

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

**ESTUDO DA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM
PASTAGENS CULTIVADAS DE VERÃO**

TESE DE DOUTORADO

Carine Lisete Glienke

Santa Maria, RS, Brasil

2012

ESTUDO DA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS CULTIVADAS DE VERÃO

Carine Lisete Glienke

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.^a Marta Gomes da Rocha

Santa Maria, RS, Brasil

2012

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Glienke, Carine Lisete
Estudo da recria de novilhas de corte em pastagens
cultivadas de verão / Carine Lisete Glienke.-2012.
131 p.; 30cm

Orientadora: Marta Gomes da Rocha
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, RS, 2012

1. Ingestão de forragem 2. Desempenho animal 3.
Comportamento ingestivo 4. Desenvolvimento corporal 5.
Estrutura do pasto I. Rocha, Marta Gomes II. Título.

**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

**ESTUDO DA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS
CULTIVADAS DE VERÃO**

elaborada por
Carine Lisete Glienke

como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Marta Gomes da Rocha, Dr^a.
(Presidente/Orientadora)

Fernando Luiz Ferreira de Quadros, Dr. (UFSM)

Luciana Pötter, Dr^a. (UFSM)

José Pedro Pereira Trindade, Dr. (EMBRAPA)

Carlos Nabinger, Dr. (UFRGS)

Santa Maria, 15 de março de 2012.

*Dedico esse trabalho aos meus pais, Eldo e Leani,
que me ensinaram a perseverar
nos momentos de dificuldades, e a agradecer sempre;
e aos meus irmãos, Flávio e Daniel,
sem os quais essa conquista não teria o mesmo valor*

AGRADECIMENTOS

Concluir a redação desse trabalho é uma grande alegria, que em alguns momentos me pareceu muito distante. Muitas mãos trabalharam, sob sol forte e muito calor, durante uma sequência de verões de experimentos de campo. Nomear todas as pessoas que atuaram nessa trajetória é quase impossível, então deixo meu sincero agradecimento a todos os ‘forrageiros’, que direta ou indiretamente estiveram envolvidos nesses trabalhos, e aos que estiveram presentes comigo no decorrer do período do meu doutorado.

Agradeço a Deus por permitir que eu chegue até essa etapa da minha vida, e por todas as surpresas vividas até hoje. Agradeço a minha família, especialmente meus pais e meus irmãos, que sempre estiveram ao meu lado e me apoiaram em todos os momentos, me passando segurança, otimismo e coragem. Estiveram sempre perto, mesmo quando havia, literalmente, um oceano entre nós. Bastava um sorriso para as dificuldades se tornarem piadas e entrarem para o conjunto de fabulosas histórias “dos Glienke”.

Agradeço a minha família do coração, meus amigos, que estiveram, uns mais perto, outros mais longe, mas todos presentes nesses anos. Em especial, Liana, Jojo, Lelê, Anna, Dani, Vagner, Gui, Fábio, Dalton, Bel, Carlinha... obrigada por todos os momentos, conversas, mates, auxílios e risadas, tão importantes para mim! Agradeço também à Michelle, meu novo bem. Tua companhia e dedicação, principalmente à cozinha, agregaram muito mais sabor e conteúdo a essa tese!

Esse trabalho também marca o final de uma etapa, de muitos anos de trabalho, convívio e aprendizagem no setor de Forragicultura da UFSM. Agradeço especialmente à professora Marta, muito mais que uma orientadora durante esses anos; trabalhar com a senhora foi um grande desafio, e o aprendizado levarei comigo sempre! Agradeço à Luciana, por toda ajuda e companheirismo, sempre disposta e com uma ideia nova!

E ao Tomás, presente em mais uma etapa importante da minha vida, agradeço por todos os momentos, por estar sempre disposto a me lembrar que é só respirar que o nervoso passa, e que sempre dá tempo... pra tudo tem um jeito!

Agradeço à Capes, pela concessão das bolsas de estudo, e aos professores Fernando Quadros e Paulo Carvalho, pela oportunidade do doutorado sanduíche na França. Esse estágio no exterior foi uma chance única de enriquecimento pessoal e profissional. Agradeço à todas as pessoas que me acolheram e auxiliaram nesse período, e aos grandes amigos e pessoas especiais que conheci na França e que moram no meu coração.

