por área, com riscos quase nulos associados ao emprego da técnica.

O tipo e o nível de suplemento a ser utilizado dependem do objetivo principal do programa de suplementação e da expectativa de incrementos pretendidos (Horn et al., 2005). Grãos de cereais, milho e sorgo, são tradicionalmente os suplementos mais utilizados para bovinos em pastejo. Para produtores que não exploram a atividade agrícola ou estão distantes de regiões produtoras de grãos, existe a alternativa de suplementar os animais com ração comercial. Já os resíduos com potencial nutricional, resultantes do processamento de alimentos, podem ser utilizados como suplementos para reduzir custos. O crescimento das áreas de lavoura no Rio Grande do Sul, tais como arroz, soja e trigo, proporcionam uma maior disponibilidade de sub-produtos.

A utilização de grãos pode resultar em depressão na digestão da fibra, pela redução do pH ruminal ou pela preferência das bactérias em digerirem primeiramente o amido (Caton & Dhuyvetter, 1997). O uso de sub-produtos com fontes de fibra rapidamente degradável tem produzido respostas em desempenho semelhantes àquelas obtidas com os grãos (French et al., 2001a). Seu impacto no pH ruminal é menos definido e parece ser relacionado ao nível de suplementação (Haddad & Castro, 1998). Caton & Dhuyvetter (1997) afirmam que efeitos negativos do suplemento sobre consumo de pasto e digestibilidade ruminal são notados com o fornecimento de suplemento em nível igual ou superior a 0,8% do PV ou 30 g de suplemento por kg de peso metabólico.

Conhecer as taxas de substituição e adição verificadas nos diferentes tipos de suplemento pode explicar o desempenho dos animais. As diferenças observadas no

desempenho individual dos animais são decorrentes do efeito associativo do suplemento no consumo voluntário e na concentração de energia disponível da dieta, proporcionadas por interações aditivas, entre pasto e suplemento (Moore et al., 1999).

O agrupamento de dados que se referem a um mesmo conjunto de informações permite conclusões mais amplas e com menor custo. Esta prática tem sido amplamente estimulada, possibilitando alternativas que dêem visões globais e quantitativas dos resultados experimentais (Lovatto et al., 2007).

Com o objetivo de comparar o desempenho de bezerras de corte suplementadas com diferentes fontes energéticas, em pastagens cultivadas de estação fria, e estudar os efeitos dos tipos e níveis de suplemento, qualidade e disponibilidade de forragem e interação entre esses fatores, foram reunidos e organizados dados de 19 publicações numa base de dados.

### **Material e Métodos**

Os dados utilizados referem-se a nove experimentos do setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), conduzidos de 1999 a 2007 que resultaram em 19 publicações. Os experimentos avaliaram a recria de fêmeas bovinas de corte, em pastagens cultivadas de estação fria, recebendo suplementos energéticos e integram a base de dados denominada de 'Pastos&Suplementos'.

As variáveis mensuradas nos experimentos foram estratificadas para três grupos de suplementos energéticos: grãos (sorgo e milho), ração ou sub-produtos (farelo de trigo, farelo de arroz + polpa cítrica e casca de soja). Foi realizado o teste de homogeneidade das variâncias entre os grupos por meio do procedimento GLM do SAS (SAS, 2001). Para eleger as variáveis a serem incluídas no trabalho foi analisado o quadrado médio do erro experimental dos grupos, somente selecionando aquelas cuja relação entre os QME foi inferior a relação de 7:1 (Coimbra et al., 2004).

Os experimentos analisaram 374 bezerras de corte, com idade inicial entre sete e nove meses, procedentes em quase sua totalidade de produtos do cruzamento da raça Charolês x Nelore, em diferentes graus de sangue. O peso vivo médio inicial das bezerras ao início do período experimental foi de  $160,8 \pm 15,0$  kg.

Os experimentos foram conduzidos na região fisiográfica denominada Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste. O clima da região é Cfa, conforme classificação de Köppen. As pastagens foram estabelecidas em solo classificado como Argissolo Vermelho distrófico arênico (EMBRAPA, 1999).

As pastagens foram constituídas por aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e leguminosas hibernais: trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi) e trevo vermelho (*Trifolium pratense* L.) cv. LE 116. O método de pastejo foi o de lotação contínua, com número variável de animais reguladores para manter massa de forragem (MF) com valores médios de 1.500 kg/ha de MS. O número de animais-teste foi de três por repetição de área em todos os experimentos.

A tabela 1 mostra a relação dos estudos de 'Pastos&Suplementos', estratificados por grupo de suplemento, com respectivos níveis de suplemento e referências bibliográficas.

Tabela 1 - Relação dos estudos de 'Pastos&Suplementos' estratificados por grupo de suplementos, com respectivos níveis e referências bibliográficas

Grupo	Estudo	Suplemento		Referências
		Nível	Tipo	
Sub-produto	1	0,7; 1,4	farelo de arroz e polpa cítrica	Frizzo et al. 2003a Frizzo et al., 2003b
	3	0,9	casca de soja	Santos et al., 2004 Santos et al., 2005
	5	0,5; 1,0; 1,5	farelo de trigo	Pilau et al., 2004 Bremm et al., 2005
	6	0,5; 0,6; 0,9; 1,4	farelo de trigo	Freitas et al., 2005a Freitas et al., 2005b Bremm et al., 2008
Grão	2	1,0	sorgo	Rocha et al., 2003 Rocha et al., 2004
	3	0,9	milho	Santos et al., 2004 Santos et al., 2005
	4	0,7	sorgo	Pilau et al., 2005a Pilau et al., 2005b
	7	0,3; 0,6; 0,9	ração	Macari, 2005 Macari et al., 2007
Ração	8	1,0	Ração	Roso, 2007 Roso et al., 2008
	9	1,0	ração	Rosa et al., 2008



As variáveis referentes a pastagem foram: massa de forragem (MF, kg/ha MS), taxa de acúmulo de forragem (TA, kg/ha/dia), oferta de lâminas foliares (OLF, kg MS/100 kg PV) e perdas de forragem (PF, kg MS/100 kg PV). As informações coletadas nos animais e por área foram: ganho médio diário (GMD, kg), taxa de lotação (TL, UA/ha), peso vivo (PV, kg), escore de condição corporal (ECC, pontos) e ganho de peso por área (GPA, kg/ha/dia).

O pasto e suplementos foram submetidos a análises para determinação da matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e nutrientes digestíveis totais (NDT).

O consumo estimado de MS do pasto e da dieta, as taxas de adição e de substituição e a eficiência de transformação do pasto foram calculadas a partir das variáveis disponíveis para cada grupo de suplementos. Para o cálculo do consumo estimado de MS, foi subtraído da produção total de MS/ha a forragem disponível no final do período experimental e as perdas de forragem ocorridas durante o período de pastejo. Dividindo o consumo estimado de MS/ha pela taxa de lotação média, obteve-se o consumo estimado de MS em % do PV. Para os cálculos das taxas de substituição e adição, foi considerado o valor de consumo de MS por bezerras exclusivamente a pasto.

Os valores de consumo para o cálculo das taxas de substituição e adição do consumo de suplemento sobre o consumo de pasto (Hodgson, 1990) são apenas descritivos. As fórmulas utilizadas foram: taxa de substituição = [(consumo de matéria seca (MS) de forragem dos animais não suplementados menos o consumo de MS dos animais suplementados)/consumo de MS do suplemento] \* 100; taxa de adição = [(consumo total de MS dos animais suplementados menos o consumo de MS da forragem dos animais não suplementados)/consumo de MS do suplemento] \* 100.

A eficiência de transformação de kg de pasto em PV foi obtida pela razão entre a forragem desaparecida e o GPA. A eficiência de transformação de kg de suplemento em kg de PV foi obtida por meio da divisão da quantidade de suplemento fornecido aos animais e o ganho de peso adicional por área em relação ao uso exclusivo da pastagem.

Para a estimativa de consumo de MS do pasto e da dieta, eficiência de transformação do pasto e eficiência de transformação do grão em cada grupo de suplemento, o nível de suplemento foi utilizado como covariável e as médias estimadas pelo procedimento *Lsmeans* do *General Linear Model* - GLM (SAS, 2001).

Os dados de TA, ECC, TL e GPA foram transformadas para função logarítmica e OLF, peso vivo inicial (PVI) e peso vivo final (PVF) foram transformados para raiz quadrada.

Os dados provenientes de ‘Pastos&Suplementos’ foram analisados por meio de análise de variância, comparação de médias e análise de regressão, em que a interação níveis de suplemento e tipos de suplemento foi desdobrada somente quando significativa a 5% de probabilidade. Para comparar o efeito dos tratamentos foi utilizado o teste Tukey, em 5 % de probabilidade. Na análise de regressão, a escolha dos modelos baseou-se na significância dos coeficientes linear, quadrático e cúbico, utilizando-se o teste “t”, de Student, em 5% de probabilidade (P). Para identificar as variáveis independentes com influência sobre o ganho GMD, TL, GPA e ECC foi utilizado o procedimento *Stepwise*. Foram obtidas todas as equações possíveis, e uma foi selecionada de acordo com os seguintes critérios: menor valor de P, menor variância residual, maior coeficiente de determinação e menor número de variáveis independentes. Como ferramenta de auxílio às análises estatísticas foi utilizado o procedimento GLM (SAS, 2001).

Foi também realizada análise multivariada e utilizou-se a distância euclidiana como medida de semelhança, para as análises de agrupamento e ordenação. Para formar o diagrama de ordenação foram consideradas as variáveis que apresentaram correlações superiores a 0,7 com os eixos 1 e 2. Utilizou-se o Software Multiv (Pillar, 1997), adotando-se nível de significância inferior a 10%.

## **Resultados e Discussão**

Na tabela 2 estão relacionadas as variáveis provenientes de ‘Pastos&Suplementos’, submetidas ao teste de homogeneidade das variâncias, com o quadrado médio do erro calculado para cada grupo de suplemento (sub-produto, grão e ração) e a maior relação observada entre eles.

Tabela 2 - Quadrado médio do erro (QME) para as variáveis estudadas em 'Pastos&Suplementos' em cada grupo de suplemento

Variáveis estudadas	(QME)			Maior relação entre QME
	Sub-produto	Grão	Ração	
Massa de forragem <sup>1</sup>	41.335,3	30.151,5	64.451,2	2,1
Taxa de acúmulo de forragem <sup>2</sup>	0,0134	0,0029	0,0079	4,6
Oferta de lâminas foliares <sup>3</sup>	0,0064	0,0253	0,0183	7,2
Perdas de forragem <sup>3</sup>	0,1457	0,0216	0,0448	6,7
Ganho médio diário <sup>4</sup>	0,0103	0,0049	0,0123	2,1
Taxa de lotação <sup>5</sup>	0,0304	0,0046	0,0077	6,6
Ganho de peso por área <sup>6</sup>	0,0164	0,0051	0,0116	3,2
Peso vivo inicial <sup>4</sup>	0,5844	0,0700	0,1894	8,3
Peso vivo final <sup>4</sup>	1,0375	0,5207	0,1926	5,4
Escore de condição corporal <sup>7</sup>	0,00155	0,00022	0,0003	7,0

<sup>1</sup> kg/ha MS; <sup>2</sup> kg/ha/dia MS; <sup>3</sup> kg MS/100 kg PV; <sup>4</sup> kg; <sup>5</sup> UA/ha; <sup>6</sup> kg/ha/dia; <sup>7</sup> pontos

A condição de homocedasticidade (Coimbra et al., 2004) foi verificada em todas as variáveis (Tabela 2), à exceção do peso vivo inicial. A heterogeneidade verificada entre os tipos de suplementos para o PVI é atribuída a grande amplitude de variação observada nas bezerras nos diferentes experimentos, com pesos iniciais variando entre 107,3 e 229,0 kg.

Bezerras recebendo diferentes tipos de suplemento foram submetidas a mesma massa de forragem (MF), taxa de acúmulo (TA) e oferta de lâminas foliares verdes (OLF) com valores de,  $1.470,1 \pm 210,7$  kg/ha de MS,  $50,8 \pm 13,4$  kg/ha/dia,  $3,7 \pm 0,9$  kg MS/100 kg PV ( $P > 0,05$ ), respectivamente.

A composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica dos diferentes tipos de suplementos e do pasto proveniente da simulação de pastejo, em 'Pastos&Suplementos' constam na figura 1.

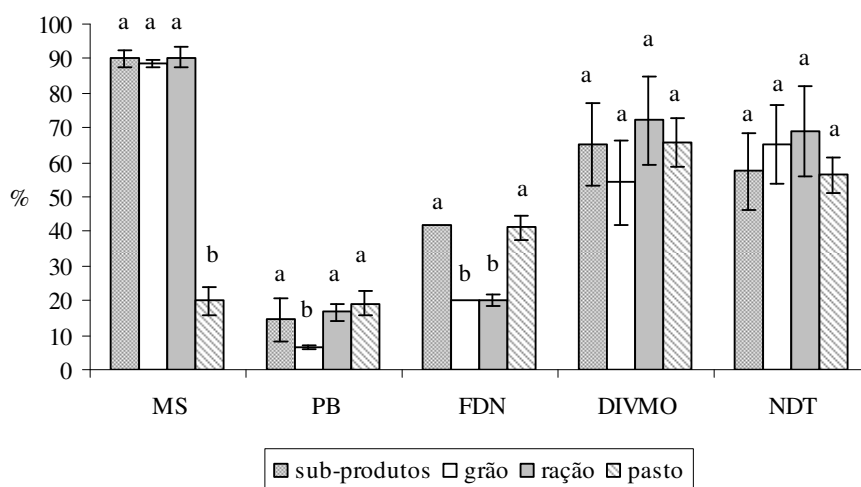


Figura 1 - Valores médios da composição química, digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica e nutrientes digestíveis totais do pasto e suplementos utilizados em 'Pastos&Suplementos'<sup>1</sup>

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; DIVMO = digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; NDT = nutrientes digestíveis totais;

<sup>1</sup> a, b para uma mesma variável diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

O pasto consumido pode ser descrito como volumoso de alta qualidade. A sua composição química é típica de forrageiras de clima temperado, com elevado conteúdo de proteína bruta (PB), baixos teores de matéria seca (MS) e fibra em detergente neutro (FDN) (French et al., 2001a). Os teores de MS, PB, FDN e NDT caracterizam os suplementos como alimentos concentrados energéticos (Nutrient Research Council – NRC, 1996). Os grãos utilizados nesse estudo, milho e sorgo, são classificados como suplementos ricos em amido (Bodine et al., 2001).

Na figura 1, observa-se que o teor de FDN é semelhante entre os sub-produtos e o pasto e entre os grãos e a ração, sendo superior para o pasto e sub-produtos. A fração FDN é inversamente relacionada com o consumo e com o teor de energia disponível dos alimentos (Van Soest, 1994). O valor médio do teor de FDN para os sub produtos e o pasto, 41,5%, é inferior ao valor de 55,0%, considerado por Van Soest (1994) como limitante ao consumo.

Os valores de NDT e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) foram semelhantes entre o pasto e suplementos (Figura 1). Com valores semelhantes de energia, quando utilizados simultaneamente, é provável que não ocorra aporte de energia pela substituição do pasto pelos suplementos (Dixon & Stockdale, 1999). Com suplemento que excedia a digestibilidade do pasto em aproximadamente 10%, French et al. (2001a)

observaram incrementos na digestibilidade total da dieta somente com baixa oferta de forragem.

O teor de PB dos grãos foi inferior aos teores de PB do pasto e dos demais suplementos (Figura 1). Assim, o uso de grãos de milho ou sorgo não proporciona incrementos no nitrogênio (N) da dieta em relação a animais exclusivamente a pasto, pois representa 53,7% do nível mínimo preconizado para atender as exigências em PB de bezerras de corte. O teor de PB do pasto e demais suplementos excede a recomendação, para a categoria em estudo, de 12,1% (NRC, 1996).

Os valores calculados de consumo estimado de MS do pasto, taxas de adição e substituição para os diferentes tipos de suplementos em “Pastos&Suplementos” constam na tabela 3.

Tabela 3 - Estimativa de consumo de matéria seca (MS), taxa de substituição do consumo de MS do pasto por suplemento e taxa de adição no consumo de MS para bezerras de corte com diferentes tipos de suplementos

	Sub-produtos	Grão	Ração
Consumo MS do pasto, %	3,3	3,9	4,1
Consumo total de MS, kg	4,2	4,8	5,0
Taxa de substituição, kg	0,8	0,1	0,0
Taxa de adição, %	22,2	88,9	100,0

As taxas de substituição do consumo de pasto por consumo de grãos ou ração foram próximas a zero (Tabela 3). Admitindo-se animais de mesma categoria animal e grupo genético, utilizando pastagens semelhantes, as variações observadas no consumo de pasto em resposta ao consumo de suplementos são explicadas por variações ocorridas em nível ruminal ou no comportamento ingestivo (Dixon & Stockdale, 1999). Quando as bezerras receberam sub-produtos como suplemento, o consumo de MS do pasto foi 0,7 pontos inferior ao consumo de 4,0% do peso vivo (PV) observado em bezerras não suplementadas e o consumo total foi 0,2 pontos superior que o consumo exclusivo de pasto (Tabela 3). Para teores semelhantes de FDN do pasto e sub-produtos (Figura 1), o valor do consumo total é atribuído a quase total substituição de um alimento pelo outro. O teor de FDN está relacionado com o tempo de retenção da digesta no rúmen e com o consumo de forragem (Beever & Thorp, 1997). As taxas de substituição obtidas para os sub-produtos encontram-se dentro da amplitude observada em pastagens de clima temperado, de 0,5 a 1,0 (French et al., 2001b).

O consumo total de MS, para todos os tipos de suplementos, excedeu o valor do consumo exclusivo de pasto, caracterizando um efeito aditivo (Tabela 3). A inexistência de efeito substitutivo na ingestão de pasto por ração permitiu um maior incremento na ingestão total de MS. Com taxas de adição elevadas, também ocorre maior aporte de energia, com reflexo no maior desempenho dos animais (Dixon & Stockdale, 1999).

As variáveis relacionadas ao desempenho das bezerras de corte e desempenho por área em 'Pastos&Suplementos', com diferentes tipos de suplemento energético encontram-se na tabela 4.

Tabela 4 - Desempenho de bezerras de corte em pastagem cultivada de clima temperado recebendo como suplemento sub-produto, grão ou ração<sup>1</sup>

Variáveis	suplemento			CV, %
	Sub-produto	Grão	Ração	
GMD, g	927,7 b	798,7 c	1.177,9 a	10,2
Taxa de lotação, UA/ha	3,7 a	2,6 b	2,5 b	17,6
Ganho de peso por área, kg/ha/dia	5,9 a	4,7 a	6,7 a	17,1

<sup>1</sup> a, b, c nas linhas para uma mesma variável diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

CV = coeficiente de variação

A interação entre tipos de suplemento e níveis para as variáveis ganho médio diário (GMD), ganho de peso por área (GPA) e taxa de lotação (TL) não foi significativa (P>0,05). Bezerras que receberam ração como suplemento apresentaram ganhos 27,0 e 47,5% superiores as que receberam sub-produto e grão, respectivamente (Tabela 4). A taxa de substituição igual a zero e a taxa de adição desse suplemento com maior valor em relação aos demais (Tabela 4) explicam, em parte, esse resultado. A ração utilizada apresentava na sua composição fontes ricas em amido (30%) e fibra solúvel (70%), além de balanceados os demais nutrientes, o que poderia ter contribuído para o maior GMD. Também a relação NDT:PB da ração foi de 4,1 e portanto não existiu déficit de N em relação à energia disponível, que ocorre quando essa relação é superior a 7 (Moore et al., 1999).

Quando o grão de milho ou de sorgo foi utilizado como suplemento, a taxa de substituição da MS do pasto por grão foi baixa (Tabela 3) e o consumo adicional de MS foi insuficiente para assegurar aos animais maior desempenho individual em relação aos demais suplementos testados. A digestibilidade ruminal de grãos de milho e sorgo é baixa (Huntington, 1997) e fornece quantidades insuficientes de carboidratos para síntese microbiana (Fregadolli et al., 2001). É provável, portanto, que os grãos não tenham

contribuído para reduzir o fluxo de N amoniacal ao duodeno. French et al. (2001b), no entanto, afirmam que os parâmetros ruminais são mais influenciados pelo padrão de consumo do pasto do que pelo tipo de concentrado oferecido (amido, fibra solúvel e amido + fibra solúvel). À medida que aumenta a contribuição de grãos na dieta, pode existir desequilíbrio entre energia e N, tendo em vista sua relação NDT:PB de 10,1.

A relação entre a taxa de substituição e o desempenho individual dos animais em pastejo é geralmente negativa (Bargo et al., 2003) não se mostrando verdadeira para os subprodutos. O melhor desempenho individual observado para bezerras que receberam subprodutos como suplemento em relação ao grão pode ser explicado pela menor alteração dos padrões ruminais que existe quando é utilizada uma fonte de energia rica em fibra solúvel (Elizalde et al., 1992).

A taxa de lotação foi 45,1% superior quando foi utilizado o sub-produto como suplemento (Tabela 4), conseqüência da maior taxa de substituição (Tabela 3). Os incrementos em taxa de lotação nesse estudo não foram suficientes para identificar diferenças entre os diferentes suplementos avaliados no ganho de peso por área (Tabela 3). O GPA é resultado do produto entre o GMD e a TL, e essas duas variáveis não apresentaram a máxima resposta simultaneamente. Nos grãos, quando oferecido 0,8% do PV de suplemento foi verificada a menor TL ( $Y = 24,3 - 54,5x + 33,2x^2$ ;  $r^2 = 57,9$ ;  $P = 0,0249$ ) e o máximo GPA ( $Y = -86,49 + 218,6x - 127,5x^2$ ;  $r^2 = 82,5$   $P = 0,0002$ ).

Na figura 2, são apresentadas as quantidades ingeridas de suplemento/kg de peso metabólico para os diferentes tipos de suplemento.

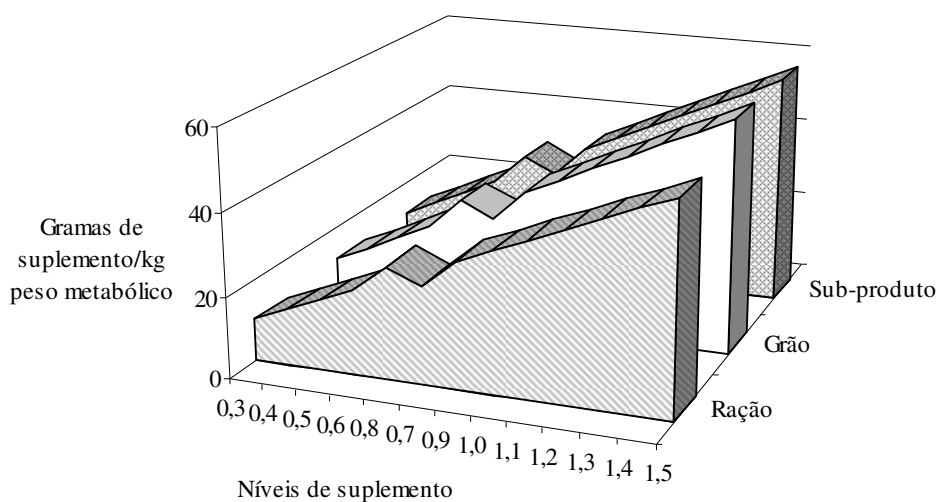


Figura 2 - Consumo de suplemento/kg de peso metabólico (gramas) para bezerras de corte recebendo diferentes tipos e níveis de suplemento

O consumo de suplemento apresentou uma amplitude de 10,2 a 57,9 gramas de suplemento/kg de peso metabólico, respectivamente para os níveis 0,3 e 1,5% do PV (Figura 2). Os melhores desempenhos individuais de novilhas são observados quando estas recebem 0,8% do PV de grãos ( $Y = -6,0 + 16,6x - 9,9x^2$ ;  $r^2 = 64,7$ ;  $P = 0,0028$ ), correspondente a 30,9 gramas de suplemento por kg de peso metabólico, semelhante ao valor de 30 gramas de suplemento/kg de peso metabólico ou 0,7% do PV, considerado por Horn & McCollum (1987), adequado para melhor utilização da forragem.