RESUMO

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

ESTUDO DA RECRIA DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS CULTIVADAS DE VERÃO

AUTORA: CARINE LISETE GLIENKE

ORIENTADORA: PROF^a. MARTA GOMES DA ROCHA

Local e data da defesa: Santa Maria, 15 de março de 2012.

A recria das novilhas constitui uma etapa determinante da eficiência dos sistemas de produção de bovinos de corte a pasto. Diversos experimentos têm testado alternativas de uso de gramíneas tropicais na recria de novilhas. Com o objetivo de sumarizar resultados e evidenciar relações não visíveis nestes experimentos individuais, foi realizada análise conjunta de dados provenientes de seis experimentos (n=436) que envolveram a recria de novilhas de corte, dos 15 aos 18 meses de idade, em pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*), papuã (*Urochloa plantaginea*) e Coastcross (*Cynodon dactylon*). Foi analisada a estrutura do dossel, os padrões de ingestão de forragem, o desenvolvimento corporal e do trato reprodutivo das novilhas. A massa de forragem (3000,4 kg MS/ha) e de lâminas foliares verdes (668,1 kg MS/ha) foram similares entre as espécies forrageiras enquanto a relação lâmina foliar:colmo nos estratos verticais da pastagem foram diferentes. Houve maior oferta de forragem e altura do dossel e menor massa de colmos na pastagem de milheto. A oferta de lâminas foliares foi maior em milheto (4,4%), intermediária em papuã (2,8%) e menor em Coastcross (1,8%). A ingestão diária de MS foi menor em Coastcross (5,6 kg) em relação à papuã (6,5 kg) e esses valores foram similares à milheto (6,1 kg). A massa e a taxa de bocados foram similares em milheto e papuã, e menores em Coastcross. O aumento do tempo de pastejo foi o principal mecanismo compensatório da menor massa de bocados e reduziu taxa de ingestão em Coastcross. A variação na taxa de bocados foi uma resposta às limitações impostas pela estrutura do pasto. A busca por lâminas foliares ocasionou o aumento da exploração da área em papuã e Coastcross, com maior número de estações alimentares visitadas/minuto e maior taxa de deslocamento. O ganho médio diário foi similar em milheto e papuã (0,864 kg) e menor em Coastcross (0,610 kg). O ganho de peso por área foi maior em milheto (8,1 kg/ha/dia), o que resultou em maior produção total (668,0 kg/ha). Nas três espécies o ganho de peso corporal foi determinado principalmente pela massa de forragem e teor de fibra em detergente neutro do pasto do pasto. O peso corporal, escore de condição corporal e do trato reprodutivo, área pélvica e altura da garupa foram similares, nas três espécies forrageiras, aos 18 meses de idade das novilhas. Essas variáveis indicaram a possibilidade de acasalamento dos animais ao final do período de utilização das pastagens de verão, no sistema 18/20 meses de idade. Pastagens de Coastcross ou papuã constituem alternativas à pastagem de milheto para a recria de novilhas de corte dos 14 aos 18 meses de idade.

Palavras-chave: *Cynodon dactylon*. Desempenho. Ingestão de forragem. Meta-análise. *Pennisetum americanum*. *Urochloa plantaginea*.

ABSTRACT

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

STUDY OF BEEF HEIFERS REARING ON WARM-SEASON PASTURES

AUTHOR: CARINE LISETE GLIENKE

ADVISER: MARTA GOMES DA ROCHA

Date and Defense's Place: Santa Maria, March 15th, 2012.

Heifers rearing is a determinant step of efficiency in beef cattle production systems on pastures. Several experiments have tested alternative uses for tropical grasses to heifers rearing. In order to summarize results and making not visible relationships evident in these individual experiments an analysis was performed in a set of data from six experiments dealing with beef heifers rearing from 15 to 18 months of age on Pearl Millet (*Pennisetum americanum*), Alexandergrass (*Urochloa plantaginea*) and Coastcross (*Cynodon dactylon*) pastures. Canopy structure, herbage intake patterns, performance and body development of heifers were studied. Forage mass (3,000.4 kg DM/ha) and leaf blade mass (668.1 kg DM/ha) were similar between pastures while leaf blade: stem ratio of sward vertical strata was different. In Pearl Millet, higher forage allowance and canopy height were observed as well as less stems mass. The leaf blade allowance was higher in Pearl Millet (4.4%), intermediate in Alexandergrass (2.8%) and lower in Coastcross (1.8%). The daily intake of DM was lower in Coastcross (5.6 kg) compared to Alexandergrass (6.5 kg) and these values were similar to the value in Pearl Millet (6.1 kg). The bite mass and biting rate were similar in Pearl Millet and Alexandergrass. The main compensatory mechanism for smaller bite masses and reduced intake rates in Coastcross was increasing grazing time. The biting rate variations happened as a response to constraints imposed by the canopy architecture. Surface utilization on Alexandergrass and Coastcross was increased by the searching for leaf blades which influenced the increase of the number of feeding stations visited and displacement rate. Average daily gain was similar in Pearl Millet and Alexandegrass (0.864 kg) and less in Coastcross (0,610 kg). Daily weight gain per area was higher in Pearl Millet (8.1 kg/ha/day), which resulted in a higher production of total body weight (668.0 kg/ha). The body weight gain was mainly determined by forage mass and neutral detergent fiber in the three pastures. Body weight, body condition score, reproductive tract score, pelvic area and hip height were similar among heifers in the three grasses at 18 months of age. It suggests an adequate body development of heifers for mating at the end of pastures occupation, when the animals are at 18 months of age. To beef heifers rearing (from 14 to 18 months of age), Coastcross and Alexandergrass pastures are alternatives to Pearl Millet pasture.

Key words: Animal performance. *Cynodon dactylon*. Forage intake. Meta-analysis. *Pennisetum americanum*. *Urochloa plantaginea*.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ARTIGO 2

- Figura 1 - Relação lâmina foliar:material morto do perfil vertical das pastagens de milho, papuã e Coastcross, utilizadas por novilhas de corte..... 56
- Figura 2 - Ingestão diária de forragem, de proteína bruta e de fibra detergente em neutro (FDN) por novilhas de corte em pastagens de milho, papuã e Coastcross..... 58
- Figura 3 - Massa de lâminas foliares, colmos e material morto das pastagens de milho, papuã e Coastcross durante o período de utilização..... 61
- Figura 4 - Taxa de lotação, em UA/ha, durante o período de utilização das pastagens de milho, papuã e Coastcross..... 63

ARTIGO 3

- Figura 1 - Parâmetros de desenvolvimento corporal aos 15 e aos 18 meses de idade para novilhas mantidas em pastagens tropicais..... 80

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

Tabela 1 - Características estruturais e qualitativas, oferta de forragem e de lâminas foliares e taxa de acúmulo de pastagens tropicais utilizadas por novilhas de corte.....	34
Tabela 2 - Ingestão de forragem, comportamento ingestivo e padrões de seleção de locais de pastejo por novilhas de corte em pastagens tropicais.....	38

ARTIGO 2

Tabela 1 - Percentagem de distribuição dos valores de ganho médio diário de peso corporal de novilhas de corte em pastagens tropicais.....	54
Tabela 2 - Ganho médio diário de peso corporal (kg) de novilhas de corte ao longo do período de utilização de pastagens tropicais.....	62
Tabela 3 - Ganho de peso por área (GPA, kg PC/ha/dia) e produção de peso corporal (kg/ha) de novilhas durante o período de utilização de pastagens tropicais.....	64

ARTIGO 3

Tabela 1 - Parâmetros estruturais, composição química e digestibilidade de forrageiras tropicais.....	79
---	----

LISTA DE ANEXOS

Anexo A -	Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.....	107
Anexo B -	Resultados das análises químicas do solo da área experimental nos estudos realizados entre 2001 e 2010.....	111
Anexo C -	Dados climatológicos nos períodos de avaliação nos estudos realizados entre 2001 e 2010.....	112

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice A - Chave para identificação das variáveis apresentadas na base de dados.....	115
Apêndice B - Base de dados: composição estrutural e química do pasto, carga animal e ganho de peso por área.....	116
Apêndice C - Base de dados: ganho médio diário, escore de condição corporal, peso corporal e componentes da ingestão de forragem e comportamento ingestivo.....	122
Apêndice D - Base de dados: escore do trato reprodutivo, área pélvica e altura da garupa de novilhas de corte aos 15 e aos 18 meses de idade.....	130