Na figura 3, encontram-se as contribuições nutricionais do pasto e do suplemento, relacionadas com as exigências nutricionais de bezerras de corte, com 200 kg de peso vivo, para ganho de 0,918 kg/dia (NRC, 1996).



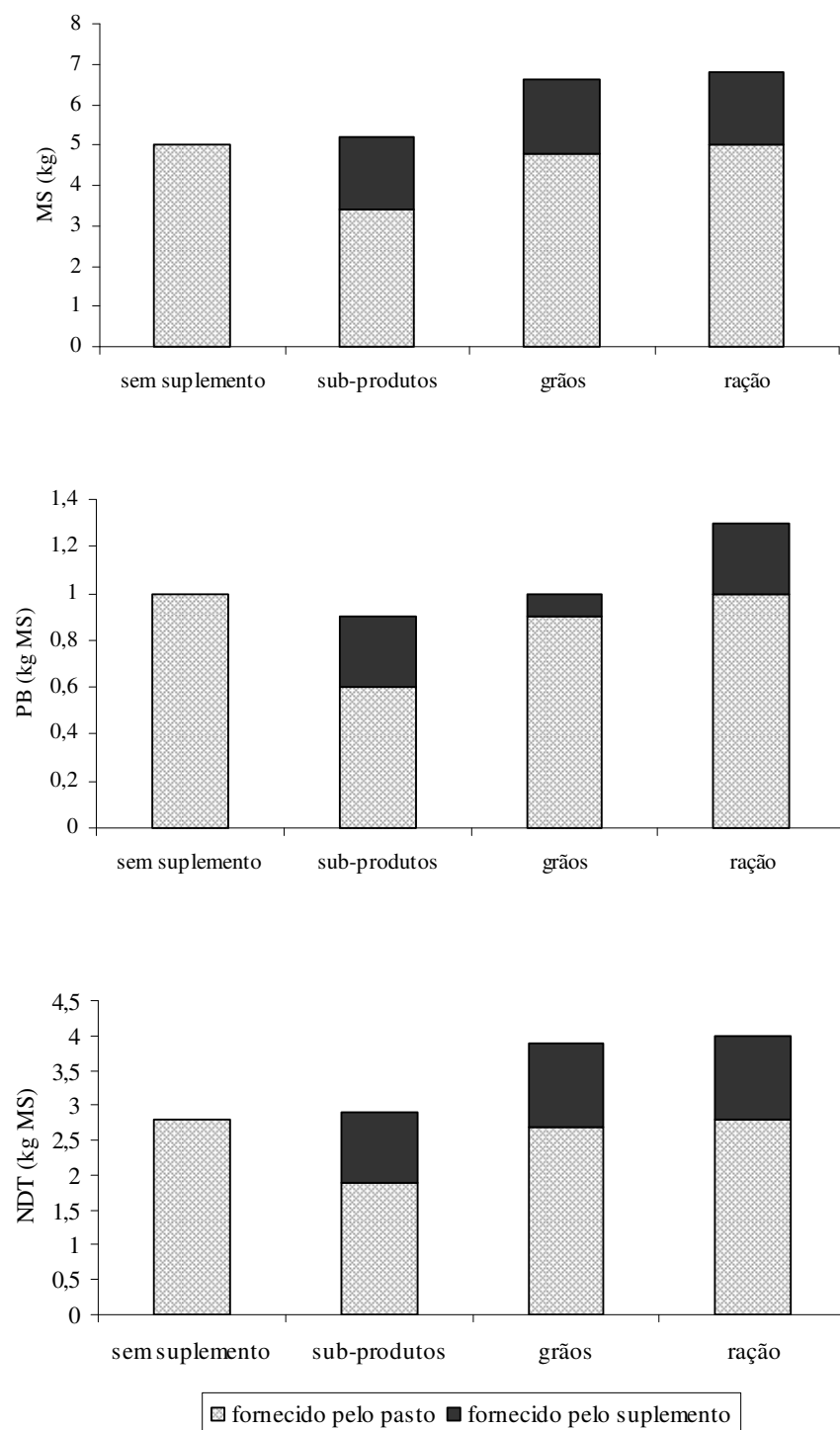


Figura 3 - Estimativa de consumo de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) de bezerras de corte (NRC, 1996) exclusivamente a pasto ou recebendo diferentes tipos de suplementos

A figura 3 mostra que as exigências em PB são atendidas apenas com o pasto, mesmo quando foi utilizado o sub-produto como suplemento, com valor elevado na taxa de substituição (Tabela 3). As exigências de energia foram plenamente atendidas para as bezerras que receberam ração ou grãos como suplemento, sendo que para animais recebendo sub-produto como suplemento, foi aportado apenas 89,9% das exigências em energia (Figura 3). Mesmo tendo as exigências atendidas em 100%, bezerras que receberam grãos como suplemento (Figura 3) não apresentaram desempenho individual semelhante às bezerras que receberam ração (Tabela 4). Atender as exigências em PB não significa, necessariamente, um aporte adequado de proteína ao intestino delgado. O aporte de nitrogênio (N) bacteriano ao intestino é dependente de uma fonte de energia rapidamente disponível no rúmen, que reduz a concentração de N amoniacal e aumenta a eficiência de utilização do N total (Merchen et al., 1997).

Os valores calculados de eficiência de transformação do pasto e do suplemento, em ‘Pastos&Suplementos’, constam na figura 4.

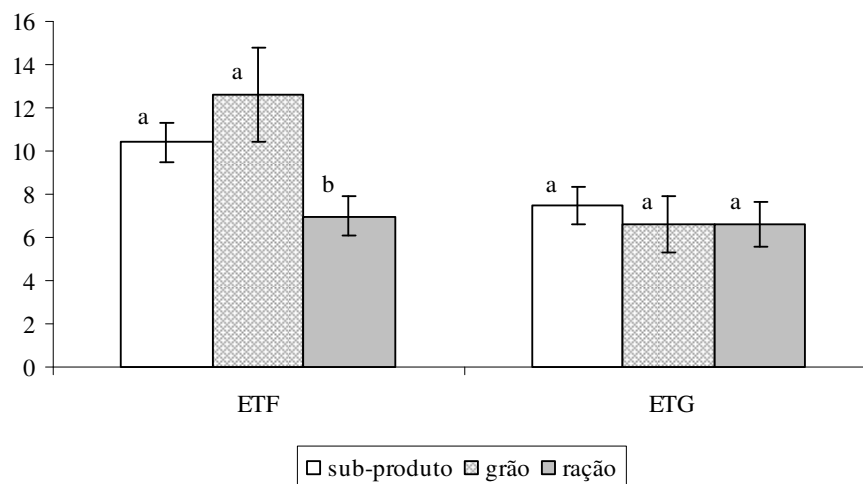


Figura 4 - Eficiência de transformação do pasto (ETF) e eficiência de transformação do grão (ETG) para bezerras de corte recebendo como suplemento grãos, ração ou sub-produtos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> a, b nas colunas para uma mesma variável diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Observa-se na figura 4 que os diferentes tipos de suplemento foram similares na relação kg suplemento/kg de peso vivo adicional. Bezerras suplementadas com ração apresentaram melhor eficiência de transformação de pasto em kg de peso vivo adicional. A

eficiência de utilização dos nutrientes em resposta a suplementação pode ser consequência de alterações no comportamento ingestivo (Caton & Dhuyvetter, 1997), com reduções no tempo de pastejo e na demanda de energia associada (Adams, 1985).

O uso de ração permitiu uma melhor eficiência de utilização do pasto e consequente maior desempenho individual (Figura 3; Tabela 4). A suplementação energético/protéica amplia a disponibilidade de proteína metabolizável, aumentando a relação proteína:energia absorvida e a retenção de energia, reduzindo a produção de calor metabólico, favorecendo maiores consumos e, consequentemente, elevando as taxas de ganho (Poppi & McLennan, 1995).

O ganho em escore de condição corporal (GECC) não foi influenciado pelos tipos de suplemento, sendo observado valores médios de  $0,5 \pm 0,3$  pontos. O GECC representou um acréscimo de 16,3% no ECC ao início do período experimental e pode ser considerado adequado para categoria animal em estudo, em fase de crescimento. O GECC é um indicador do desenvolvimento dos animais e está relacionada ao aparecimento do primeiro cio e taxa de prenhez subsequente (Rice, 1991). Novilhas suplementadas com grãos apresentaram menor ECC quando receberam 0,8% do PV de suplemento ( $Y = 25,0 - 53,2x + 31,7x^2$ ;  $r^2 = 89,1$ ;  $P < 0,0001$ ).

Na tabela 5, estão apresentadas as equações de regressão, coeficientes de determinação ( $r^2$ ) e níveis de significância (P), obtidas pelo procedimento *stepwise* para as variáveis TL, GPA, GMD e ECC quando foi utilizado sub-produtos ou ração como suplementos.

Tabela 5 - Equações de regressão múltipla para taxa de lotação (TL, UA/ha), ganho de peso por área (GPA, kg/ha/dia), ganho médio diário (GMD, kg) e escore de condição corporal (ECC, pontos) para bezerras de corte submetidas a diferentes tipos de suplementos

	Variáveis	Estimativa	r <sup>2</sup> parcial	R <sup>2</sup> total	P
Sub-produtos					
Taxa de lotação	Intercepto	3,490	-	-	-
	NS	2,284	0,69	0,69	0,0057
Ganho de peso por área	Intercepto	-0,305	-	-	-
	FDN	-0,536	0,66	-	0,0074
	PB	0,865	0,22	-	0,0154
	MF	0,006	0,08	0,96	0,0246
Ganho médio diário	Intercepto	2,210	-	-	-
	OLF	0,056	0,70	-	0,0051
	ECC	-0,520	0,18	0,88	0,0247
Ração					
Taxa de lotação	Intercepto	-1,148	-	-	-
	NS	0,983	0,66	-	0,0007
	MF	0,002	0,18	0,84	0,0078
Ganho de peso por área	Intercepto	-7,078	-	-	-
	GMD	5,991	0,53	-	0,0050
	MF	0,004	0,23	0,76	0,0113
Escore condição corporal	Intercepto	3,602	-	-	-
	NS	0,180	0,17	-	0,0052
	FDN	-0,023	0,70	0,87	0,0001

NS = nível do suplemento, %; FDN = fibra em detergente neutro, %; PB = proteína bruta do pasto, %; MF = massa de forragem, kg/ha MS; OLF = oferta de lâminas foliares verdes, kg MS/100 kg PV; ECC = escore de condição corporal, pontos; GMD = ganho médio diário, kg

Quando foi utilizado sub-produto, a TL foi influenciada apenas pelo nível de suplemento, com resposta linear crescente. Para ração, a MF também contribuiu para proporcionar incrementos na TL (Tabela 5). A TL foi explicada principalmente pelo nível de suplemento, indicando maior capacidade de suporte de animais no pasto com um maior percentual de suplemento oferecido.

O GPA, quando utilizado sub-produto, foi dependente da MF e dos teores de PB e FDN do pasto. Os maiores incrementos no GPA (Tabela 5) ocorreram quando houve maior disponibilidade de pasto, com maior teor de PB e menor teor de FDN. A colheita de pasto com menor teor de FDN indica uma alta seletividade na dieta, com ingestão de componentes da planta de melhor qualidade, proporcionando maior consumo de MS (Van Soest, 1994). A utilização de ração mostrou relação do GPA com o GMD e MF. O GMD foi o componente que mais explicou o GPA, consequência do melhor desempenho individual observado para os animais que receberam este suplemento (Tabela 4).

Bezerras suplementadas com sub-produtos apresentaram melhor desempenho individual quando a estrutura do pasto apresentava maior quantidade de OLF. O maior GMD e o menor ECC (Tabela 5) decorrem da menor deposição de gordura em animais em desenvolvimento. Bezerras que receberam ração como suplemento apresentaram ECC relacionado ao teor de FDN do pasto e ao nível de suplemento.

A taxa de lotação e o ganho de peso por área, obtidos em função dos níveis de suplemento para 'Pastos&Suplementos', encontram-se na figura 5.

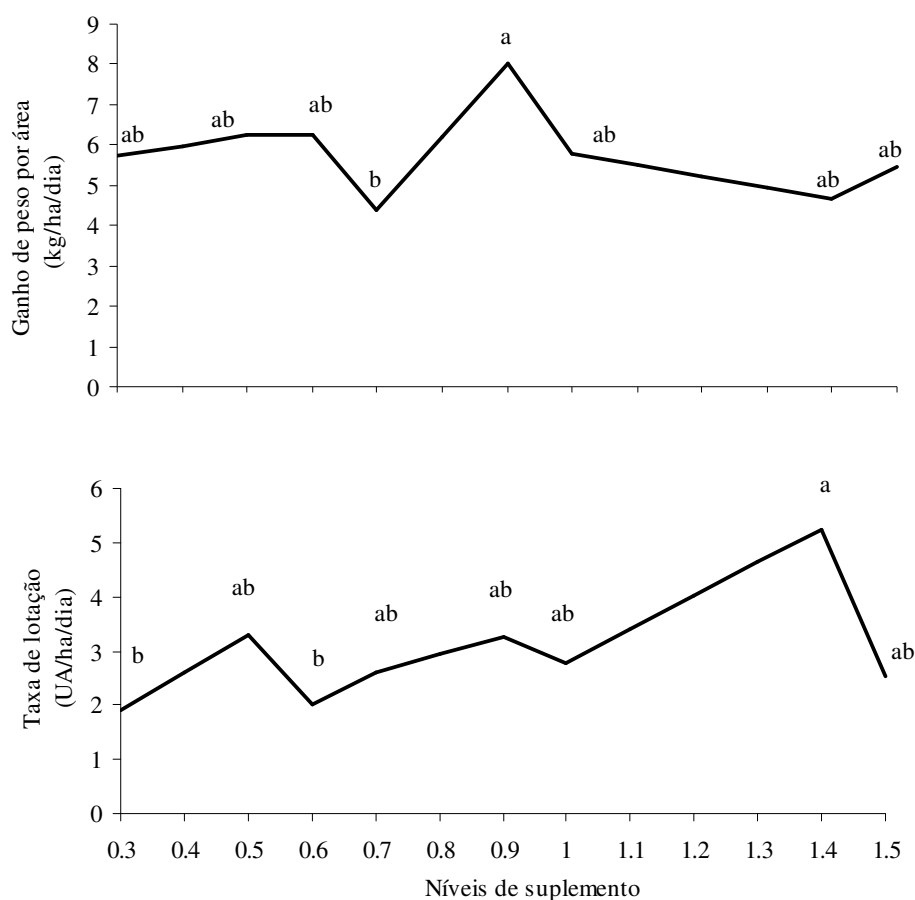


Figura 5 - Taxa de lotação (TL, UA/ha) e ganho de peso por área (GPA, kg/ha/dia) em função dos níveis de suplementação para bezerras de corte recebendo suplemento em 'Pastos&Suplementos'<sup>1</sup>

<sup>1</sup> a, b para uma mesma variável diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05)

Pode-se observar, na figura 5, que os maiores incrementos na taxa de lotação foram verificados quando foi ofertado 1,4% do PV de suplemento, diferindo apenas do fornecimento de 0,3 e 0,6% do PV de suplemento. Maiores níveis de suplemento favorecem aumentos na taxa de substituição de pasto pelo suplemento, que resultam em maiores incrementos na capacidade de suporte da pastagem (Fernández & Mieres, 2005). O maior GPA foi verificado quando as bezerras receberam 0,9% do PV de suplemento, diferindo apenas quando oferecido 0,7% do PV de suplemento.

Os grupos de unidades amostrais formados em função do ganho médio diário, ganho de peso por hectare e taxa de lotação estão apresentados na figura 6. O diagrama explica 90,7% da variação total dos dados (eixo 1: 56,4% e eixo 2: 34,3%).

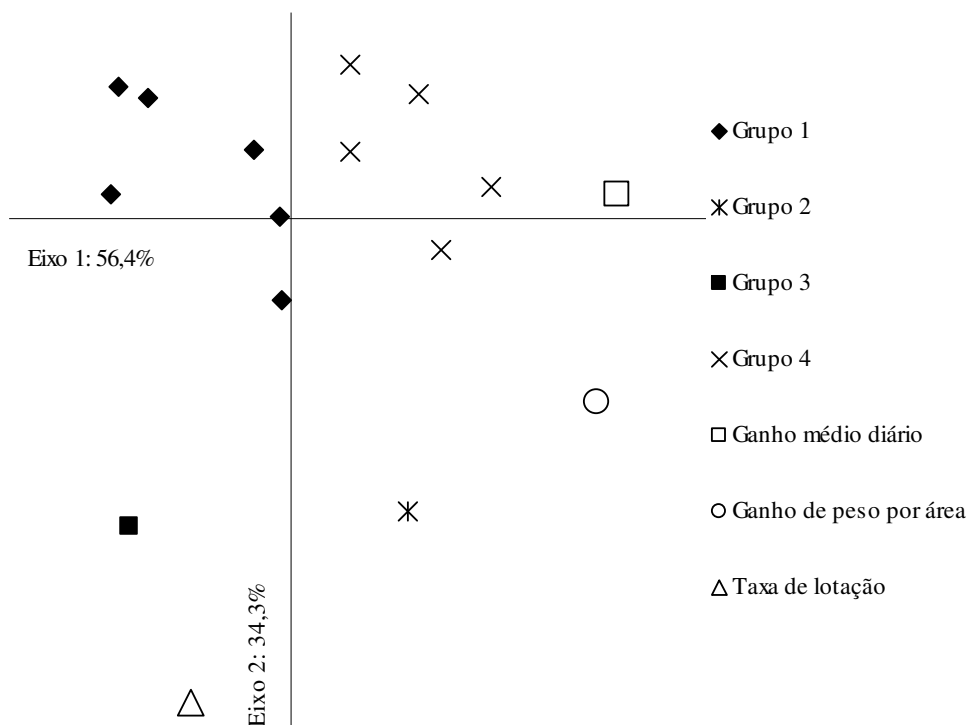


Figura 6 - Diagrama de ordenação dos grupos de unidades amostrais (grupos de 1 a 4) em função das variáveis taxa de lotação (TL, UA/ha), ganho de peso por área (GPA, kg/ha/dia) e ganho médio diário (GMD, kg) em 'Pastos&Suplementos'. Os valores das correlações das variáveis com os eixos 1 e 2 são respectivamente: GMD: 0,93 e 0,04; GPA: 0,87 e -0,36 e TL: -0,29 e -0,95

Observa-se na figura 6 que as unidades amostrais foram reunidas em quatro grupos ( $P=0,06$ ). O grupo um constitui-se de grãos de sorgo e sub-produtos, com níveis de suplemento variando de 0,5 a 1,5%. Observa-se no diagrama de ordenação a concentração de pontos amostrais no primeiro quadrante, tendo esse grupo sido formado em função do GMD, com menor desempenho individual verificado em animais que receberam esses suplementos. O grupo dois foi constituído pelo sub-produto casca de soja, quando utilizado a 0,9% do PV. Esse grupo apresentou relação com as variáveis TL e GPA, caracterizando o efeito substitutivo de consumo de MS do pasto pelo suplemento. No diagrama também pode-se observar uma maior relação entre o grupo 3, caracterizado por sub-produtos como fonte de suplemento ao nível de 1,4%, com a TL. A maior TL pode ser verificada para esse grupo, que está mais correlacionado com o eixo 2, também sendo caracterizado o maior efeito de substituição do pasto pelo suplemento. Independentemente dos níveis testados, a ração e o grão de milho proporcionaram maior GMD aos animais, visto que essa variável ficou mais correlacionada com o grupo 4. Na análise univariada, milho e sorgo foram considerados dentro de um mesmo grupo enquanto a análise multivariada separou, para GMD, o efeito de cada um dos grãos. A formação dos grupos foi regida pelos efeitos de adição e substituição do consumo de MS do pasto por suplemento, que resultou, respectivamente, em maior ganho individual ou maior taxa de lotação.

## Conclusões

A escolha do tipo de suplemento a utilizar em pastagens de alta qualidade é dependente do objetivo do sistema de produção. Rações proporcionam maiores incrementos no desempenho individual enquanto sub-produtos proporcionam maiores taxas de lotação e desempenho individual moderado. O máximo desempenho individual e por área quando utilizado grão como suplemento, foi verificado a 0,8% do peso vivo. Os diferentes tipos de suplementos energéticos utilizados para bezerras de corte em pastagem hiberna mostraram comportamento semelhante em relação ao ganho de peso por área. Em pastagens de alta qualidade e disponibilidade na faixa de 1.500 kg/ha de MS, a suplementação com ração não mostrou efeito substitutivo do consumo de pasto pelo suplemento.



### Literatura Citada

- ADAMS, D.C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, v.61, n.5, p.1037-1042, 1985.
- 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**, v.86, n.4, p.1-42, 2003.
- BEEVER, D.E.; THORP, C.L. Supplementation of forage diets. In: WELCH, R.A.S.; BURNS, D.J.W.; DAVIS, S.R.; POPAY, A.I.; PROSSER, C.G. (Eds.) **Milk Composition, Production and Biotechnology**. Oxon: CAB International, 1997. 419p.
- BODINE, T.N.; PURVIS, H.T.; LALMAN, D.L. Effects of supplement type on animal performance, forage intake, digestion, and ruminal measurements of growing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.79, n.4, p.1041-1051, 2001.
- 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**, v.34, n.2, p.387-397, 2005.
- BREMM, C.; ROCHA, M.G.; et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, 2008. (no prelo).
- CATON, J.S.; DHUYVETTER, D.V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**. v.75, n.2, p.533-542, 1997.
- COIMBRA, J.L.M.; CARVALHO, F.I.F.de; OLIVEIRA, A.C.de. **Fundamentos do SAS Aplicado à Experimentação Agrícola**. Pelotas: Ed. Universitária, UFPEL, 2004. 246p.
- DIXON, R. M.; STOCKDALE, C.R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.50, p.757-773, 1999.
- ELIZALDE, J. C.; REARTE, D.H.; SANTINI, F.J. Corn silage supplementation of cows grazing winter oats. Dynamics of digestion and ruminal environment. **Animal Feed Science and Technology**, v.38, n.2-3, p.161-174, 1992.
- ELIZALDE, J.C. Suplementacion en condiciones de pastoreo. In: JORNADA DE ACTUALIZACIÓN GANADERA, 1., 2003, Balcarce. **Anais...** Balcarce: INTA Balcarce, 2003. p.17-28.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA. Rio de Janeiro. 1999. 412 p.
- FERNÁNDEZ, E.; MIERES, J. **Algunos conceptos sobre el uso de suplementos en los sistemas invernales**. In: JORNADA PRODUCCION ANIMAL INTENSIVA. INIA La Estanzuela, Colonia, 2005. p.1-10. (Serie de Actividades de Difusión N° 406).
- FREGADOLLI, F.L.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. et al. Efeito de fontes de amido e nitrogênio de diferentes degradabilidades ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.858-869, 2001.

- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Dinâmica da Pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2029-2038, 2005a.
- FREITAS, F.K.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Produção Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1256-1266, 2005b.
- FRENCH, P.; MOLONEY, A.P.; O'KIELY, P. et al. Growth and rumen digestion characteristics of steers grazing autumn grass supplemented with concentrates based on different carbohydrate sources. **Animal Science**, v.72, p.139-148, 2001a.
- FRENCH, P.; O'RIORDAN, E.G.; O'KIELY, P. et al. Intake and growth of steers offered different allowances of autumn grass and concentrates. **Animal Science**, v.72, p.129-138, 2001. 2001b.
- FRIES, L.A. Avanço do uso dos recursos genéticos e biotécnicas reprodutivas com vistas ao melhoramento de gado de corte. In: SIMBOI – Simpósio SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 1., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: UPIS, 2005, 27p.
- FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.632-642, 2003a.
- FRIZZO, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.643-652, 2003b.
- HADDAD, C.M.; CASTRO, F.G.F. Suplementação mineral de novilhos precoces – Uso de sais proteínados e energéticos na alimentação. SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE. 1998. Campinas. **Anais...** Campinas, SP, 29 e 30 de Abril, 1998.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- HORN, G.W.; BECK, P.A.; ANDRAE, J.G. et al. Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, v.83, n.13, p.E69-E78, 2005.
- HORN, G.W.; McCOLLUN, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1987, Jackson. **Proceedings...** Jackson: 1987. p.125-136.
- HUNTINGTON, G.B. Starch utilisation by ruminants: From basics to the bunk. **Journal of Animal Science**, v.75, n.3, p.852-67, 1997.
- LOVATTO P.A.; LEHNEN C.R.; ANDRETTA I. et al. Meta-análise em pesquisas científicas - enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, p.285-294, 2007.
- MACARI, S. **Recria de fêmeas de corte para acasalamento aos 18 meses de idade**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2005. 97p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2005.
- MACARI, S.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, v.37, n.6, p.1746-1752, 2007.

- MERCHEN, N.R.; ELIZALDE, J.C.; DRACKLEY, J.K. Current perspective on assessing site of digestion in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.75, n.8, p.2223-2234, 1997.
- MOORE, J.E.; BRANT, M.H.; KUNKLE, W.E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, v.77, n.S2, p.122-135, 1999.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington D.C.: National Academy Press, 1996. 248p.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1483- 1492, 2005a.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1130-1137, 2005b.
- PILAU, A.; ROCHA, M.G.; RESTLE, J. et al. Recria de novilhas de corte com níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2104-2113, 2004.
- PILLAR, V.D.P. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses**, v.12, p. 145-148, 1997.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.
- QUADROS, F.L.F. Produtividade animal a pasto: manejo e utilização de forrageiras de inverno em terras altas, integrando lavoura do seco e pecuária. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 4., 1999, Canoas. **Anais...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 1999, p.91-100.
- RICE, L.E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinarian Clinics of North America**, v.7, n.1, p.27-42, 1991.
- ROCHA, M.G.; PILAU, A.; SANTOS, D.T. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2123-2131, 2004.
- ROCHA, M.G.; RESTLE, J.; FRIZZO, A. et. al. Alternativas de Utilização da Pastagem Hiberna para Recria de Bezerras de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.383-392, 2003.
- ROSA, A.N.da; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Diferentes frequências de suplementação para bezerras em pastagem de azevém. In: REUNIÃO AUNAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008a.
- ROSA, A.N.da; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. In: REUNIÃO AUNAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008b.
- ROSO, D. **Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 2007. 87p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2007.
- ROSO, D.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2008. (aprovado para publicação).

- SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Análise econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2359-2368, 2004.
- SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.1, p.209-219, 2005.
- SAS. **Statistical analysis system user's guide: statistics**. Version 8.2, Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1686p.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, D. C. Effect of time of supplementation on performance, forage intake and grazing behavior of yearling beef steers grazing Russian wild ryegrass in the fall. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, n. 5, p. 1037-1042, nov. 1985.

ALBERTO, E. Efectos de la calidad de los forrajes y la suplementacion em el desempeno de rumiantes em pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas, 1997. p. 53-73.

ALMEIDA, R. de. **Consumo e eficiência alimentar de bovinos em crescimento**. 2005. 181 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. 14. ed. São Paulo: FNP - Instituto FNP, 2007. 369 p.

ASTIGARRAGA, L. Tecnicas para la medición del consumo de ruminantes en pastoreo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas, 1997. p. 1-23.

BARCELLOS, J. O. J. Manejo integrado: um conceito para aumentar a produtividade dos sistemas de produção de bovinos de corte. In: PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: PUCRS, 1999. p. 287-313.

BARCELLOS, J. O. J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 2001. 164 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BARGO, F. 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, jan. 2003.

BEEVER, D. E. et al. The digestion of fresh perennial ryegrass (*Lolium perenne* vs. Melle) and white clover (*Trifolium repens* cv. Blanca) by growing cattle fed indoors. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 54, n. 3, p. 763-775, nov. 1985.

BEEVER, D. E.; THORP, C. L. Supplementation of forage diets. In: MILK COMPOSITION, PRODUCTION AND BIOTECHNOLOGY, 1997, Oxon. **Anais...** Oxon: CAB International, 1997. 419 p.

BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P. Sistema “um ano” de produção de carne: avaliação de estratégias de alimentação hibernar de bezerras de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 157-163, jan./fev. 1998.

BLASER, R. E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PASTAGENS: FUNDAMENTOS

DA EXPLORAÇÃO RACIONAL, 2., 1990, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1990. p. 157-205.

BODINE, T. N.; PURVIS, H. T.; LALMAN, D. L. Effects of supplement type on animal performance, forage intake, digestion, and ruminal measurements of growing beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, n. 4, p. 1041–1051, apr. 2001.

BREMM, C. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 7, p. 1161-1167, jul. 2008.

BREMM, C. 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, n. 2, p. 387-397, mar./abr. 2005.

BURNS, J. C.; LIPPKE, H.; FISHER, D. S. The relationship of herbage mass and characteristics to animal responses in grazing experiments. In: **GRAZING RESEARCH: DESIGN, METHODOLOGY, AND ANALYSIS**, 1989, Madison. **Anais...** Madison: CSSA-ASA, 1989. p. 7-19.

CANTO, M. W. et al. Produção animal em pastagens de aveia (*Avena strigosa* Schreb.) adubada com nitrogênio ou em mistura com ervilhaca (*Vicia sativa* L.) **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p. 396-402, mar./abr. 1997.

CANTO, M. W. et al. Produção de cordeiros em pastagem de azevém e trevo branco sob diferentes níveis de resíduos de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 309-316, fev. 1999.

CARVALHO, P. C. F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: **SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS**, 1997, Maringá. **Anais...** Maringá: Cooper Graf. Artes Gráficas, 1997. p. 25-52.

CARVALHO, P. C. F. 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., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 853-871.

CATON, J. S.; DHUYVETTER, D. V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 2, p. 533-542, feb. 1997.

CHASE, L. E. Developing nutrition programs for high producing. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 76, n. 10, p. 3287-3293, oct. 1993.

CIBILS, R.; VAZ MARTINS, D.; RISSO, D. Qué es suplementar? In: **SUPLEMENTACIÓN ESTRATÉGICA PARA EL ENGORDE DE GANADO**, 1996, Colonia. **Anais...** Colonia: INIA La Estanzuela, 1996. p. 33-37. (Serie de Actividades de Difusión, n. 96).

CLARK, D. A., KANNEGANTI, V. R. Grazing management systems for dairy cattle. In: GRASS FOR DAIRY CATTLE, 1998, Oxon. **Anais...** Oxon: CAB International, 1998. p. 331.

COCHRAN, W. G. The combination of estimates from different experiments. **Biometrics**, Washington, v. 10, n. 1, p.101-129, mar. 1954.

COIMBRA, J. L. M.; CARVALHO, F. I. F. de; OLIVEIRA, A. C. de. **Fundamentos do SAS Aplicado à Experimentação Agrícola**. Pelotas: Ed. Universitária - UFPEL, 2004. 246 p.

DE NISE, R. S. K.; BRINKS, J. S. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, n. 6, p. 1431-1443, dec. 1985.

DELAGARDE, R. et al. Vertical distribution of biomass, chemical composition and pepsin-cellulase digestibility in a perennial ryegrass sward: interaction with month of year, regrowth age and time of day. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 84, p. 49-68, apr. 2000.

DETMANN, E. et al. Reparametrização do modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra em detergente neutro em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p.155-164, jan./fev. 2007.

DIFANTE, G. et al. Produção de novilhos de corte com suplementação em pastagem de azevém submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 1107-1113, mai./jun. 2006.

DIXON, R. M.; STOCKDALE, C. R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 50, n. 5, p. 757-773, may. 1999.

ELEJALDE, D.A.G. et al. Parâmetros de qualidade da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) aparentemente consumida por ovelhas de descarte. In: REUNIÓN DE GRUPO TÉCNICO EN FORRAJERAS DEL CONO SUR, 20., 2004, Salto. **Anais...** Salto:INIA, 2004. p. 336-337.

ELIZALDE, J. C. et al. Performance and digestion by steers grazing tall fescue and supplemented with energy and protein. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, n. 6, p.1691-1701, june. 1998.

ELIZALDE, J. C. Suplementacion en condiciones de pastoreo. In: JORNADA DE ACTUALIZACIÓN GANADERA, 1., 2003, Balcarce. **Anais...** Balcarce: INTA Balcarce, 2003. p. 17-28.

ELIZALDE, J. C.; MERCHEN, R. N.; FAULKNER, D. B. Supplemental cracked corn for steers fed fresh alfafa: 2. Protein and amino acid digeston. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 2, p. 467-475, feb. 1999.

ELIZALDE, J. C.; REARTE, D. H.; SANTINI, F. J. Corn silage supplementation of cows grazing winter oats. Dynamics of digestion and ruminal environment. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 38, n. 2-3, p. 161-174, feb./mar. 1992.

ELIZALDE, J. C.; SANTINI, F. J.; PASINATO, A. M. The effect of stage of harvest on the processes of digestion in cattle fed winter oats indoors. 2. Nitrogen digestion and microbial protein synthesis. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 63, n. 1, p. 245-255, jan. 1996.

EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos: sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA, 1999. 412 p.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 21, n. 4, p. 691-702, jul./ago. 1992.

FAGARD, R. H.; STAESSEN, J. A.; THIJS, L. Advantages and disadvantages of the meta-analysis approach. **Journal of Hypertension**, Philadelphia, v. 14, n. S2, p. S9-S13, sep. 1996.

FERNÁNDEZ, E.; MIERES, J. Algunos conceptos sobre el uso de suplementos en los sistemas invernadores. In: JORNADA PRODUCCION ANIMAL INTENSIVA, 2005, Colonia. **Anais...** Colonia: INIA La Estanzuela, 2005. p. 1-10. (Serie de Actividades de Difusión, n. 406).

FIESER, B. G.; VANZANT, E. S. Interactions between supplement energy source and tall fescue hay quality on forage utilization by beef steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, n. 1, p. 307-318, jan. 2004.

FISHER, D. S. Defining the experimental unit in grazing trials. In: AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE, 1999, United States. **Proceedings...** United States: ASAS, 1999. p. 1-5.

FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. Wallington: CAB., 1995. 532 p.

FOX, D. G.; SNIFFEN, C. J.; O'CONNOR, J. D. Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 6, p. 1475-1495, june. 1988.

FREGADOLLI, F. L. et al. Efeito de fontes de amido e nitrogênio de diferentes degradabilidades ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 858-869, mai./jun. 2001.

FREITAS, F. K. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Dinâmica da Pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2029-2038, nov./dez. 2005a.

FREITAS, F.K. et al. Suplementação energética na recria de fêmeas de corte em pastagem cultivada de inverno. Produção Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1256-1266, jul./ago. 2005b.



FRENCH, P. et al. Growth and rumen digestion characteristics of steers grazing autumn grass supplemented with concentrates based on different carbohydrate sources. **Animal Science**, Penicuik, v. 72, n. 1, p. 139-148, feb. 2001a.

FRENCH, P. et al. Intake and growth of steers offered different allowances of autumn grass and concentrates. **Animal Science**, Penicuik, v. 72, n. 1, p. 129-138, feb. 2001b.

FRIES, L.A. Avanço do uso dos recursos genéticos e biotécnicas reprodutivas com vistas ao melhoramento de gado de corte. In: SIMBOI – SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 1., 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: UPIS, 2005. p. 46-72.

FRIZZO, A. et al. Produção de forragem e retorno econômico da pastagem de aveia e azevém sob pastejo com bezerras de corte submetidas a níveis de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 632-642, mai./jun. 2003a.

FRIZZO, A. et al. Suplementação energética na recria de bezerras de corte mantidas em pastagem de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 643-652, mai./jun. 2003b.

GARCÉS-YÉPEZ, A. L.; GOETSCH, A. L.; FORSTER, L. A. Feed intake and digestibility by cattle consuming bermuda grass or orchard grass hay supplemented with soybean hulls and corn. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 7, p. 1918-1925, july. 1997.

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. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. p. 178-190.

GIANNOTI, J. D. G. et al. Análise de agrupamento para implementação da meta-análise em estimativas de herdabilidade para características de crescimento em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1165-1172, jul./ago. 2005.

GIBB, M. J.; TREACHER, T. T. The effect of herbage allowance on herbage intake and performance of lambs grazing perennial ryegrass and red clover swards. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 86, n. 2, p. 355-365, apr. 1976.

GLASS, G. V. Primary, secondary, and meta-analysis of research. **Educational Researcher**, Washington, v. 5, n. 10, p.3-8, nov. 1976.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 808-825.

GRASS, J. A. et al. Genotype x environmental interactions on reproductive traits of bovine females. I. Age at puberty as influenced by breed, breed of sire, dietary regimen and season. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 55, n. 6, p. 1441-1457, june. 1982.

GRISE, M. M. et al. Avaliação da composição química e da digestibilidade *in vitro* da mistura aveia IAPAR 61 (*Avena strigosa* Schreb.) + ervilha forrageira (*Pisum arvense* L.) em

diferentes alturas sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 659-665, mai./jun. 2001.

HADDAD, C. M.; CASTRO, F. G. F. Suplementação mineral de novilhos precoces – Uso de sais proteinados e energéticos na alimentação. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 1998.

HILLESHEIM, A. Manejo do gênero *Pennisetum* sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 231-268.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. London: Longman Scientific & Technical, 1990. 203 p.

HODGSON, J.; BROOKES, I. M. Nutrition of grazing animals. In: PASTURE AND CROP SCIENCE, 1999, Auckland. **Anais...** Auckland: Oxford University Press, 1999. p. 117.

HOLDEN, L. A. et al. Ruminal digestion and duodenal nutrient flows in dairy cows consuming grass as pasture, hay, or silage. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, n. 10, p. 3034–3042, oct. 1994.

HORN, G. W. et al. Designing supplements for stocker cattle grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n. 13, p. E69-E78, jun. 2005.

HORN, G. W. et al. Influence of high-starch vs high-fiber energy supplements on performance of stocker cattle grazing wheat pasture and subsequent feedlot performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, n. 1, p. 45-54, jan. 1995.

HORN, G. W.; McCOLLUN, F. T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE, 1987, Jackson. **Proceedings...** Jackson: 1987. p. 125-136.

HUILLIER, P. J. L.; POPPI, D. P.; FRASER, T. J. Influence of structure and composition of ryegrass and prairie grass white clover swards on the grazed horizon and diet harvested by sheep. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 41, n. 3, p. 259-267, mar. 1986.

HUNTINGTON, G. B. Starch utilisation by ruminants: from basics to the bunk. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 3, p. 852-67, mar. 1997.

IBGE. (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Levantamento sistemático da produção agrícola**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p.1-76, dez. 2007.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4.ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1998. 816 p.

KOLVER, E. S. Nutritional limitations to increased production on pasture-based systems. **Proceedings of the Nutrition Society**, Cambridge, v. 62, n. 2, p. 291-300, may. 2003.

KRYSL, L. J.; HESS, B. W. Influence of supplementation on behavior of grazing cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 9, p. 2546-2555, sept. 1993.

KUNKLE, W. E. et al. **Designing supplementation programs for beef cattle fed forage-based diets**. Proceedings of the American Society of Animal Science, 1999. Disponível em: [www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0912.pdf](http://www.asas.org/jas/symposia/proceedings/0912.pdf). Acesso em: abril 2008.

LACA, E. A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: MANNETJE, L. T; JONES, R.M. (Eds.) **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CAB International, 2000. p.103-121.

LANA, R. P.; GOMES JÚNIOR, P. Sistema de suplementação alimentar para bovinos de corte em pastejo. validação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 451-459, jan./fev. 2002.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Oxon: CABI, 1996. p. 03-36.

LEMENAGER, R. P. et al. Effects of winter and summer energy levels on heifers growth and reproductive performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 51, n. 5, p. 837-842, may. 1980.

LESAMA, M. F.; MOOJEN, E. L. Produção animal em gramíneas de estação fria com fertilização nitrogenada ou associadas com leguminosa, com ou sem fertilização nitrogenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 1, p. 123-128, jan./fev. 1999.

LIPPKE, H.; FORBES, T. D. A.; ELLIS, W. C. Effect of supplements on growth and forage intake by stocker steers grazing wheat pasture. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, n. 4, p.1625-1635, apr. 2000.

LOBATO, J. F. P.; PILAU, A. Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistemas a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO EM PASTAGENS. 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. p.165-177.

LOPES, M. L. T. et al. Sistema de integração lavoura-pecuária: desempenho e qualidade da carcaça de novilhos superprecoces terminados em pastagem de aveia e azevém manejada sob diferentes alturas. **Ciência Rural**, Santa, v. 38, n. 1, p. 178-184, jan./fev. 2008.

LOVATTO P. A. et al. Meta-análise em pesquisas científicas - enfoque em metodologias. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 285-294, mar./abr. 2007.

LOWMAN, B. G.; SCOTT, N., SOMERVILLE, S. **Condition scoring beef cattle**. 14 Edinburgh: East of Scotland College of Agriculture, 1973. 8 p.

LUIZ, A. J. B. Meta-análise: definição, aplicações e sinergia com dados espaciais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 19, n. 3, p. 407-428, set./dez. 2002.

LUPATINI, G. C.; RESTLE, J.; CERETTA, M. Avaliação da mistura de aveia preta e azevém sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 11, p. 1939- 943, nov. 1998.

MACARI, S. **Recria de fêmeas de corte para acasalamento aos 18 meses de idade**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MACARI, S.; et al. Comportamento ingestivo diurno de novilhas de corte recebendo níveis de suplemento. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1746-1752, nov./dez. 2007.

MANTEL, N.; HAENSZEL, W. M. Statistical aspects of the analysis of data from retrospective studies of disease. **Journal of the National Cancer Institute**, Oxford, v. 22, n. 4, p. 719-748, apr. 1959.

MARASCHIN, G. E. Premissas e perspectivas da avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999. 17p.

MEIJS, J. A. C. Concentrate supplementation of grazing dairy cows. 2. Effect of concentrate composition on herbage intake and milk production. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 41, p. 229-235, 1986.

MERCHEN, N. R.; ELIZALDE, J. C.; DRACKLEY, J. K. Current perspective on assessing site of digestion in ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, n. 8, p. 2223-2234, ago. 1997.

MERTENS, D. R. Análise da fibra e sua utilização na avaliação de alimentos e formulação de rações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE RUMINANTES, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 29., 1992, Lavras. **Anais...**Lavras: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1992. p. 188-219.

MINSON, D. L. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990. 483 p.

MOORE, J. E. et al. Effects of supplementation on voluntary forage intake, diet digestibility, and animal performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. S2, p. 122-135, jan. 1999.

MOORE, J. E., SOLLENBERGER, L. E. Techniques to predict pasture intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1., 1997, Viçosa. **Anais...**, Viçosa: UFV, 1997. p. 81-96.

MORAES, A. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent), azevém (*Loilum multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de pastejo**. 1991. 200 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

MORRISON, D. G.; SPITZER, J. C.; PERKINS, J. L. Influence of prepartum body Condition score change on reproduction on multiparous beef cows calving in moderate body condition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, n. 5, p. 1048-1054, may. 1999.

MOTT, G. O. Relationship of available forage and animal performance in tropical grazing systems. In: FORAGE GRASSLAND CONFERENCE, 1984, Houston. **Proceedings...** Lexington: American Forage and Grassland Council, 1984. p. 373-377.

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, 2003. p. 1-20.

NABINGER, C. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Eds.). **Fundamentos do pastejo rotacionado.** Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 213-251.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle.** 7 th. Washington D.C.: National Academy Press, 1996. 248 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle.** 7 th. Washington D.C.: National Academy Press, 2001. 408 p.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 11, p. 3138-3150, nov. 1993.

OWENS, F. N.; ZINN, R. A.; KIM, Y. K. Limits to starch digestion in the ruminant small intestine. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 63, n. 5, p. 1634-1648, nov. 1986.

PAIM, N. R. Manejo de leguminosa de clima temperado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...**, Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 341-358.

PATERSON, D. J.; PERRY, R. C.; KIRAKOFFE, G. H. Managements considerations in heifers development and puberty. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 12, p. 4018-4035, dec. 1992.

PAULINO, M. F. et al. Soja grão e caroço de algodão em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 1, p. 484-491, jan./fev. 2002.

PEDREIRA, C. G. S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. (CD-ROM).

PEDREIRA, C. G. S.; MELLO, A. C. L.; OTANI, L. O processo de produção em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 772-807.

PEREIRA NETO, O. A.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da ordem de utilização de pastagens nativas melhoradas no desenvolvimento e comportamento reprodutivo de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 1, p. 60-65, jan./fev. 1998.

PETERSEN, R. G.; LUCAS, H. L. Experimental error in grazing trials. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Oxford. **Proceedings...** Oxford: Alden Press, 1960. p. 747-750.

PILAU, A. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte recebendo ou não suplementação energética em pastagem com diferentes disponibilidades de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 5, p. 1483-1492, set./out. 2005a.

PILAU, A. et al. Produção de forragem e produção animal em pastagem com duas disponibilidades de forragem associadas ou não à suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1130-1137, jul./ago. 2005b.

PILAU, A. et al. Recria de novilhas de corte com níveis de suplementação energética em pastagem de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2104-2113, nov/dez. 2004.

PILLAR, V. D. P. Multivariate exploratory analysis and randomization testing with MULTIV. **Coenoses**, Gorizias, v. 12, n. 2/3, p. 145-148, 1997.

PONTES, L. S. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 529-537, mai./jun. 2004.

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

PRACHE, S.; BECHET, G.; THERIEZ, M. Effects of concentrate supplementation and herbage allowance on the performance of grazing suckling lambs. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 45, p. 423-429, 1990.

QUADROS, F. L. F. Produtividade animal a pasto: manejo e utilização de forrageiras de inverno em terras altas, integrando lavoura do seco e pecuária. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 4., 1999, Canoas. **Anais...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 1999, p. 91-100.

REARTE, D. H. Sistemas pastoriles intensivos de producción de carne de la región templada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999, p. 213-223.

REARTE, D. H.; PIERONI, G. A. Supplementation of temperate pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 679-689.

RESTLE, J. et al. Avaliação da mistura de aveia preta (*Avena strigosa*) e azevém (*Lolium multiflorum*) sob pastejo submetida a níveis de nitrogênio. I- Produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993.

RESTLE, J. et al. Produtividade animal e retorno econômico em pastagem de aveia preta mais azevém adubada com fontes de nitrogênio em cobertura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 357-364, mar./abr. 2000.

RESTLE, J. et al. Eficiência e desempenho de categorias de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 2, p. 397-404, mar./abr. 1998.

RICE, L. E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinary Clinics of North America**, v.7, n.1, p.27-42, mar. 1991.

ROCHA M. G. et al. Sistemas intensivos de produção de gado de corte – ênfase na recria de fêmeas. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS, 12., 2007, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2007, p. 100-120.