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1 Análise conjunta de experimentos	15
2.2 Recria de fêmeas de corte em pastagens tropicais.....	19
2.3 A ingestão de forragem em pastagens tropicais.....	23
3 ARTIGO 1 - CARACTERÍSTICAS ESTRUTURAIS DO DOSSEL, COMPORTAMENTO INGESTIVO E PADRÕES DE DESLOCAMENTO DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS TROPICAIS	29
Resumo	29
Introdução	30
Material e métodos	31
Resultados e discussão.....	33
Conclusões	45
Referências Bibliográficas	46
4 ARTIGO 2 - DESEMPENHO DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS CULTIVADAS DE CICLO ESTIVAL.....	49
Resumo	49
Introdução	49
Material e métodos	51
Resultados e discussão.....	53
Conclusões	69
Referências bibliográficas.....	69
5 ARTIGO 3 - DESENVOLVIMENTO CORPORAL DE NOVILHAS DE CORTE EM PASTAGENS CULTIVADAS ESTIVAIS.....	73
Resumo	73
Introdução	73
Material e métodos	75
Resultados e discussão.....	77
Conclusão	87

Referências Bibliográficas	88
6 DISCUSSÃO	91
7 CONCLUSÃO	95
REFERÊNCIAS	97
ANEXOS	105
APÊNDICES	113

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de bovinos em pastagens têm sido motivo de discussão e, atualmente, têm recebido fortes críticas com relação aos impactos ambientais desses sistemas. Segundo o relatório das Nações Unidas, esses sistemas ocupam 26% da superfície terrestre, onde cerca de 20% das áreas têm sido degradadas (chegando a 73% de pastagens degradadas em áreas secas), sendo os bovinos responsáveis por 1/3 da emissão mundial de metano (STEINFELD et al., 2006). Desse modo, é necessário buscar sistemas pecuários que minimizem impactos ambientais com alta produtividade, qualidade e eficiência energética (LACA, 2009). Nesse contexto, a compreensão das pastagens como ecossistemas complexos, formados por fatores bióticos e abióticos e suas relações, constitui uma premissa básica.

Devido à relevância do tema, muitas pesquisas foram realizadas nos últimos anos tendo por objetivo traçar estratégias de manejo para maximizar a produção animal e/ou vegetal, bem como a eficiência do sistema de produção em pastagens. Esses estudos isolados produzem resultados relevantes, o quais podem ser estudados sob uma nova perspectiva, por meio de uma análise conjunta de dados, ou meta-análise. O reagrupamento de vários experimentos induz a uma melhor precisão na avaliação do efeito do tratamento e isso se deve a uma análise fundamentada em uma quantidade maior de informação, acompanhada do aumento de comparações entre temas (LOVATTO et al., 2007). Essa visão conjunta dos resultados permite verificar novas relações entre os componentes do ecossistema e buscar novos subsídios para elucidar questões relativas ao manejo da pastagem, ou confirmar hipóteses apontadas pelos experimentos individuais.

No Rio Grande do Sul, as pastagens naturais constituem a base alimentar nos sistemas de produção de bovinos de corte. Um dos principais fatores que afeta a produtividade desses sistemas é a idade de acasalamento das novilhas, onde cerca de 60% destes ocorrem acima dos 24 meses de idade (SEBRAE, SENAR; FARSUL, 2005). Em situações onde se preconiza o aumento da produtividade por área e a melhora dos índices zootécnicos, as espécies forrageiras cultivadas de verão constituem uma importante opção. Essas espécies podem ser empregadas desde o final da primavera até o outono, e suportam altas taxas de lotação, proporcionando ganho de peso individual semelhante ou maior que o proporcionado pela pastagem nativa. Além disso, quando utilizadas por novilhas de corte, asseguraram a essa

categoria o desenvolvimento necessário para que seja atingido o peso mínimo necessário para o seu acasalamento aos 18 ou 24 meses de idade (ROCHA et al., 2004).

Dentre as espécies forrageiras utilizadas como pastagens de verão, o papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) R. D. Webster), espécie de aparecimento espontâneo em áreas de lavoura, tem proporcionado resultados satisfatório em desempenho animal, demonstrando seu potencial para emprego na formação de pastagens estivais. O papuã tem equiparado-se ao milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leake), espécie reconhecida pela qualidade e quantidade de matéria seca produzida, nas características estruturais e químicas (SOUZA et al., 2011), na ingestão de forragem, comportamento ingestivo e no ganho de peso individual de novilhas em pastejo (COSTA et al., 2011; SOUZA et al., 2012;). Outra opção interessante do ponto de vista de redução dos custos de implantação de pastagens é o uso de espécies perenes, como gramíneas do gênero *Cynodon*. Dentre as espécies desse gênero, a Coastcross (*C. dactylon* (L.) Pers.) tem sido testada na recria de bovinos jovens (PROHMANN et al., 2004; PARIS et al., 2005), proporcionando bons resultados.

Essas espécies forrageiras foram testadas em diferentes alternativas de utilização na recria de novilhas visando o acasalamento aos 18/20 meses de idade, em uma sequência de experimentos de campo executados no Laboratório de Forragicultura, da Universidade Federal de Santa Maria. Os dados provenientes desses experimentos foram agrupados em uma base comum e analisados em conjunto, com o objetivo de sumarizar resultados e evidenciar relações não parentes nos estudos individuais. Nessas análises foi investigada a estrutura do pasto, ingestão de forragem, comportamento ingestivo, desempenho animal e o desenvolvimento corporal das novilhas, mantidas dos 15 aos 18 meses de idade, em pastagens de milheto, papuã e Coastcross.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Análise conjunta de experimentos

O ecossistema de pastagens, juntamente com as suas inter-relações entre solo, planta, animal e meio, tem sido alvo das pesquisas nos últimos anos com o objetivo de traçar estratégias de manejo que melhor se adaptem às características produtivas de cada planta forrageira sem comprometer o equilíbrio, a harmonia e a qualidade do meio ambiente (DA SILVA; NASCIMENTO JÚNIOR, 2007).

No contexto científico, um único trabalho experimental não pode suportar a confirmação e a generalização dos resultados e das conclusões. Isso porque os resultados estão atrelados às condições locais de cada experiência. Dessa maneira, a comunidade científica recomenda a repetição de um mesmo experimento em vários locais diferentes com a intenção de verificar a repetibilidade dos resultados. Esse processo tem gerado um enorme volume de pesquisas e publicações sobre uma mesma temática.

Outro problema que se apresenta é a especificidade dos trabalhos. Cada vez mais, as questões de pesquisa vão mais a fundo dentro de cada tema, buscando respostas precisas e detalhadas em um nicho específico do conhecimento. Esse processo gera a produção de conhecimento extremamente fragmentado dentro de um volume enorme de publicações dedicadas a cada temática. Por conseguinte, é necessário reintegrar as informações de maneira a recuperar o enfoque global das questões e elaborar conclusões acerca dos temas. Nos estudos com animais em pastejo, 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 podem ser equivocadas (FISHER, 1999). Uma ferramenta disponível para essas implicações é o agrupamento de dados experimentais conduzidos dentro de uma mesma temática, e a realização da análise conjunta desses dados, processo comumente denominado de meta-análise.

O trabalho de meta-análise constitui uma abordagem científica que realiza críticas e estudos estatísticos a partir de resultados de pesquisas anteriores para melhorar e quantificar o conhecimento sobre um assunto (SAUVANT et al., 2005). A análise conjunta dos dados é

recomendada quando se estuda o desempenho de animais submetidos a uma gama de alternativas de alimentação, em pastagens com manejo e composição botânica similares (THOMPSON et al., 1993).

Estudos pioneiros com análises conjuntas de resultados experimentais 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.

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 execução da análise conjunta exige a construção de uma base de dados, ou seja, de um conjunto de dados com uma estrutura regular que organiza a informação disponível em uma área de interesse, e agrupa informações utilizadas para um mesmo fim (PÖTTER, 2008). Os dados agrupados podem ser provenientes de publicação, selecionados a partir de uma busca bibliográfica, ou então, podem ser dados brutos provenientes de uma série de estudos, pesquisas e experimentos. 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, mas não foram reunidos em uma única análise (LUIZ, 2002).

No caso de informações recolhidas de material bibliográfico, é importante a organização lógica e o detalhamento dos procedimentos experimentais, bem como clareza nas unidades e medidas empregadas. 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 et al., 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).