ROCHA, M. G. **Desenvolvimento e características de produção e reprodução de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade**. 1997. 247 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROCHA, M. G.; LOBATO, J. F. P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 1388-1395, mai./jun. 2002a.

ROCHA, M. G.; LOBATO, J. F. P. Sistemas de alimentação pós-desmama de novilhas de corte para acasalamento com 14/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 4, p. 1814-1822, jul./ago. 2002b.

ROCHA, M. G. et al. Desenvolvimento de novilhas de corte submetidas a diferentes sistemas alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2123-2131, nov./dez. 2004.

ROCHA, M. G. et al. Alternativas de Utilização da Pastagem Hiberna para Recria de Bezerras de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 2, p. 383-392, mar./abr. 2003.

ROMAN, J. **Relação Planta-Animal em Diferentes Intensidades de Pastejo com Ovinos em Azevém Anual (*Lolium Multiflorum* Lam.)**. 2006. 79 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ROSA, A. N. da et al. Recria de bezerras de corte em pastagem de azevém sob frequências de suplementação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 45., 2008, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2008.

ROSO, C. et al. Aveia preta, triticale e centeio em mistura com azevém: 1. Dinâmica, produção e qualidade de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 75-84, jan./fev. 2000.

ROSO, D. **Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.)**. 2007. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

ROSO, D. et al. Recria de bezerras de corte em alternativas de uso da pastagem de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, 2008. (submetido)

SANTOS, D. T. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Análise econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2359-2368, nov./dez. 2004.

SANTOS, D.T.; ROCHA, M.G.; QUADROS, F.L.F. et al. Suplementos energéticos para recria de novilhas de corte em pastagens anuais. Desempenho animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 209-219, jan./fev. 2005.

SANTOS, E. D. G. et al. Avaliação de pastagem diferida de *Brachiaria decumbens* Stapf. 2. Disponibilidade de forragem e desempenho animal durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 214-224, jan./fev. 2004.

SAS. **Statistical analysis system user's guide: statistics**. Version 8.2, Cary: Statistical Analysis System Institute, 2001. 1686 p.

SAUVANT, D.; MERTENS, D. Relationship between fermentation and liquid outflow rate in the rumen. **Reproduction Nutrition Development**, Les Ulis, v.40, n. 2, p. 206-207, mar./apr. 2000.

SAUVANT, D.; SCHMIDELY, P.; DAUDIN, J. J. Les métaanalyses des données expérimentales: Applications en nutrition animale. **INRA Productions Animales**, Paris, v. 8, n. 1, p. 63-73, fev. 2005.

SEBRAE; SENAR; FARSUL. **Diagnóstico de sistemas de Produção de bovinocultura de corte do Estado do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Juntos para competir, 2005. 265 p.

SILVA, A. C. F. et al. Alternativa de manejo de pastagem hibernal: níveis de biomassa de lâmina foliar verde. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 2, p. 472-478, mar./abr. 2005.

SIMEONE, A.; BERETTA, V. Uso de alimentos concentrados en sistemas ganaderos. Es buen negocio suplementar al ganado? In: JORNADA DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN INTENSIVA DE CARNE, 10., 2004, Paysandú. **Anais...** Paysandú: Facultad de Agronomía, 2004. p. 10-19.

SOARES, A. B.; RESTLE, J. Produção animal e qualidade de forragem de pastagem de triticale e azevém submetida a níveis de adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 908-917, mar./abr. 2002.

STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. II – Differences in sward structure, nutritive value and bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agriculture Research**, Collingwood, v. 24, n. 6, p. 821-829, june. 1973.

STOCKDALE, C. R. Differences in body condition and body size affect the responses of grazing dairy cows to high-energy supplements in early lactation. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 40, n. 7, p. 903-911, july. 2000.

ST-PIERRE, N. R. Integrating quantitative findings from multiple studies using mixed model methodology. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 84, n. 4, p. 741-755, apr. 2001.



ST-PIERRE, N. R. Meta-analyses of experimental data in the animal sciences. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 343-358, mar./abr. 2007.

ST-PIERRE, N. R. Reassessment of biases in predicted nitrogen flows to the duodenum by NRC 2001. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 1, p. 344-350, jan. 2003.

SWECKER, W. S. Effects of nutrition on reproductive performance of beef cattle. In: **CURRENT THERAPY IN LARGE ANIMAL THERIOGENOLOGY**, 1997, Philadelphia. **Proceedings...** Philadelphia: Saunders, 1997. p. 423-428.

THOMPSON, R. W. et al. Combined analysis of tall fescue steer grazing studies in the eastern United States. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 7, p. 1940-1946, july. 1993.

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

VAZQUEZ, O. P.; SMITH, T. R. Factors affecting pasture intake and total dry matter intake in grazing dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 83, n. 10, p. 2301-2309, oct. 2000.

WANG, M. C.; BUSHMAN, B. J. **Integration results**: through meta-analytic review using SAS software. Cary: SAS Institute, 1999. 400 p.

## 6 CONCLUSÕES GERAIS

O uso de suplementos para bezerras de corte em pastagem de clima temperado pode ser uma estratégia para proporcionar incremento no ganho de peso individual e por unidade de área, caracterizando a presença dos efeitos de adição e substituição.

Quando a pastagem é manejada com massa de forragem entre 1.200 a 1.500 kg/ha de MS, a altura do dossel, o teor de proteína bruta e a digestibilidade da forragem aparentemente consumida pelos animais em pastejo não são alterados em pelo uso de suplementos. Bezerras que receberam suplemento colheram pasto com menor teor de fibra em detergente neutro.

Ao final do período de utilização das pastagens de clima temperado, bezerras suplementadas apresentam maior altura, escore de condição corporal e peso vivo, sugerindo uma maior probabilidade de redução na idade do primeiro acasalamento que bezerras exclusivamente a pasto. Bezerras mantidas exclusivamente em pastagem necessitam 11,2% a mais de peso por ocasião da desmama para obterem peso vivo semelhante ao das bezerras que receberam suplemento ao final do período de utilização da pastagem hibernal.

A escolha do tipo de suplemento a utilizar em pastagens de alta qualidade é dependente do objetivo do sistema de produção. Rações proporcionam maiores incrementos no desempenho individual enquanto sub-produtos proporcionam maiores taxas de lotação e desempenho individual moderado.

O máximo desempenho individual e por área quando utilizado grão como suplemento foi verificado a 0,8% do peso vivo.

Os diferentes tipos de suplemento energético utilizados para bezerras de corte em pastagem hibernal mostraram comportamento semelhante em relação ao ganho de peso por área.

Em pastagens de alta qualidade e disponibilidade na faixa de 1.500 kg/ha de MS, a suplementação com ração não mostrou efeito substitutivo do consumo de pasto pelo suplemento.

## **7 APÊNDICES**

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis na base de dados ‘Pastos&Suplementos’

A =	Número da observação
B =	Número do trabalho
C =	Número do tratamento no trabalho
D =	Ordem do período no experimento
E =	Número da repetição
F =	Temperatura, °C
G =	Precipitação pluviométrica, mm
H =	Níveis de suplemento, %
I =	Tipo de suplemento (21 = sub-produto; 22 = grão; 23 = ração)
J =	Período, dias
L =	Espécie (10 = azevém; 11 = azevém + aveia; 12 = azevém + trevo vesiculoso; 13 = azevém + trevo vermelho)
M =	Adubação de base, kg
N =	Adubação nitrogenada, kg
O =	Período de estabelecimento, dias
P =	Período experimental, dias
Q =	Massa de forragem, kg/ha MS
R =	Taxa de acúmulo, kg/ha MS
S =	Teor de proteína bruta, %
T =	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca, %
U =	Teor de fibra em detergente neutro, %
V =	Oferta de forragem, kg MS/100 kg PV
X =	Oferta de pasto + suplemento, kg MS/100 kg PV
Z =	Relação folha:colmo
AA =	Altura da pastagem, cm
AB =	Oferta de lâminas foliares, kg MS/100 kg PV
AC =	Perdas de forragem, kg/ha MS
AD =	Ganho médio diário, kg
AE =	Carga animal, kg/ha de peso vivo (PV)
AF =	Ganho de peso por hectare, kg
AG =	Ganho de peso por hectare, kg/dia
AH =	Escore de condição corporal, pontos
AI =	Peso vivo inicial, kg
AJ =	Peso vivo final, kg
AL =	Altura inicial dos animais, cm
AM =	Altura final dos animais, cm

## APÊNDICE B – Base de dados ‘Pastos&amp;Suplementos’

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	1	1	1	1	13,10	200,50	0,0	21	27	11	200	90	54	126	1407,00	29,19	.	.	.
2	1	1	1	2	13,10	200,50	0,0	21	27	11	200	90	54	126	1041,00	20,86	.	.	.
3	1	1	1	3	13,10	200,50	0,0	21	27	11	200	90	54	126	1183,00	18,60	.	.	.
4	1	1	2	1	10,40	51,70	0,0	21	29	11	200	90	54	126	1452,00	48,81	15,28	72,56	.
5	1	1	2	2	10,40	51,70	0,0	21	29	11	200	90	54	126	1229,00	51,81	16,04	73,11	.
6	1	1	2	3	10,40	51,70	0,0	21	29	11	200	90	54	126	1317,00	69,76	15,58	62,65	.
7	1	1	3	1	16,70	118,00	0,0	21	28	11	200	90	54	126	1744,00	40,76	14,10	66,79	.
8	1	1	3	2	16,70	118,00	0,0	21	28	11	200	90	54	126	1718,00	55,38	12,05	61,03	.
9	1	1	3	3	16,70	118,00	0,0	21	28	11	200	90	54	126	1381,00	40,29	13,10	60,32	.
10	1	1	4	1	17,90	208,60	0,0	21	28	11	200	90	54	126	2675,00	60,52	11,84	53,72	.
11	1	1	4	2	17,90	208,60	0,0	21	28	11	200	90	54	126	2616,00	61,14	12,21	60,38	.
12	1	1	4	3	17,90	208,60	0,0	21	28	11	200	90	54	126	1820,00	28,00	11,07	63,00	.
13	1	1	5	1	19,30	83,10	0,0	21	14	11	200	90	54	126	2286,00	54,40	10,25	52,67	.
14	1	1	5	2	19,30	83,10	0,0	21	14	11	200	90	54	126	2366,00	51,47	7,80	52,67	.
15	1	1	5	3	19,30	83,10	0,0	21	14	11	200	90	54	126	1542,00	55,57	13,42	56,42	.
16	1	2	1	1	13,10	200,50	0,7	21	27	11	200	90	54	126	1586,00	32,00	.	.	.
17	1	2	1	2	13,10	200,50	0,7	21	27	11	200	90	54	126	1232,00	29,43	.	.	.
18	1	2	1	3	13,10	200,50	0,7	21	27	11	200	90	54	126	1406,00	35,00	.	.	.
19	1	2	2	1	10,40	51,70	0,7	21	29	11	200	90	54	126	1380,00	55,76	17,12	66,00	.
20	1	2	2	2	10,40	51,70	0,7	21	29	11	200	90	54	126	1359,00	54,24	16,41	65,37	.
21	1	2	2	3	10,40	51,70	0,7	21	29	11	200	90	54	126	1466,00	65,33	15,21	72,31	.
22	1	2	3	1	16,70	118,00	0,7	21	28	11	200	90	54	126	1480,00	54,00	12,83	60,76	.
23	1	2	3	2	16,70	118,00	0,7	21	28	11	200	90	54	126	1726,00	71,90	13,86	64,67	.
24	1	2	3	3	16,70	118,00	0,7	21	28	11	200	90	54	126	1420,00	60,90	12,58	58,94	.
25	1	2	4	1	17,90	208,60	0,7	21	28	11	200	90	54	126	2200,00	68,29	10,68	61,07	.
26	1	2	4	2	17,90	208,60	0,7	21	28	11	200	90	54	126	1947,00	49,57	10,26	59,59	.
27	1	2	4	3	17,90	208,60	0,7	21	28	11	200	90	54	126	1946,00	53,52	9,12	54,88	.
28	1	2	5	1	19,30	83,10	0,7	21	14	11	200	90	54	126	2267,00	68,70	10,53	53,76	.
29	1	2	5	2	19,30	83,10	0,7	21	14	11	200	90	54	126	1803,00	83,09	12,32	66,85	.
30	1	2	5	3	19,30	83,10	0,7	21	14	11	200	90	54	126	1605,00	62,90	9,42	58,57	.
31	1	3	1	1	13,10	200,50	1,4	21	27	11	200	90	54	126	1339,00	33,00	.	.	.
32	1	3	1	2	13,10	200,50	1,4	21	27	11	200	90	54	126	1624,00	41,67	.	.	.
33	1	3	1	3	13,10	200,50	1,4	21	27	11	200	90	54	126	1301,00	36,17	.	.	.
34	1	3	2	1	10,40	51,70	1,4	21	29	11	200	90	54	126	1413,00	53,62	16,08	71,74	.
35	1	3	2	2	10,40	51,70	1,4	21	29	11	200	90	54	126	1571,00	75,43	18,30	74,03	.
36	1	3	2	3	10,40	51,70	1,4	21	29	11	200	90	54	126	1341,00	75,24	17,33	70,27	.
37	1	3	3	1	16,70	118,00	1,4	21	28	11	200	90	54	126	1979,00	34,33	12,96	63,63	.
38	1	3	3	2	16,70	118,00	1,4	21	28	11	200	90	54	126	1748,00	53,48	13,48	62,58	.
39	1	3	3	3	16,70	118,00	1,4	21	28	11	200	90	54	126	1444,00	42,81	13,48	63,21	.
40	1	3	4	1	17,90	208,60	1,4	21	28	11	200	90	54	126	2599,00	49,57	10,40	53,70	.
41	1	3	4	2	17,90	208,60	1,4	21	28	11	200	90	54	126	2336,00	34,60	11,03	61,76	.
42	1	3	4	3	17,90	208,60	1,4	21	28	11	200	90	54	126	2374,00	28,29	10,01	58,93	.
43	1	3	5	1	19,30	83,10	1,4	21	14	11	200	90	54	126	2149,00	83,09	9,06	51,36	.
44	1	3	5	2	19,30	83,10	1,4	21	14	11	200	90	54	126	2135,00	66,90	10,48	53,50	.
45	1	3	5	3	19,30	83,10	1,4	21	14	11	200	90	54	126	2088,00	68,38	10,91	54,83	.
46	2	1	1	1	11,00	94,60	0,0	22	28	11	300	300	50	133	971,80	44,29	17,91	71,64	.
47	2	1	1	2	11,00	94,60	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1059,90	48,81	17,91	71,64	.
48	2	1	1	3	11,00	94,60	0,0	22	28	11	300	300	50	133	950,30	49,19	17,91	71,64	.
49	2	1	1	4	11,00	94,60	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1023,20	41,52	17,91	71,64	.
50	2	1	2	1	13,80	99,20	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1576,40	58,00	24,21	62,35	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
51	2	1	2	2	13,80	99,20	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1499,60	37,10	24,21	62,35	.
52	2	1	2	3	13,80	99,20	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1542,80	29,95	24,21	62,35	.
53	2	1	2	4	13,80	99,20	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1555,10	29,38	24,21	62,35	.
54	2	1	3	1	16,20	242,40	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1802,00	62,09	22,64	63,39	.
55	2	1	3	2	16,20	242,40	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1701,00	44,81	22,64	63,39	.
56	2	1	3	3	16,20	242,40	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1990,70	64,81	22,64	63,39	.
57	2	1	3	4	16,20	242,40	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1849,60	56,71	22,64	63,39	.
58	2	1	4	1	17,80	185,00	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1497,60	67,14	20,27	59,03	.
59	2	1	4	2	17,80	185,00	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1324,70	55,71	20,27	59,03	.
60	2	1	4	3	17,80	185,00	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1690,00	49,52	20,27	59,03	.
61	2	1	4	4	17,80	185,00	0,0	22	28	11	300	300	50	133	1510,50	57,62	20,27	59,03	.
62	2	1	5	1	19,80	204,20	0,0	22	21	11	300	300	50	133	1473,90	34,30	14,73	56,92	.
63	2	1	5	2	19,80	204,20	0,0	22	21	11	300	300	50	133	1270,10	37,10	14,73	56,92	.
64	2	1	5	3	19,80	204,20	0,0	22	21	11	300	300	50	133	1661,50	49,50	14,73	56,92	.
65	2	1	5	4	19,80	204,20	0,0	22	21	11	300	300	50	133	1261,20	40,00	14,73	56,92	.
66	2	2	1	1	11,00	94,60	1,0	22	28	11	300	150	50	133	953,60	42,38	17,64	73,01	.
67	2	2	1	2	11,00	94,60	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1020,10	47,14	17,64	73,01	.
68	2	2	1	3	11,00	94,60	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1178,70	34,10	17,64	73,01	.
69	2	2	1	4	11,00	94,60	1,0	22	28	11	300	150	50	133	918,40	54,14	17,64	73,01	.
70	2	2	2	1	13,80	99,20	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1565,90	51,71	19,66	65,57	.
71	2	2	2	2	13,80	99,20	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1506,60	42,52	19,66	65,57	.
72	2	2	2	3	13,80	99,20	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1599,90	40,29	19,66	65,57	.
73	2	2	2	4	13,80	99,20	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1383,60	27,38	19,66	65,57	.
74	2	2	3	1	16,20	242,40	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1962,10	31,48	18,61	67,57	.
75	2	2	3	2	16,20	242,40	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1657,60	36,24	18,61	67,57	.
76	2	2	3	3	16,20	242,40	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1778,60	30,29	18,61	67,57	.
77	2	2	3	4	16,20	242,40	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1797,20	45,76	18,61	67,57	.
78	2	2	4	1	17,80	185,00	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1521,10	88,10	17,86	55,01	.
79	2	2	4	2	17,80	185,00	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1678,60	70,00	17,86	55,01	.
80	2	2	4	3	17,80	185,00	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1575,20	68,10	17,86	55,01	.
81	2	2	4	4	17,80	185,00	1,0	22	28	11	300	150	50	133	1590,10	79,52	17,86	55,01	.
82	2	2	5	1	19,80	204,20	1,0	22	21	11	300	150	50	133	1991,50	31,90	13,83	60,56	.
83	2	2	5	2	19,80	204,20	1,0	22	21	11	300	150	50	133	1729,50	58,60	13,83	60,56	.
84	2	2	5	3	19,80	204,20	1,0	22	21	11	300	150	50	133	1834,90	55,20	13,83	60,56	.
85	2	2	5	4	19,80	204,20	1,0	22	21	11	300	150	50	133	1410,40	36,70	13,83	60,56	.
86	2	3	1	1	11,00	94,60	0,0	22	28	12	300	150	50	133	881,80	24,62	16,62	70,19	.
87	2	3	1	2	11,00	94,60	0,0	22	28	12	300	150	50	133	951,10	43,67	16,62	70,19	.
88	2	3	2	1	13,80	99,20	0,0	22	28	12	300	150	50	133	1388,00	25,00	23,36	61,40	.
89	2	3	2	2	13,80	99,20	0,0	22	28	12	300	150	50	133	1597,80	48,67	23,36	61,40	.
90	2	3	3	1	16,20	242,40	0,0	22	28	12	300	150	50	133	1553,20	48,62	19,34	64,53	.
91	2	3	3	2	16,20	242,40	0,0	22	28	12	300	150	50	133	1781,50	40,52	19,34	64,53	.
92	2	3	4	1	17,80	185,00	0,0	22	28	12	300	150	50	133	1412,50	80,00	17,42	58,53	.
93	2	3	4	2	17,80	185,00	0,0	22	28	12	300	150	50	133	1596,70	68,10	17,42	58,53	.
94	2	3	5	1	19,80	204,20	0,0	22	21	12	300	150	50	133	1400,80	7,60	13,25	58,93	.
95	2	3	5	2	19,80	204,20	0,0	22	21	12	300	150	50	133	1578,90	17,60	13,25	58,93	.
96	3	1	1	1	15,90	201,50	0,0	26	28	11	300	150	63	88	1063,96	67,60	24,00	79,80	.
97	3	1	1	2	15,90	201,50	0,0	26	28	11	300	150	63	88	1534,85	88,05	20,80	73,20	.
98	3	1	2	1	18,00	68,50	0,0	26	28	11	300	150	63	88	1352,38	44,95	19,50	66,40	.
99	3	1	2	2	18,00	68,50	0,0	26	28	11	300	150	63	88	1562,95	50,45	17,70	62,60	.
100	3	1	3	1	18,90	237,10	0,0	26	32	11	300	150	63	88	1153,27	47,00	16,60	56,40	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
101	3	1	3	2	18,90	237,10	0,0	26	32	11	300	150	63	88	1380,03	57,00	16,70	60,00	.
102	3	2	1	1	15,90	201,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1036,92	70,10	23,90	73,60	.
103	3	2	1	2	15,90	201,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1446,00	82,10	23,50	77,30	.
104	3	2	2	1	18,00	68,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1319,84	54,55	13,00	61,40	.
105	3	2	2	2	18,00	68,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1478,25	35,95	15,10	67,00	.
106	3	2	3	1	18,90	237,10	0,9	26	32	11	300	150	63	88	1110,13	49,00	15,30	59,50	.
107	3	2	3	2	18,90	237,10	0,9	26	32	11	300	150	63	88	1084,41	48,70	16,20	60,40	.
108	3	3	1	1	15,90	201,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1105,33	77,50	23,10	77,30	.
109	3	3	1	2	15,90	201,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1520,18	79,50	21,20	75,20	.
110	3	3	2	1	18,00	68,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1423,07	47,13	19,10	57,10	.
111	3	3	2	2	18,00	68,50	0,9	26	28	11	300	150	63	88	1625,17	18,15	17,50	59,90	.
112	3	3	3	1	18,90	237,10	0,9	26	32	11	300	150	63	88	1260,90	38,70	16,30	55,60	.
113	3	3	3	2	18,90	237,10	0,9	26	32	11	300	150	63	88	1545,38	60,80	16,50	57,20	.
114	4	1	1	1	13,80	201,50	0,0	22	27	11	300	170	47	131	1201,00	60,10	21,40	65,10	.
115	4	1	1	2	13,80	201,50	0,0	22	27	11	300	170	47	131	1096,00	85,90	22,80	59,30	.
116	4	1	1	3	13,80	201,50	0,0	22	27	11	300	170	47	131	1205,00	83,10	20,30	75,80	.
117	4	1	2	1	18,00	68,50	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1310,00	41,50	19,40	66,10	.
118	4	1	2	2	18,00	68,50	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1014,00	30,20	22,80	72,30	.
119	4	1	2	3	18,00	68,50	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1242,00	50,10	20,50	70,60	.
120	4	1	3	1	17,10	237,10	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1136,00	6,80	23,70	69,00	.
121	4	1	3	2	17,10	237,10	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1152,00	12,20	18,50	66,30	.
122	4	1	3	3	17,10	237,10	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1123,00	42,80	19,60	49,80	.
123	4	1	4	1	20,70	165,20	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1274,00	20,50	21,10	69,10	.
124	4	1	4	2	20,70	165,20	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1283,00	48,20	16,50	55,70	.
125	4	1	4	3	20,70	165,20	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1195,00	55,00	14,10	65,50	.
126	4	1	5	1	21,20	108,80	0,0	22	20	11	300	170	47	131	1179,00	36,80	13,40	62,90	.
127	4	1	5	2	21,20	108,80	0,0	22	20	11	300	170	47	131	1162,00	16,00	12,20	60,90	.
128	4	1	5	3	21,20	108,80	0,0	22	20	11	300	170	47	131	1274,00	69,80	11,70	58,20	.
129	4	2	1	1	13,80	201,50	0,0	22	27	11	300	170	47	131	1283,00	36,70	19,10	71,80	.
130	4	2	1	2	13,80	201,50	0,0	22	27	11	300	170	47	131	1372,00	51,00	19,10	69,00	.
131	4	2	1	3	13,80	201,50	0,0	22	27	11	300	170	47	131	1046,00	72,80	22,30	65,70	.
132	4	2	2	1	18,00	68,50	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1452,00	36,40	21,60	68,50	.
133	4	2	2	2	18,00	68,50	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1559,00	40,90	21,00	71,80	.
134	4	2	2	3	18,00	68,50	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1355,00	81,90	18,10	76,30	.
135	4	2	3	1	17,10	237,10	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1390,00	2,80	20,60	60,80	.
136	4	2	3	2	17,10	237,10	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1719,00	31,30	22,00	59,40	.
137	4	2	3	3	17,10	237,10	0,0	22	28	11	300	170	47	131	.	20,70	.	63,00	.
138	4	2	4	1	20,70	165,20	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1531,00	69,20	18,80	56,30	.
139	4	2	4	2	20,70	165,20	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1796,00	97,50	18,60	67,10	.
140	4	2	4	3	20,70	165,20	0,0	22	28	11	300	170	47	131	1396,00	70,80	17,60	67,90	.
141	4	2	5	1	21,20	108,80	0,0	22	20	11	300	170	47	131	1356,00	19,60	13,80	64,80	.
142	4	2	5	2	21,20	108,80	0,0	22	20	11	300	170	47	131	1488,00	23,40	13,30	63,00	.
143	4	2	5	3	21,20	108,80	0,0	22	20	11	300	170	47	131	1559,00	31,40	11,50	56,10	.
144	4	3	1	1	13,80	201,50	0,7	22	27	11	300	170	47	131	1016,00	76,70	21,40	70,20	.
145	4	3	1	2	13,80	201,50	0,7	22	27	11	300	170	47	131	837,00	60,60	19,90	58,70	.
146	4	3	1	3	13,80	201,50	0,7	22	27	11	300	170	47	131	1046,00	71,70	22,50	73,60	.
147	4	3	2	1	18,00	68,50	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1116,00	48,00	23,30	75,80	.
148	4	3	2	2	18,00	68,50	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1042,00	31,40	20,50	78,30	.
149	4	3	2	3	18,00	68,50	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1167,00	48,60	19,50	77,40	.
150	4	3	3	1	17,10	237,10	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1305,00	14,60	21,60	58,80	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
151	4	3	3	2	17,10	237,10	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1180,00	24,80	24,70	67,40	.
152	4	3	3	3	17,10	237,10	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1312,00	37,70	20,40	68,40	.
153	4	3	4	1	20,70	165,20	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1220,00	75,30	20,30	73,30	.
154	4	3	4	2	20,70	165,20	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1309,00	60,50	17,60	63,70	.
155	4	3	4	3	20,70	165,20	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1269,00	54,70	20,40	68,40	.
156	4	3	5	1	21,20	108,80	0,7	22	20	11	300	170	47	131	1264,00	60,80	14,40	71,50	.
157	4	3	5	2	21,20	108,80	0,7	22	20	11	300	170	47	131	1162,00	69,10	11,70	56,80	.
158	4	3	5	3	21,20	108,80	0,7	22	20	11	300	170	47	131	1261,00	60,00	13,10	58,80	.
159	4	4	1	1	13,80	201,50	0,7	22	27	11	300	170	47	131	1407,00	83,20	21,70	63,60	.
160	4	4	1	2	13,80	201,50	0,7	22	27	11	300	170	47	131	1083,00	63,50	22,50	57,70	.
161	4	4	1	3	13,80	201,50	0,7	22	27	11	300	170	47	131	1208,00	63,40	23,00	50,00	.
162	4	4	2	1	18,00	68,50	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1624,00	46,20	20,80	74,90	.
163	4	4	2	2	18,00	68,50	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1329,00	64,30	19,00	70,80	.
164	4	4	2	3	18,00	68,50	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1338,00	19,90	18,30	69,10	.
165	4	4	3	1	17,10	237,10	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1629,00	24,00	19,40	55,70	.
166	4	4	3	2	17,10	237,10	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1297,00	14,70	21,90	55,20	.
167	4	4	3	3	17,10	237,10	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1526,00	42,50	20,10	59,20	.
168	4	4	4	1	20,70	165,20	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1755,00	56,10	21,20	65,90	.
169	4	4	4	2	20,70	165,20	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1582,00	50,70	17,00	61,50	.
170	4	4	4	3	20,70	165,20	0,7	22	28	11	300	170	47	131	1603,00	41,00	16,60	66,40	.
171	4	4	5	1	21,20	108,80	0,7	22	20	11	300	170	47	131	1588,00	10,00	9,70	57,90	.
172	4	4	5	2	21,20	108,80	0,7	22	20	11	300	170	47	131	1380,00	-2,70	13,30	50,20	.
173	4	4	5	3	21,20	108,80	0,7	22	20	11	300	170	47	131	1527,00	90,90	12,50	54,50	.
174	5	1	1	1	13,40	283,30	0,0	23	10	11	300	130	63	115	945,00	38,90	22,70	68,40	.
175	5	1	1	2	13,40	283,30	0,0	23	10	11	300	130	63	115	841,00	34,30	18,10	72,60	.
176	5	1	1	3	13,40	283,30	0,0	23	10	11	300	130	63	115	726,00	28,00	19,40	75,60	.
177	5	1	2	1	14,80	283,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	946,00	17,90	16,90	54,40	.
178	5	1	2	2	14,80	283,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	978,00	29,30	16,90	74,00	.
179	5	1	2	3	14,80	283,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	914,00	50,10	18,10	72,60	.
180	5	1	3	1	15,80	306,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	1326,00	59,00	24,00	47,40	.
181	5	1	3	2	15,80	306,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	1278,00	56,90	26,50	55,70	.
182	5	1	3	3	15,80	306,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	1175,00	60,90	24,70	51,00	.
183	5	1	4	1	18,10	349,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	1315,00	24,70	18,80	47,90	.
184	5	1	4	2	18,10	349,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	1510,00	20,50	21,40	53,20	.
185	5	1	4	3	18,10	349,80	0,0	23	28	11	300	130	63	115	1174,00	37,20	23,00	56,00	.
186	5	1	5	1	20,80	349,80	0,0	23	21	11	300	130	63	115	1348,00	27,60	15,50	48,10	.
187	5	1	5	2	20,80	349,80	0,0	23	21	11	300	130	63	115	1629,00	42,30	14,90	53,90	.
188	5	1	5	3	20,80	349,80	0,0	23	21	11	300	130	63	115	1810,00	25,10	13,60	55,90	.
189	5	2	1	1	13,40	283,30	0,5	23	10	11	300	130	63	115	742,00	.	18,20	75,90	.
190	5	2	1	2	13,40	283,30	0,5	23	10	11	300	130	63	115	581,00	39,00	22,10	75,10	.
191	5	2	1	3	13,40	283,30	0,5	23	10	11	300	130	63	115	753,00	52,20	22,00	70,60	.
192	5	2	2	1	14,80	283,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	1022,00	25,00	17,50	36,70	.
193	5	2	2	2	14,80	283,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	856,00	46,90	19,10	69,10	.
194	5	2	2	3	14,80	283,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	908,00	47,40	19,50	53,10	.
195	5	2	3	1	15,80	306,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	1108,00	48,40	19,10	40,20	.
196	5	2	3	2	15,80	306,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	1035,00	44,10	23,50	41,50	.
197	5	2	3	3	15,80	306,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	958,00	66,00	25,00	50,40	.
198	5	2	4	1	18,10	349,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	1363,00	23,30	24,10	46,60	.
199	5	2	4	2	18,10	349,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	1166,00	26,30	19,50	63,00	.
200	5	2	4	3	18,10	349,80	0,5	23	28	11	300	130	63	115	1237,00	28,40	21,30	58,40	.



## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
201	5	2	5	1	20,80	349,80	0,5	23	21	11	300	130	63	115	1216,00	31,90	14,10	34,30	.
202	5	2	5	2	20,80	349,80	0,5	23	21	11	300	130	63	115	2030,00	50,00	14,10	41,40	.
203	5	2	5	3	20,80	349,80	0,5	23	21	11	300	130	63	115	1644,00	39,90	14,50	43,00	.
204	5	3	1	1	13,40	283,30	1,0	23	10	11	300	130	63	115	690,00	35,80	21,30	70,70	.
205	5	3	1	2	13,40	283,30	1,0	23	10	11	300	130	63	115	964,00	48,90	21,60	73,30	.
206	5	3	1	3	13,40	283,30	1,0	23	10	11	300	130	63	115	1123,00	45,70	21,40	68,30	.
207	5	3	2	1	14,80	283,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	850,00	45,90	18,70	55,10	.
208	5	3	2	2	14,80	283,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	1006,00	33,60	16,60	66,00	.
209	5	3	2	3	14,80	283,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	1125,00	26,60	16,90	44,40	.
210	5	3	3	1	15,80	306,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	1016,00	52,30	24,60	51,80	.
211	5	3	3	2	15,80	306,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	1263,00	44,10	23,50	47,20	.
212	5	3	3	3	15,80	306,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	844,00	46,00	26,60	50,50	.
213	5	3	4	1	18,10	349,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	1414,00	26,60	18,10	51,10	.
214	5	3	4	2	18,10	349,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	1567,00	32,20	22,40	62,60	.
215	5	3	4	3	18,10	349,80	1,0	23	28	11	300	130	63	115	1137,00	51,50	22,20	56,00	.
216	5	3	5	1	20,80	349,80	1,0	23	21	11	300	130	63	115	2062,00	65,10	15,70	43,90	.
217	5	3	5	2	20,80	349,80	1,0	23	21	11	300	130	63	115	1620,00	29,00	15,20	47,30	.
218	5	3	5	3	20,80	349,80	1,0	23	21	11	300	130	63	115	1487,00	27,80	13,40	46,70	.
219	5	4	1	1	13,40	283,30	1,5	23	10	11	300	130	63	115	767,00	40,60	19,70	72,60	.
220	5	4	1	2	13,40	283,30	1,5	23	10	11	300	130	63	115	910,00	59,00	21,80	71,10	.
221	5	4	1	3	13,40	283,30	1,5	23	10	11	300	130	63	115	791,00	56,90	18,00	72,00	.
222	5	4	2	1	14,80	283,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1000,00	34,60	18,60	59,80	.
223	5	4	2	2	14,80	283,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1079,00	63,70	16,90	42,00	.
224	5	4	2	3	14,80	283,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1042,00	19,00	20,00	49,20	.
225	5	4	3	1	15,80	306,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1152,00	65,60	26,00	56,50	.
226	5	4	3	2	15,80	306,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1147,00	46,40	26,70	54,30	.
227	5	4	3	3	15,80	306,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1045,00	56,50	26,90	42,80	.
228	5	4	4	1	18,10	349,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1426,00	28,30	22,70	55,40	.
229	5	4	4	2	18,10	349,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1407,00	30,50	22,90	64,20	.
230	5	4	4	3	18,10	349,80	1,5	23	28	11	300	130	63	115	1601,00	16,30	22,40	64,90	.
231	5	4	5	1	20,80	349,80	1,5	23	21	11	300	130	63	115	1421,00	46,90	16,30	51,60	.
232	5	4	5	2	20,80	349,80	1,5	23	21	11	300	130	63	115	1611,00	51,40	14,20	53,00	.
233	5	4	5	3	20,80	349,80	1,5	23	21	11	300	130	63	115	1212,00	13,60	13,90	48,80	.
234	6	1	1	2	13,40	113,00	0,0	23	22	11	250	127	56	111	1232,50	50,20	26,70	61,70	31,10
235	6	1	1	3	13,40	113,00	0,0	23	22	11	250	127	56	111	1135,90	23,90	26,70	61,70	31,10
236	6	1	2	2	13,50	73,90	0,0	23	19	11	250	127	56	111	1124,40	26,60	24,00	58,20	55,00
237	6	1	2	3	13,50	73,90	0,0	23	19	11	250	127	56	111	1207,40	64,40	24,00	58,20	55,00
238	6	1	3	1	14,70	57,00	0,0	23	21	11	250	127	56	111	1436,70	111,30	32,20	65,80	36,70
239	6	1	3	2	14,70	57,00	0,0	23	21	11	250	127	56	111	1239,90	50,10	32,20	65,80	36,70
240	6	1	3	3	14,70	57,00	0,0	23	21	11	250	127	56	111	1224,70	35,60	32,20	65,80	36,70
241	6	1	4	1	15,90	57,00	0,0	23	21	11	250	127	56	111	2220,70	111,30	23,40	69,70	39,70
242	6	1	4	2	15,90	57,00	0,0	23	21	11	250	127	56	111	1807,20	90,40	23,40	69,70	39,70
243	6	1	4	3	15,90	57,00	0,0	23	21	11	250	127	56	111	2100,30	46,80	23,40	69,70	39,70
244	6	1	5	1	20,00	193,40	0,0	23	28	11	250	127	56	111	1923,90	30,60	15,20	60,10	69,60
245	6	1	5	2	20,00	193,40	0,0	23	28	11	250	127	56	111	1944,20	34,90	15,20	60,10	69,60
246	6	1	5	3	20,00	193,40	0,0	23	28	11	250	127	56	111	2132,20	92,30	15,20	60,10	69,60
247	6	2	1	2	13,40	113,00	0,5	23	22	11	250	127	56	111	1304,70	43,90	26,00	62,50	29,70
248	6	2	1	3	13,40	113,00	0,5	23	22	11	250	127	56	111	1323,10	59,90	26,00	62,50	29,70
249	6	2	2	1	13,50	73,90	0,5	23	19	11	250	127	56	111	1034,40	58,50	25,90	62,20	35,80
250	6	2	2	2	13,50	73,90	0,5	23	19	11	250	127	56	111	1306,00	48,40	25,90	62,20	35,80

## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
251	6	2	2	3	13,50	73,90	0,5	23	19	11	250	127	56	111	1353,00	55,70	25,90	62,20	35,80
252	6	2	3	1	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1303,10	49,70	31,50	66,00	44,90
253	6	2	3	2	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1479,10	65,50	31,50	66,00	44,90
254	6	2	3	3	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1202,80	36,30	31,50	66,00	44,90
255	6	2	4	1	15,90	57,00	1,4	23	21	11	250	127	56	111	2049,20	23,30	21,80	68,80	43,40
256	6	2	4	2	15,90	57,00	1,4	23	21	11	250	127	56	111	2691,40	51,80	21,80	68,80	43,40
257	6	2	4	3	15,90	57,00	1,4	23	21	11	250	127	56	111	1941,00	23,40	21,80	68,80	43,40
258	6	2	5	1	20,00	193,40	1,4	23	28	11	250	127	56	111	1740,90	45,30	10,00	61,00	71,00
259	6	2	5	2	20,00	193,40	1,4	23	28	11	250	127	56	111	2623,90	57,30	10,00	61,00	71,00
260	6	2	5	3	20,00	193,40	1,4	23	28	11	250	127	56	111	2297,30	79,00	10,00	61,00	71,00
261	6	3	1	2	13,40	113,00	0,9	23	22	11	250	127	56	111	1122,90	34,30	27,10	56,90	29,50
262	6	3	1	3	13,40	113,00	0,9	23	22	11	250	127	56	111	988,80	34,70	27,10	56,90	29,50
263	6	3	2	1	13,50	73,90	0,9	23	19	11	250	127	56	111	1049,80	34,90	29,40	63,00	46,20
264	6	3	2	2	13,50	73,90	0,9	23	19	11	250	127	56	111	1258,60	57,40	29,40	63,00	46,20
265	6	3	2	3	13,50	73,90	0,9	23	19	11	250	127	56	111	1058,20	17,70	29,40	63,00	46,20
266	6	3	3	1	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1166,80	51,90	31,80	60,90	36,30
267	6	3	3	2	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1391,80	30,70	31,80	60,90	36,30
268	6	3	3	3	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1440,40	25,50	31,80	60,90	36,30
269	6	3	4	1	15,90	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	2090,60	63,20	22,10	71,40	39,10
270	6	3	4	2	15,90	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	2115,20	77,90	22,10	71,40	39,10
271	6	3	4	3	15,90	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	2159,00	52,00	22,10	71,40	39,10
272	6	3	5	1	20,00	193,40	0,9	23	28	11	250	127	56	111	2279,90	56,50	13,10	62,10	32,50
273	6	3	5	2	20,00	193,40	0,9	23	28	11	250	127	56	111	2094,90	76,10	13,10	62,10	32,50
274	6	3	5	3	20,00	193,40	0,9	23	28	11	250	127	56	111	2200,50	54,40	13,10	62,10	32,50
275	6	4	1	1	13,40	113,00	1,4	23	22	11	250	127	56	111	.	.	25,50	59,30	35,40
276	6	4	1	3	13,40	113,00	1,4	23	22	11	250	127	56	111	1151,10	61,80	25,50	59,30	35,40
277	6	4	2	1	13,50	73,90	1,4	23	19	11	250	127	56	111	1514,20	61,10	26,90	62,10	27,80
278	6	4	2	2	13,50	73,90	1,4	23	19	11	250	127	56	111	1134,00	26,00	26,90	62,10	27,80
279	6	4	2	3	13,50	73,90	1,4	23	19	11	250	127	56	111	1074,90	17,80	26,90	62,10	27,80
280	6	4	3	1	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1477,00	36,30	33,70	63,10	36,20
281	6	4	3	2	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1443,50	22,90	33,70	63,10	36,20
282	6	4	3	3	14,70	57,00	0,9	23	21	11	250	127	56	111	1234,80	41,40	33,70	63,10	36,20
283	6	4	4	1	15,90	57,00	0,5	23	21	11	250	127	56	111	2267,80	63,90	22,70	68,70	42,70
284	6	4	4	2	15,90	57,00	0,5	23	21	11	250	127	56	111	2028,70	59,80	22,70	68,70	42,70
285	6	4	4	3	15,90	57,00	0,5	23	21	11	250	127	56	111	1981,40	67,20	22,70	68,70	42,70
286	6	4	5	1	20,00	193,40	0,5	23	28	11	250	127	56	111	2534,40	70,50	12,70	62,30	41,90
287	6	4	5	2	20,00	193,40	0,5	23	28	11	250	127	56	111	2160,10	57,40	12,70	62,30	41,90
288	6	4	5	3	20,00	193,40	0,5	23	28	11	250	127	56	111	1795,00	50,90	12,70	62,30	41,90
289	7	1	1	1	15,20	85,40	0,0	25	26	11	250	77	49	95	923,90	28,50	20,00	.	31,30
290	7	1	1	2	15,20	85,40	0,0	25	26	11	250	77	49	95	847,40	23,60	24,00	.	33,30
291	7	1	2	1	16,80	96,30	0,0	25	28	11	250	77	49	95	1401,20	60,50	16,00	.	39,10
292	7	1	2	2	16,80	96,30	0,0	25	28	11	250	77	49	95	1247,40	49,50	18,00	.	38,70
293	7	1	3	1	18,40	119,70	0,0	25	29	11	250	77	49	95	1377,80	71,20	10,00	.	47,70
294	7	1	3	2	18,40	119,70	0,0	25	29	11	250	77	49	95	1737,40	70,90	11,00	.	47,10
295	7	1	4	1	18,50	119,70	0,0	25	12	11	250	77	49	95	1834,90	20,90	9,00	.	55,20
296	7	1	4	2	18,50	119,70	0,0	25	12	11	250	77	49	95	2244,60	37,70	8,00	.	55,50
297	7	2	1	1	15,20	85,40	0,3	25	27	11	250	77	49	95	1138,00	42,40	25,00	.	31,50
298	7	2	1	2	15,20	85,40	0,3	25	27	11	250	77	49	95	1344,10	37,80	21,00	.	32,30
299	7	2	2	1	16,80	96,30	0,3	25	28	11	250	77	49	95	1359,50	24,90	15,00	.	35,30
300	7	2	2	2	16,80	96,30	0,3	25	28	11	250	77	49	95	1403,50	36,80	15,00	.	37,50

## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
301	7	2	3	1	18,40	119,70	0,3	25	29	11	250	77	49	95	1431,40	84,70	11,00	.	46,80
302	7	2	3	2	18,40	119,70	0,3	25	29	11	250	77	49	95	1286,50	40,60	13,00	.	48,90
303	7	2	4	1	18,50	119,70	0,3	25	12	11	250	77	49	95	1907,10	40,30	9,00	.	54,80
304	7	2	4	2	18,50	119,70	0,3	25	12	11	250	77	49	95	1763,80	59,40	9,00	.	53,00
305	7	3	1	1	15,20	85,40	0,6	25	27	11	250	77	49	95	1137,90	31,10	25,00	.	30,60
306	7	3	1	2	15,20	85,40	0,6	25	27	11	250	77	49	95	1277,80	28,30	25,00	.	31,60
307	7	3	2	1	16,80	96,30	0,6	25	28	11	250	77	49	95	1429,30	47,20	18,00	.	32,80
308	7	3	2	2	16,80	96,30	0,6	25	28	11	250	77	49	95	1406,40	52,30	21,00	.	32,10
309	7	3	3	1	18,40	119,70	0,6	25	29	11	250	77	49	95	1400,90	65,80	12,00	.	48,70
310	7	3	3	2	18,40	119,70	0,6	25	29	11	250	77	49	95	1631,20	80,40	12,00	.	48,00
311	7	3	4	1	18,50	119,70	0,6	25	12	11	250	77	49	95	1716,90	34,00	9,00	.	53,80
312	7	3	4	2	18,50	119,70	0,6	25	12	11	250	77	49	95	1460,70	.	15,00	.	48,90
313	7	4	1	1	15,20	85,40	0,9	25	27	11	250	77	49	95	972,60	54,70	22,00	.	33,50
314	7	4	1	2	15,20	85,40	0,9	25	27	11	250	77	49	95	1371,70	36,10	23,00	.	31,70
315	7	4	2	1	16,80	96,30	0,9	25	28	11	250	77	49	95	1258,50	39,20	16,00	.	35,40
316	7	4	2	2	16,80	96,30	0,9	25	28	11	250	77	49	95	1429,30	31,70	20,00	.	33,40
317	7	4	3	1	18,40	119,70	0,9	25	29	11	250	77	49	95	1566,50	46,80	11,00	.	40,20
318	7	4	3	2	18,40	119,70	0,9	25	29	11	250	77	49	95	1478,80	60,80	12,00	.	39,10
319	7	4	4	1	18,50	119,70	0,9	25	12	11	250	77	49	95	2130,00	16,20	10,00	.	53,30
320	7	4	4	2	18,50	119,70	0,9	25	12	11	250	77	49	95	1933,40	26,30	8,00	.	54,20
321	8	1	1	1	16,80	81,10	0,0	25	23	10	200	68	77	79	1334,70	16,30	25,48	.	38,51
322	8	1	1	2	16,80	81,10	0,0	25	23	10	200	68	77	79	1403,70	41,70	25,22	.	47,85
323	8	1	2	1	14,80	212,50	0,0	25	21	10	200	68	77	79	1306,00	33,00	26,41	.	40,67
324	8	1	2	2	14,80	212,50	0,0	25	21	10	200	68	77	79	1367,00	28,00	27,28	.	31,45
325	8	1	3	1	16,60	284,30	0,0	25	26	10	200	68	77	79	1337,40	66,80	23,58	.	35,80
326	8	1	3	2	16,60	284,30	0,0	25	26	10	200	68	77	79	1585,80	54,80	26,03	.	48,38
327	8	2	1	1	16,80	81,10	0,0	25	23	13	200	68	77	79	1319,70	51,00	25,31	.	44,19
328	8	2	1	2	16,80	81,10	0,0	25	23	13	200	68	77	79	1387,90	32,90	25,00	.	39,07
329	8	2	1	3	16,80	81,10	0,0	25	23	13	200	68	77	79	1269,50	16,10	22,84	.	41,83
330	8	2	2	1	14,80	212,50	0,0	25	21	13	200	68	77	79	1242,70	41,10	26,65	.	29,02
331	8	2	2	2	14,80	212,50	0,0	25	21	13	200	68	77	79	1270,70	48,50	27,57	.	34,23
332	8	2	2	3	14,80	212,50	0,0	25	21	13	200	68	77	79	1205,80	25,20	25,34	.	31,13
333	8	2	3	1	16,60	284,30	0,0	25	26	13	200	68	77	79	1331,20	77,00	22,02	.	28,51
334	8	2	3	2	16,60	284,30	0,0	25	26	13	200	68	77	79	1519,40	78,90	25,08	.	31,76
335	8	2	3	3	16,60	284,30	0,0	25	26	13	200	68	77	79	1394,80	45,90	21,42	.	35,48
336	8	3	1	1	16,80	81,10	1,0	25	23	10	200	68	77	79	1242,90	41,30	22,75	.	43,65
337	8	3	1	2	16,80	81,10	1,0	25	23	10	200	68	77	79	1147,90	40,70	23,94	.	45,77
338	8	3	1	3	16,80	81,10	1,0	25	23	10	200	68	77	79	1326,60	27,20	22,30	.	40,81
339	8	3	2	1	14,80	212,50	1,0	25	21	10	200	68	77	79	1371,90	38,70	28,14	.	33,88
340	8	3	2	2	14,80	212,50	1,0	25	21	10	200	68	77	79	1150,40	41,40	27,80	.	24,97
341	8	3	2	3	14,80	212,50	1,0	25	21	10	200	68	77	79	1075,40	60,80	26,68	.	32,17
342	8	3	3	1	16,60	284,30	1,0	25	26	10	200	68	77	79	1349,70	56,00	23,35	.	29,42
343	8	3	3	2	16,60	284,30	1,0	25	26	10	200	68	77	79	1388,40	71,10	22,69	.	29,84
344	8	3	3	3	16,60	284,30	1,0	25	26	10	200	68	77	79	1524,70	47,60	22,46	.	35,16
345	9	1	1	1	11,90	112,80	0,0	27	21	10	200	32	76	74	2019,17	68,70	28,18	.	41,75
346	9	1	1	2	11,90	112,80	0,0	27	21	10	200	32	76	74	2236,00	34,03	22,17	.	34,52
347	9	1	2	1	16,80	211,30	0,0	27	20	10	200	32	76	74	2201,79	57,52	19,31	.	45,64
348	9	1	2	2	16,80	211,30	0,0	27	20	10	200	32	76	74	2058,07	71,43	12,21	.	44,62
349	9	1	3	1	21,30	113,20	0,0	27	33	10	200	32	76	74	1730,12	59,43	17,91	.	53,12
350	9	1	3	2	21,30	113,20	0,0	27	33	10	200	32	76	74	1743,98	45,52	16,85	.	50,09

## APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
351	9	2	1	1	11,90	112,80	1,0	27	21	10	200	32	76	74	2237,35	45,90	27,00	.	34,67
352	9	2	1	2	11,90	112,80	1,0	27	21	10	200	32	76	74	2246,70	39,05	22,26	.	41,11
353	9	2	2	1	16,80	211,30	1,0	27	20	10	200	32	76	74	1958,30	82,80	15,83	.	43,64
354	9	2	2	2	16,80	211,30	1,0	27	20	10	200	32	76	74	1745,79	51,60	14,64	.	46,03
355	9	2	3	1	21,30	113,20	1,0	27	33	10	200	32	76	74	1583,11	60,19	19,04	.	49,07
356	9	2	3	2	21,30	113,20	1,0	27	33	10	200	32	76	74	1724,07	33,33	15,03	.	47,82
357	9	3	1	1	11,90	112,80	1,0	27	21	10	200	32	76	74	2081,09	38,79	25,41	.	41,19
358	9	3	1	2	11,90	112,80	1,0	27	21	10	200	32	76	74	1874,16	42,10	25,95	.	40,31
359	9	3	2	1	16,80	211,30	1,0	27	20	10	200	32	76	74	1821,59	128,00	17,72	.	47,12
360	9	3	2	2	16,80	211,30	1,0	27	20	10	200	32	76	74	1731,76	128,00	16,70	.	43,88
361	9	3	3	1	21,30	113,20	1,0	27	33	10	200	32	76	74	1483,38	45,00	19,69	.	49,78
362	9	3	3	2	21,30	113,20	1,0	27	33	10	200	32	76	74	1473,91	44,95	18,94	.	45,19

## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
1	10,09	10,09	3,25	.	4,78	.	0,79	787,50	100,22	3,71	3,20	178,50	195,50	99,60	.
2	9,42	9,42	3,25	.	3,35	.	0,89	616,00	95,35	3,53	3,00	150,00	175,00	99,60	.
3	7,03	7,03	3,25	.	3,53	.	0,75	866,00	92,13	3,41	3,00	176,00	196,00	99,60	.
4	11,70	11,70	0,91	.	2,39	15,50	0,75	860,50	65,52	2,26	3,50	195,50	216,50	.	.
5	12,58	12,58	0,91	.	2,23	8,20	1,18	761,00	130,60	4,50	3,30	175,00	208,00	.	.
6	12,15	12,15	0,91	.	3,31	23,20	0,73	961,00	73,19	2,52	3,40	196,00	216,50	.	.
7	8,19	8,19	0,64	.	1,72	42,50	1,26	1257,50	160,54	5,73	3,60	216,50	252,00	.	.
8	11,09	11,09	0,64	.	2,22	18,90	0,91	1053,00	100,90	3,60	3,40	208,00	244,00	.	.
9	8,36	8,36	0,64	.	2,06	43,00	1,21	1071,50	153,37	5,48	3,40	216,50	240,00	.	.
10	9,98	9,98	0,32	.	2,63	17,60	0,54	1564,00	100,66	3,60	3,50	252,00	268,00	.	.
11	12,72	12,72	0,32	.	4,22	16,40	0,61	1215,50	84,13	3,00	3,40	244,00	258,50	.	.
12	7,94	7,94	0,32	.	1,60	33,30	0,67	1171,00	95,05	3,39	3,50	240,00	260,00	.	.
13	9,13	9,13	0,50	.	2,64	16,70	0,32	1490,00	21,57	1,54	4,00	268,00	274,50	.	110,20
14	11,17	11,17	0,50	.	3,40	27,50	0,31	1217,00	21,42	1,53	3,80	258,50	264,00	.	110,20
15	10,20	10,20	0,50	.	1,87	5,10	0,11	1085,00	5,25	0,38	3,30	260,00	264,00	.	110,20
16	9,23	9,93	2,31	.	6,45	.	0,70	960,00	86,79	3,21	3,50	199,00	218,50	104,60	.
17	8,98	9,68	2,31	.	4,18	.	0,87	817,50	83,89	3,11	2,90	205,00	229,50	104,60	.
18	8,38	9,08	2,31	.	5,41	.	0,89	1017,00	116,28	4,31	3,20	205,00	230,00	104,60	.
19	9,42	10,12	0,94	.	2,05	18,50	0,96	1115,00	122,51	4,22	3,70	218,50	245,50	.	.
20	11,13	11,83	0,94	.	2,70	10,80	1,11	923,00	103,82	3,58	3,40	229,50	260,50	.	.
21	10,45	11,15	0,94	.	2,73	15,50	1,23	1126,00	169,83	5,86	3,50	230,00	264,50	.	.
22	7,65	8,35	0,80	.	1,16	26,40	1,27	1397,50	162,06	5,79	3,70	245,50	281,00	.	.
23	9,03	9,73	0,80	.	2,00	20,70	1,61	1479,50	178,71	6,38	3,50	260,50	305,50	.	.
24	8,31	9,01	0,80	.	1,70	42,50	1,25	1343,50	198,37	7,08	3,70	264,50	299,50	.	.
25	8,81	9,51	0,55	.	3,65	25,70	0,92	1667,00	147,21	5,26	3,90	281,00	305,50	.	.
26	5,77	6,47	0,55	.	1,74	17,30	0,93	2064,50	197,71	7,06	3,60	305,50	331,50	.	.
27	7,93	8,63	0,55	.	2,99	17,60	0,70	1552,00	251,14	8,97	3,70	299,50	319,00	.	.
28	9,93	10,63	0,29	.	3,32	6,40	0,39	1507,50	10,63	0,76	4,60	305,50	317,50	.	113,60
29	7,70	8,40	0,29	.	1,84	14,60	0,38	1916,50	28,14	2,01	4,40	331,50	342,00	.	113,60
30	10,75	11,45	0,29	.	2,68	16,70	0,50	1351,50	72,16	5,15	4,20	319,00	333,00	.	113,60
31	8,57	9,97	2,08	.	3,56	.	0,52	943,50	68,89	2,55	3,30	192,50	207,00	105,20	.
32	8,87	10,27	2,08	.	5,06	.	1,02	1124,00	112,25	4,16	3,60	229,00	255,00	105,20	.
33	6,96	8,36	2,08	.	3,85	.	1,09	1187,00	153,36	5,68	3,70	193,00	223,50	105,20	.
34	8,48	9,88	0,96	.	1,48	23,20	1,04	1228,00	127,80	4,41	3,70	207,00	236,00	.	.
35	9,79	11,19	0,96	.	2,11	15,60	1,32	1343,50	168,83	5,82	3,80	255,00	292,00	.	.
36	9,16	10,56	0,96	.	1,66	18,50	0,66	1344,50	98,31	3,39	3,20	223,50	242,00	.	.
37	5,85	7,25	0,63	.	1,22	43,00	0,79	1796,00	136,93	4,89	3,70	236,00	258,00	.	.
38	6,02	7,42	0,63	.	1,11	34,80	1,29	1926,00	198,37	7,08	4,00	292,00	328,00	.	.
39	5,40	6,80	0,63	.	0,84	26,40	1,38	1753,00	206,60	7,38	3,10	242,00	265,50	.	.
40	6,36	7,76	0,82	.	3,83	33,30	0,92	2233,50	218,13	7,79	3,80	258,00	283,00	.	.
41	4,85	6,25	0,82	.	2,88	22,40	1,01	2438,50	251,14	8,97	4,20	328,00	359,50	.	.
42	4,98	6,38	0,82	.	2,73	25,70	0,80	2270,50	198,21	7,08	3,30	265,50	295,00	.	.
43	6,23	7,63	0,54	.	1,97	5,10	0,20	1916,50	19,40	1,39	4,20	283,00	285,50	.	115,20
44	5,88	7,28	0,54	.	2,39	16,40	0,69	2436,00	72,16	5,15	4,70	359,50	379,50	.	115,20
45	6,41	7,81	0,54	.	2,08	6,40	0,63	2229,50	58,74	4,20	3,90	295,00	305,50	.	115,20
46	8,90	8,90	.	.	7,92	3,62	0,40	910,20	53,40	1,91	3,20	196,83	.	105,80	.
47	8,90	8,90	.	.	7,26	3,62	0,46	863,00	58,20	2,08	3,20	196,83	.	105,80	.
48	8,90	8,90	.	.	8,10	3,62	0,44	817,00	50,00	1,79	3,20	196,83	.	105,80	.
49	8,90	8,90	.	.	7,52	3,62	0,32	908,20	43,40	1,55	3,20	196,83	.	105,80	.
50	8,90	8,90	.	.	4,45	4,51	0,95	688,30	85,00	3,04	3,20	.	.	.	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
51	8,90	8,90	.	.	4,68	4,51	1,02	964,50	122,50	4,38	3,20	.	.	.	.
52	8,90	8,90	.	.	4,55	4,51	0,99	975,50	120,70	4,31	3,20	.	.	.	.
53	8,90	8,90	.	.	4,51	4,51	0,81	784,70	83,60	2,99	3,20	.	.	.	.
54	8,90	8,90	.	.	4,45	9,96	1,06	1193,30	160,60	5,74	3,70	.	.	.	.
55	8,90	8,90	.	.	4,72	9,96	0,32	1260,00	183,10	6,54	3,70	.	.	.	.
56	8,90	8,90	.	.	4,03	9,96	0,90	1492,40	158,60	5,66	3,70	.	.	.	.
57	8,90	8,90	.	.	4,34	9,96	0,99	1145,10	136,10	4,86	3,70	.	.	.	.
58	8,90	8,90	.	.	2,96	12,80	0,94	1384,60	146,20	5,22	3,60	.	.	.	.
59	8,90	8,90	.	.	3,35	12,80	0,85	1533,00	132,00	4,71	3,60	.	.	.	.
60	8,90	8,90	.	.	2,63	12,80	1,04	1600,40	177,40	6,34	3,60	.	.	.	.
61	8,90	8,90	.	.	2,94	12,80	1,02	1606,20	198,60	7,09	3,60	.	.	.	.
62	8,90	8,90	.	.	0,82	63,64	0,56	1165,50	63,40	3,02	3,60	.	302,75	.	116,00
63	8,90	8,90	.	.	0,95	63,64	0,78	1200,00	91,40	4,35	3,60	.	302,75	.	116,00
64	8,90	8,90	.	.	0,72	63,64	0,46	1355,50	45,60	2,17	3,60	.	302,75	.	116,00
65	8,90	8,90	.	.	0,95	63,64	0,27	1421,50	27,90	1,33	3,60	.	302,75	.	116,00
66	7,70	8,70	.	.	8,65	3,44	0,39	884,70	46,10	1,65	3,30	196,83	.	102,20	.
67	7,70	8,70	.	.	8,09	3,44	0,37	1132,50	63,10	2,25	3,30	196,83	.	102,20	.
68	7,70	8,70	.	.	7,00	3,44	0,14	893,60	18,30	0,65	3,30	196,83	.	102,20	.
69	7,70	8,70	.	.	8,98	3,44	0,08	1212,60	15,00	0,54	3,30	196,83	.	102,20	.
70	7,70	8,70	.	.	5,01	5,36	0,76	959,20	90,30	3,23	3,20	.	.	.	.
71	7,70	8,70	.	.	5,20	5,36	0,62	945,30	82,10	2,93	3,20	.	.	.	.
72	7,70	8,70	.	.	4,90	5,36	0,99	1127,40	145,10	5,18	3,20	.	.	.	.
73	7,70	8,70	.	.	5,66	5,36	0,93	903,30	111,10	3,97	3,20	.	.	.	.
74	7,70	8,70	.	.	2,58	9,31	0,93	1420,70	162,00	5,79	3,60	.	.	.	.
75	7,70	8,70	.	.	3,05	9,31	1,08	1262,10	178,50	6,38	3,60	.	.	.	.
76	7,70	8,70	.	.	2,84	9,31	1,15	1476,20	210,00	7,50	3,60	.	.	.	.
77	7,70	8,70	.	.	2,82	9,31	0,81	1144,50	120,60	4,31	3,60	.	.	.	.
78	7,70	8,70	.	.	2,12	13,76	1,05	1898,70	201,10	7,18	3,80	.	.	.	.
79	7,70	8,70	.	.	1,92	13,76	1,29	1847,40	270,50	9,66	3,80	.	.	.	.
80	7,70	8,70	.	.	2,05	13,76	0,93	1738,20	188,70	6,74	3,80	.	.	.	.
81	7,70	8,70	.	.	2,03	13,76	1,19	1980,40	265,90	9,50	3,80	.	.	.	.
82	7,70	8,70	.	.	0,51	34,73	0,57	1387,00	55,40	2,64	3,80	.	296,30	.	115,10
83	7,70	8,70	.	.	0,59	34,73	0,27	1924,20	40,20	1,91	3,80	.	396,30	.	115,10
84	7,70	8,70	.	.	0,56	34,73	0,57	1772,00	73,40	3,50	3,80	.	296,30	.	115,10
85	7,70	8,70	.	.	0,72	34,73	0,79	1292,40	74,80	3,56	3,80	.	296,30	.	115,10
86	8,60	8,60	.	.	6,43	4,37	0,27	827,00	33,30	1,19	3,10	196,83	.	107,10	.
87	8,60	8,60	.	.	5,96	4,37	0,39	787,20	50,00	1,79	3,10	196,83	.	107,10	.
88	8,60	8,60	.	.	4,03	5,36	1,04	885,00	105,80	3,78	3,00	.	.	.	.
89	8,60	8,60	.	.	3,50	5,36	0,85	1362,70	92,70	3,31	3,00	.	.	.	.
90	8,60	8,60	.	.	2,08	6,35	1,12	1316,20	112,00	4,00	3,40	.	.	.	.
91	8,60	8,60	.	.	1,82	6,35	1,33	919,00	166,30	5,94	3,40	.	.	.	.
92	8,60	8,60	.	.	0,82	9,17	0,96	764,60	136,60	4,88	3,50	.	.	.	.
93	8,60	8,60	.	.	0,73	9,17	1,01	1035,00	164,80	5,89	3,50	.	.	.	.
94	8,60	8,60	.	.	0,45	37,46	0,70	1467,30	91,30	4,35	3,50	.	300,60	.	116,20
95	8,60	8,60	.	.	0,40	37,46	0,22	1126,60	18,40	0,88	3,50	.	300,60	.	116,20
96	10,53	10,53	.	.	.	3,90	1,17	1002,50	257,80	9,21	2,70	110,70	143,30	.	.
97	19,10	19,10	.	.	.	5,24	1,12	747,90	201,30	7,19	2,90	113,30	144,70	.	.
98	10,68	10,68	.	.	.	7,81	0,93	872,80	158,40	5,66	2,80	143,30	169,30	.	.
99	9,40	9,40	.	.	.	8,10	0,63	1131,00	144,00	5,14	2,80	144,70	162,30	.	.
100	9,90	9,90	.	.	.	14,00	0,67	839,10	100,50	3,14	2,70	169,30	190,70	.	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
101	14,97	14,97	.	.	.	10,50	0,49	669,00	56,00	1,75	2,80	162,30	178,00	.	.
102	9,40	10,30	.	.	.	4,76	0,98	1140,10	266,90	9,53	2,70	107,33	134,67	.	.
103	12,42	13,32	.	.	.	2,10	1,12	1076,60	295,70	10,56	2,70	107,30	138,70	.	.
104	10,15	11,05	.	.	.	4,38	0,92	969,60	198,20	7,08	2,90	134,67	160,33	.	.
105	7,86	8,76	.	.	.	5,62	0,96	1147,20	213,60	7,63	2,90	138,70	165,70	.	.
106	10,18	11,08	.	.	.	11,17	1,11	822,30	163,90	5,12	2,90	160,33	196,00	.	.
107	11,88	12,78	.	.	.	7,08	0,72	695,00	77,70	2,43	2,90	165,70	188,70	.	.
108	13,41	14,31	.	.	.	2,95	1,40	872,20	262,80	9,39	2,90	108,00	147,30	.	.
109	14,92	15,82	.	.	.	6,29	1,45	896,90	290,00	10,36	2,90	110,70	151,30	.	.
110	10,10	11,00	.	.	.	6,76	0,95	1002,20	188,50	6,73	3,10	147,30	174,00	.	.
111	6,64	7,54	.	.	.	6,95	0,95	1129,20	200,00	7,14	3,10	151,30	178,00	.	.
112	8,89	9,79	.	.	.	12,83	1,02	878,50	150,60	4,71	3,20	174,00	206,70	.	.
113	14,03	14,93	.	.	.	11,92	0,90	777,60	113,70	3,55	3,20	178,00	206,70	.	.
114	9,90	9,90	0,92	.	5,80	13,86	0,31	1154,70	66,00	2,44	2,80	155,00	163,70	.	.
115	14,30	14,30	0,38	.	7,80	6,90	0,46	1285,20	93,00	3,44	2,90	152,00	159,50	.	.
116	12,50	12,50	0,74	.	6,50	21,03	0,37	1184,30	77,00	2,85	2,80	172,70	183,00	.	.
117	10,00	10,00	2,33	.	5,00	5,40	0,46	972,30	51,20	1,83	2,80	163,70	176,70	.	.
118	10,30	10,30	2,09	.	4,50	3,80	0,48	701,10	56,60	2,02	2,80	159,50	170,50	.	.
119	10,30	10,30	1,03	.	3,30	5,26	0,66	1041,80	101,80	3,64	2,90	183,00	201,30	.	.
120	11,80	11,80	1,43	.	2,80	33,08	0,41	937,00	60,00	2,14	2,90	176,70	188,00	.	.
121	11,70	11,70	1,04	.	2,30	5,08	0,93	690,80	94,10	3,36	3,00	170,50	196,50	.	.
122	9,30	9,30	1,14	.	2,60	12,23	0,69	856,00	35,20	1,26	3,30	201,30	220,70	.	.
123	8,40	8,40	2,18	.	6,60	11,17	0,82	783,40	92,00	3,29	3,10	188,00	211,00	.	.
124	8,80	8,80	3,05	.	7,40	5,56	0,73	754,10	75,20	2,69	3,20	196,50	217,00	.	.
125	7,30	7,30	2,42	.	7,00	16,94	0,60	1039,80	79,00	2,82	3,10	220,70	237,30	.	.
126	8,70	8,70	0,33	.	1,30	11,17	0,32	1353,40	40,60	2,03	3,10	211,00	217,30	.	.
127	9,00	9,00	0,39	.	1,60	5,56	0,35	891,00	30,80	1,54	3,10	217,00	224,00	.	.
128	10,70	10,70	0,56	.	1,70	16,94	0,45	1651,50	66,70	3,34	3,20	237,30	246,30	.	.
129	12,20	12,20	0,56	.	8,40	7,03	0,25	921,90	59,10	2,19	2,90	164,00	171,00	.	.
130	9,90	9,90	0,55	.	6,90	8,48	0,42	894,60	65,90	2,44	2,90	164,70	176,30	.	.
131	12,80	12,80	0,90	.	8,30	4,62	0,39	830,60	41,80	1,55	2,80	137,50	148,50	.	.
132	10,50	10,50	1,27	.	4,10	5,80	0,68	909,30	82,60	2,95	2,90	171,00	190,00	.	.
133	9,30	9,30	0,93	.	4,60	3,67	0,79	1019,90	99,20	3,54	3,00	176,30	198,30	.	.
134	7,20	7,20	0,80	.	3,40	6,87	0,79	825,10	99,50	3,55	2,80	148,50	170,50	.	.
135	10,10	10,10	1,36	.	3,00	34,62	0,50	622,00	35,60	1,27	3,10	190,00	204,00	.	.
136	11,10	11,10	1,21	.	3,70	24,38	0,71	933,90	72,50	2,59	3,10	198,30	218,30	.	.
137	12,50	12,50	1,02	.	.	5,38	.	.	.	3,00	.	170,50	189,50	.	.
138	9,00	9,00	0,79	.	5,10	5,67	1,05	683,70	94,20	3,36	3,30	204,00	233,50	.	.
139	7,60	7,60	1,35	.	6,00	6,83	1,02	1023,50	128,30	4,58	3,30	218,30	247,00	.	.
140	10,00	10,00	1,44	.	6,20	3,72	1,13	574,10	81,70	2,92	3,20	189,50	221,00	.	.
141	7,10	7,10	0,34	.	1,60	5,67	-0,03	842,90	-1,90	-0,10	3,20	233,50	233,00	.	.
142	9,40	9,40	0,45	.	1,90	6,83	0,12	1270,10	12,90	0,65	3,30	247,00	249,30	.	.
143	8,10	8,10	0,42	.	2,10	3,72	0,33	936,80	25,00	1,25	3,20	221,00	227,50	.	.
144	11,20	11,90	1,68	.	6,90	5,93	0,61	1167,40	121,00	4,48	2,90	168,50	185,50	.	.
145	9,70	10,40	0,93	.	5,30	6,28	0,63	1184,50	107,00	3,96	3,00	181,00	198,50	.	.
146	9,80	10,50	1,13	.	5,30	16,14	0,69	1207,70	148,00	5,48	3,00	168,00	187,30	.	.
147	6,30	7,00	4,35	.	5,50	3,67	0,74	993,60	109,30	3,90	3,10	185,50	206,30	.	.
148	6,80	7,50	1,68	.	3,70	2,60	0,80	942,90	108,20	3,86	3,20	198,50	221,00	.	.
149	8,30	9,00	2,07	.	4,10	3,43	0,85	850,70	104,20	3,72	3,10	187,30	211,00	.	.
150	10,60	11,30	2,27	.	3,00	5,38	0,96	1140,30	145,70	5,20	3,50	206,30	233,00	.	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
151	9,50	10,20	1,97	.	2,80	10,38	1,04	1210,30	137,80	4,92	3,40	221,00	250,00	.	.
152	13,80	14,50	2,66	.	3,00	4,46	1,13	1097,90	158,40	5,66	3,50	211,00	240,30	.	.
153	6,90	7,60	1,19	.	3,00	4,78	0,86	1320,60	131,40	4,69	3,70	233,00	257,00	.	.
154	6,40	7,10	1,14	.	3,10	5,06	0,89	1367,00	151,20	5,40	3,60	250,00	275,00	.	.
155	7,10	7,80	1,15	.	2,90	13,00	0,75	1306,70	114,40	4,09	3,60	240,30	261,30	.	.
156	6,40	7,10	0,33	.	1,00	4,78	0,74	1681,00	96,50	4,83	3,60	257,00	271,80	.	.
157	6,50	7,20	0,58	.	1,60	5,06	0,28	1650,90	38,90	1,95	3,60	275,00	280,50	.	.
158	7,80	8,50	0,64	.	1,40	13,00	0,52	1562,70	64,60	3,23	3,60	261,30	271,70	.	.
159	10,00	10,70	0,49	.	6,40	8,14	0,76	1060,40	121,00	4,48	2,80	163,70	185,00	.	.
160	9,60	10,30	0,27	.	4,40	3,31	0,66	881,10	96,00	3,56	3,00	178,00	196,50	.	.
161	13,10	13,80	0,46	.	6,80	20,00	0,39	1083,20	95,00	3,52	2,80	153,30	164,30	.	.
162	8,80	9,50	1,80	.	4,50	4,67	1,04	1233,40	171,20	6,11	3,00	185,00	214,00	.	.
163	6,70	7,40	2,06	.	5,30	6,60	0,80	970,20	103,30	3,69	3,00	196,50	219,00	.	.
164	8,60	9,30	1,26	.	4,20	6,87	0,77	710,50	83,30	2,98	2,90	164,30	186,00	.	.
165	10,30	11,00	1,25	.	4,10	6,54	0,77	1037,70	105,70	3,78	3,30	214,00	235,70	.	.
166	8,20	8,90	1,17	.	3,80	7,69	1,32	655,10	105,70	3,78	3,40	219,00	256,00	.	.
167	10,20	10,90	1,19	.	3,50	5,08	0,79	609,70	65,30	2,33	3,20	186,00	208,00	.	.
168	5,70	6,40	1,39	.	4,70	6,56	0,98	1114,70	129,50	4,63	3,50	235,70	263,00	.	.
169	5,80	6,50	1,71	.	7,10	2,67	1,23	730,50	95,70	3,42	3,70	256,00	290,50	.	.
170	6,30	7,00	1,21	.	5,00	16,11	0,81	648,80	65,40	2,34	3,30	208,00	230,70	.	.
171	6,50	7,20	0,21	.	0,80	6,56	0,43	1583,30	54,90	2,75	3,50	263,00	271,70	.	.
172	6,40	7,10	0,32	.	1,40	2,67	0,45	1244,80	44,50	2,23	3,60	290,50	299,50	.	.
173	5,20	5,90	0,27	.	1,20	16,11	0,67	1323,40	75,90	3,80	3,40	230,70	244,00	.	.
174	9,90	9,90	.	18,50	.	0,79	0,67	793,50	40,00	4,00	2,80	156,70	163,30	.	.
175	14,30	14,30	.	18,30	.	0,05	0,43	525,80	13,70	1,37	2,80	164,30	168,70	.	.
176	12,50	12,50	.	23,00	.	0,45	0,47	566,80	17,00	1,70	2,60	157,00	161,70	.	.
177	10,00	10,00	.	17,30	.	1,41	0,81	705,40	107,70	3,85	2,90	163,30	186,00	.	.
178	10,30	10,30	.	14,00	.	0,98	0,66	698,70	73,80	2,64	2,70	168,70	187,00	.	.
179	10,30	10,30	.	17,70	.	2,90	0,79	675,00	86,40	3,09	2,70	161,70	183,70	.	.
180	11,80	11,80	.	12,80	.	0,26	0,79	859,90	110,80	3,96	3,00	186,00	208,00	.	.
181	11,70	11,70	.	10,30	.	0,26	1,13	852,00	134,50	4,80	3,00	187,00	218,70	.	.
182	9,30	9,30	.	11,80	.	0,21	0,86	1028,40	131,70	4,70	2,90	183,70	207,70	.	.
183	8,40	8,40	.	14,70	.	7,23	0,79	904,30	100,60	3,59	3,00	208,00	230,00	.	.
184	8,80	8,80	.	14,10	.	7,83	0,80	943,80	100,80	3,60	3,20	218,70	241,00	.	.
185	7,30	7,30	.	14,10	.	0,49	0,76	977,90	118,40	4,23	2,80	207,70	229,00	.	.
186	8,70	8,70	.	13,20	.	20,30	0,57	985,20	54,80	2,61	3,10	230,00	242,00	.	.
187	9,00	9,00	.	19,90	.	10,99	0,60	1066,60	59,00	2,81	3,40	241,00	253,70	.	.
188	10,70	10,70	.	16,70	.	36,03	0,59	960,90	59,30	2,82	3,20	229,00	241,30	.	.
189	12,20	12,70	.	20,80	.	3,82	0,53	588,00	24,40	2,44	2,70	155,30	160,70	.	.
190	9,90	10,40	.	20,60	.	1,26	0,93	661,30	37,30	3,73	2,70	160,70	170,00	.	.
191	12,80	13,30	.	18,00	.	1,18	0,70	560,60	24,70	2,47	2,70	155,30	162,30	.	.
192	10,50	11,00	.	17,70	.	0,91	0,94	697,70	112,10	4,00	2,80	160,70	187,00	.	.
193	9,30	9,80	.	18,20	.	0,58	0,79	724,00	88,00	3,14	2,80	170,00	192,00	.	.
194	7,20	7,70	.	15,80	.	2,87	0,82	957,80	131,40	4,69	2,80	162,30	185,30	.	.
195	10,10	10,60	.	11,70	.	0,19	1,17	929,30	162,70	5,81	3,10	187,00	219,70	.	.
196	11,10	11,60	.	12,20	.	0,49	0,99	823,30	110,70	3,95	3,20	192,00	219,70	.	.
197	12,50	13,00	.	11,60	.	0,07	1,00	703,50	98,80	3,53	3,10	185,30	213,30	.	.
198	9,00	9,50	.	14,40	.	6,98	0,79	861,50	87,60	3,13	3,20	219,70	241,70	.	.
199	7,60	8,10	.	14,90	.	0,47	0,94	931,30	105,30	3,76	3,30	219,70	246,00	.	.
200	10,00	10,50	.	13,90	.	0,51	0,79	732,30	73,00	2,61	3,20	213,30	234,00	.	.



## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
201	7,10	7,60	.	17,80	.	23,13	0,76	1150,80	83,50	3,98	3,40	241,70	257,70	.	.
202	9,40	9,90	.	17,00	.	9,60	1,10	1170,60	105,10	5,00	3,60	246,00	269,00	.	.
203	8,10	8,60	.	18,00	.	41,42	0,84	1200,70	89,10	4,24	3,60	234,00	251,70	.	.
204	11,20	12,20	.	18,80	.	0,06	1,13	621,80	44,90	4,49	2,80	155,70	167,00	.	.
205	9,70	10,70	.	19,70	.	0,24	0,97	816,30	48,30	4,83	2,70	158,00	167,70	.	.
206	9,80	10,80	.	24,00	.	0,52	0,97	866,00	58,80	5,88	2,70	158,00	167,70	.	.
207	6,30	7,30	.	14,50	.	0,96	0,80	1065,50	143,80	5,14	2,70	167,00	189,30	.	.
208	6,80	7,80	.	16,90	.	3,10	0,66	1068,10	174,10	6,22	2,70	167,70	186,00	.	.
209	8,30	9,30	.	18,90	.	9,26	0,91	925,70	136,70	4,88	2,70	167,70	186,00	.	.
210	10,60	11,60	.	11,20	.	0,17	0,99	851,40	119,40	4,26	3,10	189,30	217,00	.	.
211	9,50	10,50	.	12,40	.	0,52	0,79	1045,60	129,00	4,61	3,10	186,00	208,00	.	.
212	13,80	14,80	.	12,10	.	0,18	0,93	610,20	78,60	2,81	3,10	186,00	208,00	.	.
213	6,90	7,90	.	16,30	.	0,58	0,87	1158,10	142,80	5,10	3,20	217,00	241,30	.	.
214	6,40	7,40	.	17,60	.	0,26	0,63	1323,90	123,60	4,41	3,00	208,00	225,70	.	.
215	7,10	8,10	.	11,90	.	0,20	0,92	985,00	92,40	3,30	3,00	208,00	225,70	.	.
216	6,40	7,40	.	19,50	.	2,79	0,46	1744,60	80,60	3,84	3,40	241,30	251,00	.	.
217	6,50	7,50	.	15,90	.	30,41	0,52	1469,00	86,50	4,12	3,30	225,70	236,70	.	.
218	7,80	8,80	.	14,20	.	14,29	0,87	1171,30	94,70	4,51	3,30	225,70	236,70	.	.
219	10,00	11,50	.	19,00	.	0,43	0,53	724,20	17,80	1,78	2,70	157,00	162,30	.	.
220	9,60	11,10	.	18,00	.	0,24	0,60	806,00	32,00	3,20	2,60	158,00	164,00	.	.
221	13,10	14,60	.	18,30	.	0,06	0,80	561,20	28,20	2,82	2,60	155,00	163,00	.	.
222	8,80	10,30	.	17,80	.	0,91	1,06	822,90	135,10	4,83	2,80	162,30	192,00	.	.
223	6,70	8,20	.	14,50	.	2,95	1,01	1133,20	197,00	7,04	2,90	164,00	192,30	.	.
224	8,60	10,10	.	15,30	.	6,43	1,06	857,80	149,60	5,34	2,90	163,00	192,70	.	.
225	10,30	11,80	.	14,00	.	0,28	0,98	923,70	118,80	4,24	3,30	192,00	219,30	.	.
226	8,20	9,70	.	11,70	.	2,31	1,07	1153,40	191,40	6,84	3,30	192,30	222,30	.	.
227	10,20	11,70	.	13,60	.	0,09	0,93	899,30	120,20	4,29	3,10	192,70	218,70	.	.
228	5,70	7,20	.	14,30	.	1,25	1,13	1393,10	200,70	7,17	3,10	219,30	251,00	.	.
229	5,80	7,30	.	12,30	.	0,00	1,10	1359,70	213,20	7,61	3,20	222,30	253,00	.	.
230	6,30	7,80	.	17,20	.	0,55	1,24	1374,80	241,80	8,64	3,20	218,70	253,30	.	.
231	6,50	8,00	.	15,30	.	47,07	0,56	1356,60	54,20	2,58	3,50	251,00	262,70	.	.
232	6,40	7,90	.	14,20	.	11,11	0,38	1500,80	56,40	2,69	3,60	253,00	261,00	.	.
233	5,20	6,70	.	14,70	.	54,51	0,76	1561,90	121,00	5,76	3,60	253,30	269,30	.	.
234	9,60	9,60	0,25	22,90	5,00	3,80	0,73	1128,10	156,80	7,13	2,80	149,00	170,00	.	.
235	10,70	10,70	0,08	21,30	7,00	4,80	0,80	731,50	74,10	3,37	2,80	149,00	170,00	.	.
236	3,90	3,90	1,14	16,60	1,70	4,70	1,16	2067,00	247,60	13,03	2,90	170,00	189,00	.	.
237	10,20	10,20	1,86	14,50	3,70	6,50	1,26	1199,50	189,20	9,96	2,80	170,00	189,00	.	.
238	11,90	11,90	1,73	19,70	6,70	3,60	1,49	1515,70	207,90	9,90	2,90	189,00	214,00	.	.
239	9,80	9,80	1,93	12,60	4,80	0,70	0,98	1115,70	112,00	5,33	2,80	189,00	214,00	.	.
240	8,20	8,20	1,63	12,90	3,30	1,00	0,87	1146,30	113,00	5,38	2,80	189,00	214,00	.	.
241	10,00	10,00	0,85	19,00	3,40	3,00	1,08	2161,50	209,70	9,99	2,90	214,00	238,00	.	.
242	12,60	12,60	0,82	13,40	4,30	7,50	1,21	1395,30	151,30	7,20	2,80	214,00	238,00	.	.
243	7,70	7,70	1,03	13,70	2,30	9,90	1,10	1904,50	217,00	10,33	2,80	214,00	238,00	.	.
244	4,40	4,40	0,37	16,50	0,80	22,50	0,35	2781,50	107,60	3,84	2,90	238,00	250,00	.	.
245	6,20	6,20	0,31	14,10	1,00	5,30	0,70	2050,90	100,00	3,57	2,80	238,00	250,00	.	.
246	4,30	4,30	0,29	14,90	0,50	9,40	0,75	4493,40	283,90	10,14	2,80	238,00	250,00	.	.
247	11,50	11,80	0,33	21,90	5,70	6,70	0,83	924,90	89,60	4,07	2,80	150,00	166,00	.	.
248	10,20	10,50	0,22	22,70	5,70	5,80	0,99	1201,70	132,10	6,00	2,90	150,00	166,00	.	.
249	8,10	8,70	5,51	17,50	5,50	1,40	0,93	1335,00	161,90	8,52	2,90	166,00	185,00	.	.
250	5,90	6,50	0,46	16,30	1,50	8,40	1,02	1889,80	285,40	15,02	2,90	166,00	185,00	.	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
251	6,60	7,20	1,43	17,10	3,20	6,50	0,97	1829,20	241,90	12,73	2,90	166,00	185,00	.	.
252	11,00	11,90	2,13	15,50	5,80	6,60	1,05	1015,30	109,40	5,21	2,90	185,00	207,00	.	.
253	11,10	12,00	0,42	12,70	2,60	2,20	1,08	1225,90	116,00	5,52	2,80	185,00	207,00	.	.
254	5,30	6,20	0,80	14,60	1,80	1,60	1,08	1759,70	182,30	8,68	2,90	185,00	207,00	.	.
255	6,30	7,50	0,78	18,80	1,80	5,80	1,14	1927,90	179,60	8,55	2,90	207,00	229,00	.	.
256	7,90	9,10	0,73	16,90	3,20	12,80	1,00	2279,90	261,70	12,46	2,80	207,00	229,00	.	.
257	6,00	7,20	0,44	19,30	1,50	14,20	1,35	1860,40	177,70	8,46	2,90	207,00	229,00	.	.
258	3,90	5,40	0,33	19,50	0,50	6,80	0,42	3251,60	316,70	11,31	2,90	229,00	250,00	.	.
259	3,80	5,30	0,54	22,30	1,20	5,70	0,67	4828,30	390,50	13,95	2,80	229,00	250,00	.	.
260	2,80	4,30	0,37	20,80	0,50	26,40	0,68	6788,20	528,70	18,88	2,90	229,00	250,00	.	.
261	6,00	6,90	0,38	18,90	4,40	4,80	0,86	1455,70	163,10	7,41	2,80	147,00	166,00	.	.
262	7,20	8,10	0,27	19,40	4,30	1,40	0,80	1139,70	125,70	5,71	2,80	147,00	166,00	.	.
263	5,20	6,10	3,38	17,00	3,30	7,00	1,21	1619,90	246,40	12,97	3,00	166,00	190,00	.	.
264	9,00	9,90	1,73	14,70	5,00	5,40	1,23	1241,80	194,00	10,21	2,90	166,00	190,00	.	.
265	7,20	8,10	1,81	14,80	3,80	1,50	1,00	947,60	159,10	8,37	2,80	166,00	190,00	.	.
266	10,50	11,40	2,07	14,90	5,60	6,70	1,03	1019,20	96,00	4,57	3,00	190,00	212,00	.	.
267	7,70	8,60	2,02	15,90	4,60	2,30	1,03	1259,90	150,00	7,14	2,80	190,00	212,00	.	.
268	9,20	10,10	2,10	15,20	5,00	9,30	1,24	1025,00	87,60	4,17	2,90	190,00	212,00	.	.
269	8,80	9,70	1,13	16,80	3,90	9,20	1,21	1840,90	233,60	11,12	3,00	212,00	238,00	.	.
270	7,10	8,00	1,00	17,00	3,10	6,30	1,41	2527,40	300,80	14,32	2,80	212,00	238,00	.	.
271	7,90	8,80	0,81	16,10	2,70	7,80	1,03	1963,00	210,20	10,01	2,80	212,00	238,00	.	.
272	5,20	6,10	1,05	19,60	2,10	8,40	0,55	3189,90	293,70	10,49	3,00	238,00	261,00	.	.
273	4,00	4,90	0,94	15,70	1,50	38,30	0,86	4386,20	400,60	14,31	2,80	238,00	261,00	.	.
274	4,70	5,60	0,76	17,00	1,40	13,30	0,71	3360,20	297,90	10,64	2,90	238,00	261,00	.	.
275	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	151,00	171,00	.	.
276	8,80	10,30	0,40	23,50	6,10	10,30	0,88	1327,40	161,20	7,33	2,70	151,00	171,00	.	.
277	3,70	4,90	2,86	20,10	2,20	2,50	0,91	3553,20	422,10	22,22	2,80	171,00	188,00	.	.
278	6,90	8,10	1,23	15,70	3,10	5,00	1,19	1166,40	147,50	7,76	2,90	171,00	188,00	.	.
279	5,20	6,40	2,03	16,30	2,60	11,60	0,70	1323,90	125,90	6,63	2,80	171,00	188,00	.	.
280	5,60	6,50	1,39	14,40	2,60	4,80	1,10	1887,90	186,70	8,89	2,80	188,00	211,00	.	.
281	6,10	7,00	1,53	15,70	2,90	1,00	1,25	1498,70	172,50	8,21	2,90	188,00	211,00	.	.
282	8,10	9,00	1,59	16,10	3,90	3,90	0,97	1233,50	121,70	5,80	2,80	188,00	211,00	.	.
283	15,30	15,90	0,81	16,40	5,70	4,00	0,95	1126,10	137,00	6,52	2,80	211,00	236,00	.	.
284	6,90	7,50	0,84	17,60	2,70	11,20	1,29	2269,40	215,50	10,26	2,90	211,00	236,00	.	.
285	7,30	7,90	0,65	19,10	2,30	5,20	1,14	2202,00	253,30	12,06	2,80	211,00	236,00	.	.
286	6,80	7,10	0,52	17,40	1,50	7,60	0,82	2807,20	207,90	7,43	2,80	236,00	252,00	.	.
287	4,30	4,60	0,48	16,00	0,90	5,20	0,82	3709,00	296,10	10,58	2,90	236,00	252,00	.	.
288	4,40	4,70	0,42	14,80	0,80	20,80	0,41	3077,90	154,10	5,50	2,80	236,00	252,00	.	.
289	9,90	9,90	.	17,00	.	3,66	1,03	646,00	131,30	5,05	2,70	127,50	156,30	97,00	.
290	11,10	11,10	3,80	15,00	6,15	5,68	0,89	508,80	99,40	3,82	2,70	115,50	140,50	95,00	.
291	11,90	11,90	2,10	15,00	4,70	4,09	1,05	927,90	159,20	5,69	2,70	156,30	185,70	.	.
292	12,90	12,90	.	16,00	3,82	4,50	0,83	730,00	111,90	4,00	2,70	140,50	163,80	.	.
293	13,60	13,60	.	20,00	0,51	2,69	0,81	872,70	103,20	3,56	2,80	185,70	209,00	.	.
294	14,70	14,70	0,20	20,00	0,96	2,69	1,09	889,50	156,00	5,38	2,70	163,80	195,30	.	.
295	16,50	16,50	0,10	26,00	0,50	2,22	0,81	1052,50	47,60	3,97	2,80	209,00	218,70	.	106,00
296	15,80	15,80	0,10	26,00	0,95	30,47	0,89	1423,10	75,60	6,30	2,80	195,30	206,00	.	105,00
297	12,90	13,20	4,10	18,00	4,76	0,97	0,84	736,50	126,70	4,69	2,60	124,80	148,30	94,00	.
298	10,80	11,10	0,00	15,00	3,97	1,31	0,92	831,20	177,80	6,59	2,60	107,80	133,70	94,00	.
299	9,00	9,30	1,80	15,00	4,55	2,08	1,26	817,20	173,90	6,21	2,70	148,30	183,70	.	.
300	8,70	9,00	1,20	13,00	4,63	10,27	1,10	1002,90	206,40	7,37	2,60	133,70	164,30	.	.

## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
301	17,50	17,80	0,20	18,00	1,51	2,36	1,17	764,60	129,50	4,47	2,70	183,70	217,70	.	.
302	11,00	11,30	0,30	14,00	0,67	1,09	1,07	769,10	132,60	4,57	2,70	164,30	195,30	.	.
303	13,50	13,80	0,20	28,00	.	17,54	1,25	1110,00	65,10	5,43	2,90	217,70	233,00	.	111,00
304	17,20	17,50	0,10	23,00	1,65	2,25	1,22	1183,90	75,40	6,28	2,80	195,30	210,30	.	106,00
305	7,30	7,90	3,80	16,00	7,80	6,52	0,99	1147,60	267,70	9,91	2,70	133,00	160,70	95,00	.
306	9,10	9,70	3,40	15,00	0,00	0,73	1,04	887,50	182,30	6,75	2,60	126,70	155,70	95,00	.
307	10,40	11,00	1,40	15,00	4,42	5,91	1,31	949,50	194,50	6,95	2,80	160,70	197,30	.	.
308	20,40	21,00	1,60	12,00	5,10	9,19	1,21	503,00	99,10	3,54	2,70	155,70	189,70	.	.
309	11,50	12,10	0,20	19,00	1,01	4,14	1,23	989,50	164,60	5,68	2,80	197,30	233,00	.	.
310	19,80	20,40	0,20	16,00	1,47	2,47	1,15	691,10	111,70	3,85	2,70	189,70	223,00	.	.
311	17,40	18,00	0,10	21,00	0,86	54,76	1,28	1359,60	92,50	7,71	2,90	233,00	248,00	.	109,00
312	17,60	18,20	0,20	15,00	0,67	10,71	1,25	1029,60	76,10	6,34	2,80	223,00	237,70	.	108,00
313	9,10	10,00	.	20,00	.	4,57	0,98	1009,70	186,50	6,91	2,70	135,20	162,70	97,00	.
314	8,60	9,50	4,50	16,00	5,91	8,31	1,35	1029,00	263,50	9,76	2,70	128,80	166,70	96,00	.
315	9,40	10,30	1,70	16,00	6,21	1,28	1,05	892,50	147,60	5,27	2,80	162,70	192,00	.	.
316	8,50	9,40	1,90	15,00	.	1,09	1,45	1045,80	227,40	8,12	2,80	166,70	207,30	.	.
317	10,50	11,40	0,10	21,00	.	1,71	1,08	958,50	144,60	4,99	2,80	192,00	223,30	.	.
318	10,50	11,40	0,20	18,00	0,46	4,29	1,43	1068,80	193,80	6,68	2,80	207,30	248,70	.	.
319	11,70	12,60	0,10	28,00	0,74	2,67	1,28	1659,20	110,10	9,18	2,90	223,30	238,70	.	108,00
320	12,50	13,40	0,20	29,00	0,75	8,86	1,36	1503,90	95,60	7,97	2,90	248,70	265,00	.	109,00
321	8,00	8,00	1,65	11,80	3,40	10,50	0,76	795,00	70,70	3,07	2,78	179,00	195,70	114,00	.
322	7,60	7,60	1,45	13,60	3,10	10,40	0,83	1208,00	145,80	6,34	2,72	142,70	161,00	104,00	.
323	11,50	11,50	1,54	10,90	4,50	8,00	0,84	690,00	59,60	2,84	2,88	195,70	213,30	.	.
324	12,80	12,80	1,39	12,60	4,90	10,20	0,57	598,00	43,00	2,05	2,85	161,00	173,00	.	.
325	14,80	14,80	0,86	14,40	3,50	10,00	1,12	773,00	105,80	4,07	3,02	213,30	244,70	.	115,00
326	9,90	9,90	0,99	14,80	2,50	6,00	1,02	1120,00	171,40	6,59	2,97	173,00	201,70	.	112,00
327	12,80	12,80	1,87	13,90	5,20	.	0,71	766,00	79,00	3,43	2,80	144,00	159,70	107,00	.
328	9,60	9,60	1,66	13,70	3,90	10,40	1,05	859,00	119,00	5,17	2,87	154,30	177,30	108,00	.
329	8,10	8,10	1,41	15,60	3,70	8,10	1,18	758,00	107,10	4,66	2,88	171,00	197,00	109,00	.
330	10,90	10,90	1,92	12,70	4,30	.	0,71	784,00	70,30	3,35	2,88	159,70	174,70	.	.
331	12,60	12,60	1,54	12,50	4,20	12,70	1,02	743,00	84,30	4,01	2,93	177,30	198,70	.	.
332	8,90	8,90	1,15	12,00	3,70	10,90	0,78	771,00	61,40	2,92	2,95	197,00	213,30	.	.
333	14,20	14,20	1,01	15,80	3,10	.	0,86	877,00	112,80	4,34	2,93	174,70	198,70	.	109,00
334	12,10	12,10	0,86	12,30	2,60	7,50	1,00	1100,00	144,80	5,57	3,07	198,70	226,70	.	114,00
335	10,30	10,30	0,80	15,20	2,90	9,30	1,02	925,00	116,50	4,48	3,08	213,30	242,00	.	113,00
336	10,10	11,10	2,45	13,10	5,40	.	1,21	849,00	123,90	5,39	2,85	169,30	196,00	109,00	.
337	8,70	9,70	1,57	12,90	2,90	8,00	1,27	935,00	158,00	6,87	2,82	151,70	179,70	107,00	.
338	6,40	7,40	2,06	11,80	3,80	10,00	1,12	1163,00	178,90	7,78	2,82	148,00	172,70	104,00	.
339	9,30	10,30	1,51	11,00	4,00	.	0,86	948,00	83,20	3,96	2,97	196,00	214,00	.	.
340	9,30	10,30	1,47	10,20	3,10	9,00	1,14	886,00	110,90	5,28	2,95	179,70	203,70	.	.
341	14,50	15,50	1,53	9,80	6,30	13,80	0,89	684,00	70,20	3,34	2,95	172,70	191,30	.	.
342	8,40	9,40	0,85	14,00	2,00	.	1,32	1246,00	198,30	7,63	3,12	214,00	251,00	.	116,00
343	11,30	12,30	0,90	14,90	2,80	7,70	1,13	1072,00	154,60	5,95	3,12	203,70	235,30	.	114,00
344	8,60	9,60	0,90	10,10	2,00	9,30	1,43	1186,00	224,50	8,63	3,12	191,30	231,30	.	110,00
345	12,49	12,49	3,63	20,02	8,16	.	0,67	1319,79	105,99	5,05	2,52	174,33	196,50	111,00	.
346	11,92	11,92	3,74	20,52	8,75	.	0,79	1455,47	138,09	6,58	2,63	175,67	191,50	108,00	.
347	13,24	13,24	1,09	15,37	5,79	.	1,44	1543,67	238,29	11,91	2,73	196,50	228,00	.	.
348	18,63	18,63	1,09	17,15	8,14	.	0,71	1155,11	90,48	4,52	2,80	191,50	220,00	.	.
349	16,35	16,35	0,55	14,13	4,45	.	1,21	1030,04	166,22	5,04	3,00	228,00	244,33	.	112,00
350	14,93	14,93	0,86	17,67	4,96	.	1,42	1032,10	172,60	5,23	2,97	220,00	241,00	.	111,67

## APÊNDICE B – Continuação...

A	V	X	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AL	AM
351	16,77	17,77	3,83	19,07	12,40	.	1,21	1150,75	157,58	7,50	2,58	185,00	204,83	109,00	.
352	11,73	12,73	4,37	18,13	8,99	.	1,48	1481,97	255,94	12,19	2,63	179,50	210,83	109,33	.
353	11,17	12,17	2,07	20,47	6,81	.	0,68	2047,62	143,28	7,16	2,80	204,83	228,83	.	.
354	8,04	9,04	0,88	14,88	2,81	.	1,51	2056,97	308,95	15,45	2,83	210,83	233,00	.	.
355	10,28	11,28	0,85	15,12	3,77	.	1,25	1627,45	219,05	6,64	2,97	228,83	245,67	.	117,00
356	15,35	16,35	1,17	17,62	6,06	.	0,96	866,31	114,52	3,47	3,03	233,00	252,67	.	116,67
357	9,73	10,73	2,99	20,25	7,08	.	0,62	1416,74	104,94	5,00	2,60	175,50	197,67	109,33	.
358	12,75	13,75	1,49	18,60	7,00	.	1,43	1392,21	224,15	10,67	2,58	186,33	215,00	110,33	.
359	12,34	13,34	0,86	15,53	5,21	.	1,49	1857,31	294,41	14,72	2,70	197,67	225,33	.	.
360	16,75	17,75	0,94	14,85	6,56	.	1,30	1667,73	212,02	10,60	2,73	215,00	247,83	.	.
361	10,06	11,06	0,79	13,48	2,44	.	1,02	1214,41	184,40	5,59	2,90	225,33	237,33	.	114,67
362	10,14	11,14	0,73	12,73	3,05	.	1,42	1492,52	206,06	6,24	3,07	247,83	267,00	.	117,67

APÊNDICE C – Análises de regressão realizadas por meio do procedimento GLM -  
stepwise do programa estatístico SAS

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
Model: MODEL1  
Dependent Variable: t1  
Forward Selection: Step 1  
Variable ns Entered: R-Square = 0.6880 and C(p) = -0.6899

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	6.36450	6.36450	15.44	0.0057
Error	7	2.88563	0.41223		
Corrected Total	8	9.25013			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	3.49058	0.58322	14.76624	35.82	0.0006
ns	2.28403	0.58129	6.36450	15.44	0.0057

Bounds on condition number: 1, 1

-----  
No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	ns	nível suplemento, %	1	0.6880	0.6880	-0.6899	15.44	0.0057

----- tipo suplemento=23 -----

The STEPWISE Procedure  
Model: MODEL1  
Dependent Variable: t1  
No variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
Model: MODEL1  
Dependent Variable: gpvd ganho de peso por área, kg/animal/dia  
Forward Selection: Step 1  
Variable fdn Entered: R-Square = 0.6646 and C(p) = .

Analysis of Variance					
Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	48.69093	48.69093	13.87	0.0074
Error	7	24.57590	3.51084		
Corrected Total	8	73.26682			

## APÊNDICE C – Continuação...

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	23.23742	4.27029	103.96142	29.61	0.0010
fdn	-0.40616	0.10906	48.69093	13.87	0.0074

Bounds on condition number: 1, 1

-----  
Forward Selection: Step 2

Variable pf Entered: R-Square = 0.9356 and C(p) = .

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	68.55111	34.27556	43.61	0.0003
Error	6	4.71571	0.78595		
Corrected Total	8	73.26682			

----- tipo suplemento=21 -----

## The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: gpvd ganho de peso por área, kg/animal/dia

Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	38.26389	3.60803	88.39605	112.47	<.0001
pf	-1.86313	0.37064	19.86018	25.27	0.0024
fdn	-0.74163	0.08436	60.74401	77.29	0.0001

Bounds on condition number: 2.6725, 10.69

-----  
No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

## Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value
1	fdn	1	0.6646	0.6646	.	13.87
2	pf	2	0.2711	0.9356	.	25.27

## Summary of Forward Selection

Step Pr > F

1 0.0074  
2 0.0024

## APÊNDICE C – Continuação...

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: gmdm ganho medio diario, kg/dia  
 Forward Selection: Step 1  
 Variable lf Entered: R-Square = 0.6973 and C(p) = 7.1161

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.04162	0.04162	16.12	0.0051
Error	7	0.01807	0.00258		
Corrected Total	8	0.05969			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	0.74699	0.04888	0.60284	233.54	<.0001
lf	0.04961	0.01236	0.04162	16.12	0.0051

Bounds on condition number: 1, 1

----- tipo suplemento=21 -----

Forward Selection: Step 2  
 Variable cc Entered: R-Square = 0.8778 and C(p) = 1.8892

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.05240	0.02620	21.56	0.0018
Error	6	0.00729	0.00122		
Corrected Total	8	0.05969			

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: gmdm ganho medio diario, kg/dia  
 Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	2.21056	0.49259	0.02447	20.14	0.0042
lf	0.05591	0.00874	0.04976	40.94	0.0007
cc	-0.52071	0.17485	0.01078	8.87	0.0247

Bounds on condition number: 1.0622, 4.2487

No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

## APÊNDICE C – Continuação...

## Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	lf	lâmina de folhas, kg	1	0.6973	0.6973	7.1161	16.12	0.0051
2	cc	condição corporal, pontos	2	0.1806	0.8778	1.8892	8.87	0.0247

----- tipo suplemento=21 -----

## The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: cc condição corporal, pontos

No variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

----- tipo suplemento=23 -----

## The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: cc condição corporal, pontos

Forward Selection: Step 1

Variable fdn Entered: R-Square = 0.6925 and C(p) = 14.3328

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.10866	0.10866	24.77	0.0004
Error	11	0.04826	0.00439		
Corrected Total	12	0.15692			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	3.86414	0.21153	1.46405	333.71	<.0001
fdn	-0.02579	0.00518	0.10866	24.77	0.0004

Bounds on condition number: 1, 1

-----

## Forward Selection: Step 2

Variable lf Entered: R-Square = 0.8729 and C(p) = 2.6453

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.13697	0.06849	34.33	<.0001
Error	10	0.01995	0.00199		
Corrected Total	12	0.15692			



## APÊNDICE C – Continuação...

----- tipo suplemento=23 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: cc condição corporal, pontos  
 Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	3.99226	0.14664	1.47868	741.22	<.0001
fdn	-0.03223	0.00389	0.13693	68.64	<.0001
lf	0.03325	0.00883	0.02831	14.19	0.0037

Bounds on condition number: 1.2393, 4.9573

No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

## Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	fdn	fdn, %	1	0.6925	0.6925	14.3328	24.77	0.0004
2	lf	lâmina de folhas, kg	2	0.1804	0.8729	2.6453	14.19	0.0037

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: tl  
 Forward Selection: Step 1

Variable mf Entered: R-Square = 0.3328 and C(p) = 26.2636

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	22.98315	22.98315	11.97	0.0020
Error	24	46.07498	1.91979		
Corrected Total	25	69.05813			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-0.87711	1.34031	0.82215	0.43	0.5191
mf	0.00307	0.00088666	22.98315	11.97	0.0020

Bounds on condition number: 1, 1

-----

## APÊNDICE C – Continuação...

Forward Selection: Step 2  
 Variable pb Entered: R-Square = 0.6481 and C(p) = 5.4575  
 Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	44.75508	22.37754	21.18	<.0001
Error	23	24.30306	1.05665		
Corrected Total	25	69.05813			

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: t1  
 Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-7.33212	1.73522	18.86616	17.85	0.0003
mf	0.00415	0.00069931	37.12653	35.14	<.0001
pb	0.25632	0.05647	21.77192	20.60	0.0001

Bounds on condition number: 1.1302, 4.5207

-----  
 No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1 mf	massa de forragem, kg/ha/MS	1	0.3328	0.3328	26.2636	11.97	0.0020
2 pb	proteina bruta, %	2	0.3153	0.6481	5.4575	20.60	0.0001

----- tipo suplemento=22 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: t1  
 No variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

----- tipo suplemento=23 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: t1  
 Forward Selection: Step 1

Variable mf Entered: R-Square = 0.6606 and C(p) = 12.6843

## APÊNDICE C – Continuação...

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2.90307	2.90307	21.41	0.0007
Error	11	1.49139	0.13558		
Corrected Total	12	4.39445			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type III SS	F Value	Pr > F
Intercept	-0.85217	0.73146	0.18402	1.36	0.2687
mf	0.00218	0.00047106	2.90307	21.41	0.0007

Bounds on condition number: 1, 1

Forward Selection: Step 2  
Variable ns Entered: R-Square = 0.8385 and C(p) = 3.3179

Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	3.68482	1.84241	25.96	0.0001
Error	10	0.70964	0.07096		
Corrected Total	12	4.39445			

----- tipo suplemento=23 -----

The STEPWISE Procedure  
Model: MODEL1  
Dependent Variable: t1  
Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type III SS	F Value	Pr > F
Intercept	-1.14757	0.53662	0.32453	4.57	0.0582
ns	0.98339	0.29629	0.78175	11.02	0.0078
mf	0.00185	0.00035495	1.92849	27.18	0.0004

Bounds on condition number: 1.0848, 4.3392

No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1 mf	massa de forragem, kg/ha/MS	1	0.6606	0.6606	12.6843	21.41	0.0007
2 ns	nível suplemento, %	2	0.1779	0.8385	3.3179	11.02	0.0078

## APÊNDICE C – Continuação...

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: gpvd ganho de peso por área, kg/animal/dia  
 Forward Selection: Step 1  
 Variable fdn Entered: R-Square = 0.6646 and C(p) = 79.1429

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	48.69093	48.69093	13.87	0.0074
Error	7	24.57590	3.51084		
Corrected Total	8	73.26682			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	23.23742	4.27029	103.96142	29.61	0.0010
fdn	-0.40616	0.10906	48.69093	13.87	0.0074

Bounds on condition number: 1, 1

-----

## Forward Selection: Step 2

Variable pb Entered: R-Square = 0.8831 and C(p) = 26.3196

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	64.70335	32.35168	22.67	0.0016
Error	6	8.56347	1.42724		
Corrected Total	8	73.26682			

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: gpvd ganho de peso por área, kg/animal/dia  
 Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	0.27412	7.37661	0.00197	0.00	0.9716
fdn	-0.28972	0.07774	19.82100	13.89	0.0098
pb	0.83331	0.24879	16.01243	11.22	0.0154

Bounds on condition number: 1.2499, 4.9997

-----

## APÊNDICE C – Continuação...

Forward Selection: Step 3  
Variable mf Entered: R-Square = 0.9613 and C(p) = 8.7091

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	3	70.43107	23.47702	41.39	0.0006
Error	5	2.83576	0.56715		
Corrected Total	8	73.26682			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	-0.30516	4.65362	0.00244	0.00	0.9503
fdn	-0.53652	0.09183	19.35888	34.13	0.0021
pb	0.86523	0.15715	17.19228	30.31	0.0027
mf	0.00576	0.00181	5.72771	10.10	0.0246

Bounds on condition number: 4.3889, 29.705

No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

----- tipo suplemento=21 -----

## The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: gpvd ganho de peso por área, kg/animal/dia

## Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value
1	fdn	fdn, %	1	0.6646	0.6646	79.1429	13.87
2	pb	proteína bruta, %	2	0.2185	0.8831	26.3196	11.22
3	mf	massa de forragem, kg/ha/MS	3	0.0782	0.9613	8.7091	10.10

## Summary of Forward Selection

Step Pr > F

1 0.0074  
2 0.0154  
3 0.0246

----- tipo suplemento=23 -----

## The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: gpvd ganho de peso por área, kg/animal/dia

Forward Selection: Step 1

Variable mf Entered: R-Square = 0.5263 and C(p) = 8.4845

## APÊNDICE C – Continuação...

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	13.24383	13.24383	12.22	0.0050
Error	11	11.92137	1.08376		
Corrected Total	12	25.16520			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type III SS	F Value	Pr > F
Intercept	-0.41853	2.06804	0.04439	0.04	0.8433
mf	0.00466	0.00133	13.24383	12.22	0.0050

Bounds on condition number: 1, 1

Forward Selection: Step 2  
Variable gmdm Entered: R-Square = 0.7583 and C(p) = 1.9208  
Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	19.08279	9.54139	15.69	0.0008
Error	10	6.08241	0.60824		
Corrected Total	12	25.16520			

----- tipo suplemento=23 -----

## The STEPWISE Procedure

Model: MODEL1

Dependent Variable: gpvd ganho de peso por área, kg/animal/dia

Forward Selection: Step 2

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type III SS	F Value	Pr > F
Intercept	-7.07827	2.64960	4.34078	7.14	0.0234
gmdm	5.99104	1.93363	5.83896	9.60	0.0113
mf	0.00442	0.00100	11.86317	19.50	0.0013

Bounds on condition number: 1.0059, 4.0234

-----  
No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

## Summary of Forward Selection

Variable Step Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value
1 mf	massa de forragem, kg/ha/MS	1	0.5263	0.5263	8.4845	12.22
2 gmdm	ganho medio diario, kg/dia	2	0.2320	0.7583	1.9208	9.60

## Summary of Forward Selection

Step Pr > F

1 0.0050  
2 0.0113

## APÊNDICE C – Continuação...

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: gmdm ganho medio diario, kg/dia  
 Forward Selection: Step 1  
 Variable fdn Entered: R-Square = 0.4871 and C(p) = 3.0598

## Analysis of Variance

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.02907	0.02907	6.65	0.0366
Error	7	0.03062	0.00437		
Corrected Total	8	0.05969			

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	1.31552	0.15072	0.33319	76.18	<.0001
fdn	-0.00992	0.00385	0.02907	6.65	0.0366

Bounds on condition number: 1, 1

-----  
 No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

## Summary of Forward Selection

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	fdn	fdn, %	1	0.4871	0.4871	3.0598	6.65	0.0366

----- tipo suplemento=23 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: gmdm ganho medio diario, kg/dia

No variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

----- tipo suplemento=21 -----

The STEPWISE Procedure  
 Model: MODEL1  
 Dependent Variable: cc condição corporal, pontos

No variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.

## APÊNDICE C – Continuação...

```

----- tipo suplemento=23 -----
The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: cc condição corporal, pontos
Forward Selection: Step 1
Variable fdn Entered: R-Square = 0.6925 and C(p) = 10.4050
Analysis of Variance

```

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.10866	0.10866	24.77	0.0004
Error	11	0.04826	0.00439		
Corrected Total	12	0.15692			

```


```

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	3.86414	0.21153	1.46405	333.71	<.0001
fdn	-0.02579	0.00518	0.10866	24.77	0.0004

```

-----
Bounds on condition number: 1, 1
-----
Forward Selection: Step 2
Variable ns Entered: R-Square = 0.8641 and C(p) = 1.5747
Analysis of Variance

```

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	0.13560	0.06780	31.79	<.0001
Error	10	0.02132	0.00213		
Corrected Total	12	0.15692			

```

----- tipo suplemento=23 -----
The STEPWISE Procedure
Model: MODEL1
Dependent Variable: cc condição corporal, pontos
Forward Selection: Step 2

```

Variable	Parameter Estimate	Standard Error	Type II SS	F Value	Pr > F
Intercept	3.60186	0.16491	1.01732	477.06	<.0001
ns	0.17952	0.05051	0.02693	12.63	0.0052
fdn	-0.02294	0.00370	0.08194	38.42	0.0001

```

-----
Bounds on condition number: 1.0493, 4.1971
-----
No other variable met the 0.1000 significance level for entry into the model.
Summary of Forward Selection

```

Step	Variable Entered	Label	Number Vars In	Partial R-Square	Model R-Square	C(p)	F Value	Pr > F
1	fdn	fdn, %	1	0.6925	0.6925	10.4050	24.77	0.0004
2	ns	nível suplemento, %	2	0.1716	0.8641	1.5747	12.63	0.0052



## APÊNDICE D – Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

### Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

**A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores esgotem as informações disponíveis na literatura brasileira, principalmente aquelas já publicadas na Revista Brasileira de Zootecnia.**

#### Instruções gerais

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e-mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada de publicação (Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal e Ruminantes). Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto. O pagamento da taxa de tramitação - pré-requisito para emissão do número de protocolo -, no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2; conta: 90854-1; Banco do Brasil). O comprovante perderá ser encaminhado por fax (31-38992270) ou endereço eletrônico (secretariarbz@ufv.br).

Uma vez aprovado o artigo, **no ato da publicação**, será cobrada uma taxa de publicação, que no ano de **2006** será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo.

**Língua:** português ou inglês

**Formatação de texto:** times new roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente. Pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. As páginas devem apresentar linhas numeradas.

#### Estrutura do artigo

**Geral:** o artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

**Título:** deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

#### Autores

Deve-se listar até **seis autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto), centralizado e em negrito. Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto). Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o vínculo profissional dos autores. Informar somente o endereço eletrônico do responsável pelo artigo.

**Ato da publicação:** todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, biólogos, entre outros, desde que não sejam o primeiro autor.

**Processo de tramitação:** basta que um autor esteja quite com a anuidade do ano corrente.

**Resumo:** deve conter entre 150 e 300 palavras. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

**Abstract:** deve aparecer obrigatoriamente na segunda página. O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. Deve ser redigido em inglês.

**Palavras-chave e Key Words:** apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

**Tabelas e Figuras:** são expressas em forma bilingüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título de tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

**Citações no texto:** as citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

## APÊNDICE D – Continuação...

**Estilo RBZ:** a equipe da RBZ, ao longo do tempo, vai divulgar abreviaturas, dicas de redação, unidades e termos técnicos usualmente adotados, no intuito de uniformizar o texto científico.

### Literatura Citada

**Geral:** é normalizada segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto e vírgula e naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. O termo et al. não deve ser italizado e nem precedido de vírgula. Deve ser redigida em página separada e ordenada alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em negrito e os nomes científicos, em itálico. Indica-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva (a entidade é tida como autora)

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, D.C.: 1975. 1094p.

### Livros

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

### Teses e Dissertações

**Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.**

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989. 123p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989.

### Boletins e Relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

### Capítulos de livro

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y**

**nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

### Periódicos

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

### Congressos, reuniões, seminários etc

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

**Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.**

### Citação de trabalhos publicados em CD ROM

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999] 17par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

**Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.**

### Citação de trabalhos em meios eletrônicos

#### Usenet News

Autor, < e-mail do autor, "Assunto", "Data da publicação", <newsgroup (data em que foi acessado)

#### E.mail

Autor, < e-mail do autor. "Assunto", Data de postagem, e-mail pessoal, (data da leitura)

#### Web Site

Autor [se conhecido], "Título"(título principal, se aplicável), última data da revisão [se conhecida], < URL (data em que foi acessado)

#### FTP

Autor [se conhecido] "Título do documento"(Data da publicação) [se disponível], Endereço FTP (data em que foi acessado)

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)