A construção de bases de dados com resultados experimentais brutos pode ser de grande valia. Os sistemas de bancos de dados eletrônicos podem armazenar os dados originais dos estudos individuais e mantê-los acessíveis por longo tempo para uso, entre outras coisas, em meta-análise (LUIZ, 2002). A implementação dos registros completos e o armazenamento eletrônico dos dados, entretanto, requerem enorme capacidade organizacional, boa vontade dos cientistas em colaborar, e considerações éticas (IRWIG, 1995 apud LUIZ, 2002).

Um dos principais entraves ao trabalho com dados brutos é a heterogeneidade desses resultados, mesmo quando tomados em uma mesma instituição, pela mesma equipe de pesquisa. Medidas tomadas ao longo do tempo podem sofrer alterações de um ano a outro, de um experimento a outro, no tocante a execução das avaliações e detalhes considerados. Dessa maneira, o primeiro ponto fundamental a ser pensando na construção de uma base de dados comum é a agregação da maior quantidade possível de informações acerca da origem de cada elemento. O contexto da tomada de dados, métodos, fatores e todas as informações pertinentes à tomada de decisões sobre o entorno experimental devem ser cuidadosamente detalhados e constituem a primeira etapa da construção da base.

As diferenças nas condições experimentais entre estudos podem afetar a resposta do tratamento ou do fator a ser estudado. De posse dessas informações, é possível 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).

Em meta-análise, a exclusão de lotes ou tratamentos pela análise dos desvios studentizados pode ‘mutilar’ um experimento e resultar na sua completa exclusão da análise. Dessa forma, é necessário avaliar adequadamente as consequências 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).

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 et al., 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 et al., 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). A análise conjunta é recomendada por Giannotti et al. (2005) para resumir informações sobre parâmetros genéticos de populações bovinas. Os autores sumarizaram estimativas de herdabilidade de características de crescimento em bovinos de corte de raças indianas, procedentes de 186 artigos publicados. Dentre outros trabalhos que empregaram a técnica da meta-análise, Bonilha (2007) utilizou dados provenientes de nove estudos sobre as características de carcaça e qualidade de carne e predição da composição corporal de grupos genéticos de bovinos selecionados para peso pós-desmame. 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.

Pötter (2008) estudou o desempenho animal com uso de suplementação em pastagens cultivadas de inverno. Os resultados de nove experimentos foram agrupados a fim de estudar a influência de níveis e tipos de suplementos empregados na recria de novilhas de corte. Foi constatado que a eficiência de transformação da forragem em produto animal foi maior quando as novilhas receberam suplemento, da mesma maneira que o uso de suplemento

concentrado permitiu o aumento da taxa de lotação e do ganho de peso por área (PÖTTER et al., 2010). Já a escolha do tipo de suplemento depende da finalidade do sistema de produção quando são utilizadas pastagens cultivadas de estação fria.

Tonello et al. (2011) usaram 70 estudos para avaliar o efeito do fornecimento de suplemento no desempenho de bovinos de corte em pastagens cultivadas de clima temperado e tropical. Os autores verificaram que em animais que pastejaram forrageiras tropicais, o ganho de peso diário corrigido foi correlacionado com as variáveis: consumo de proteína bruta do suplemento, consumo de matéria seca do suplemento, proteína bruta da forragem e razão NDT/PB da forragem. A suplementação, de modo geral, acarretou aumento no ganho diário de peso corrigido dos animais tanto em forrageiras tropicais como temperadas.

2.2 Recria de fêmeas de corte em pastagens tropicais

Os estados da região sul do Brasil apresentam particularidades climáticas que os diferenciam do restante do país. Nessa região é possível a formação de pastagens com espécies forrageiras de clima temperado, bem como de clima tropical. No estado do Rio Grande do Sul, os cultivos de grãos competem com a manutenção de áreas de pastagens naturais, ainda, com a formação de novas áreas de pastagens cultivadas. Atualmente, no estado, a área de lavouras temporárias é de cerca de 7,7 milhões de hectares, em grande parte destinada a culturas de verão para produção de grãos, principalmente de soja, milho e arroz (IBGE, 2010), as quais representam áreas potenciais para implantação de pastagens anuais de verão ou para a perenização de espécies forrageiras tropicais a serem utilizadas na pecuária.

O desenvolvimento da bovinocultura de corte no Rio Grande do Sul é, em grande parte, em áreas de pastagens naturais, que contribuem com a alimentação na totalidade do ciclo ou em algum momento da vida dos animais (SENAR; SEBRAE; FARSUL; 2005). No estado, o rebanho de cria é constituído por cerca de 3 milhões de cabeças com menos de 24 meses de idade (ANUALPEC, 2009) e geralmente é marginalizado em relação à fonte alimentar dentro do sistema produtivo. Isso impede que essas fêmeas atinjam condições reprodutivas necessárias antes dos 24 meses de idade.

Na recria de fêmeas de corte, é importante que as novilhas obtenham ganho de peso que permita o desenvolvimento corporal e reprodutivo, necessários para sua entrada em atividade reprodutiva na idade determinada pelo sistema. O uso de pastagens cultivadas de

verão pode permitir a intensificação desses sistemas, além de servir como alternativa para manutenção da pecuária em áreas de pastagem natural degradada ou áreas de lavoura, onde o aproveitamento de espécies de aparecimento espontâneo, como papuã, são alternativas a serem empregadas.

Quando as novilhas são manejadas em seu primeiro inverno em pastagens cultivadas a utilização de pastagens nativas no período de verão, geralmente é suficiente para o seu acasalamento aos 24 meses de idade. Quando se almeja reduzir a idade de acasalamento para 18-20 meses de idade, no entanto, pode ocorrer reduzido desempenho das novilhas no período que antecede o acasalamento, impossibilitando assim que atinjam maturidade sexual adequada.

Barcellos et al. (2006), destacaram que o peso corporal no início do acasalamento é a variável de maior impacto sobre a eficiência reprodutiva durante o primeiro acasalamento de novilhas de corte, conseqüentemente, novilhas mais pesadas apresentam maior taxa de prenhez. Souza et al. (2011) verificaram maior desempenho produtivo, desenvolvimento das estruturas reprodutivas e maior percentagem de prenhez em novilhas recriadas dos 15 aos 18 meses de idade em pastagens de milheto ou papuã do que novilhas em capim-annoni.

Dentre as espécies utilizadas para a formação de pastagens cultivadas, gramíneas anuais de verão, como o milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leke), têm função assegurada em sistemas de produção pecuária que visem alta produtividade de forragem e animal por área. Além da grande adaptação às condições climáticas da região sul, essa espécie é capaz de produzir grandes quantidades de forragem de alta qualidade em curto espaço de tempo (CASTRO, 2002).

O milheto é uma das espécies anuais de verão mais utilizadas no RS. É uma gramínea de porte ereto, nativa da África, tem boa adaptabilidade à ambientes de baixa fertilidade e temperatura elevada. Quando manejada com massa de lâminas foliares entre 600 e 1.000 kg/ha de MS, a pastagem de milheto propicia ganho médio (GMD) de 0,777 kg/dia, o que permite adequado desenvolvimento de novilhas de corte para acasalamento aos 18-20 meses de idade (MONTAGNER et al., 2008). Comparado com a pastagem natural, o milheto proporcionou GMD de 0,814 kg quando pastejado por novilhas Nelore x Charolês de um ano de idade, enquanto que em campo nativo o GMD foi de 0,359 kg/dia (ROCHA et al., 2004). Os teores de fibra em detergente neutro e de proteína bruta, em milheto e na pastagem nativa, foram de 66 e 76% e de 14,2 e 8,4%, respectivamente (PILAU; LOBATO, 2008). Pötter et al. (2007) observaram ganho de peso médio diário de 0,338, 0,581 e 0,951 kg/dia em novilhas,

dos 14 aos 18 meses de idade, em campo nativo infestado por capim-annoni-2, milho ou milho + 1% de suplemento, respectivamente.

A utilização de pastagens de espécies tropicais pode ser acompanhada do fornecimento de suplemento aos animais em pastejo. Para animais desmamados aos 60-90 dias de idade, o fornecimento de 0,9% do peso vivo de suplemento energético é recomendado para que novilhas de corte atinjam o desenvolvimento necessário para que o início da atividade reprodutiva se dê aos 18-24 meses quando os animais permanecem o período inicial pós-desmama em pastagem de milho (SANTOS et al., 2005). Por outro lado, o fornecimento de 1,0% do peso vivo de suplemento não constituiu uma alternativa viável na criação de novilhas dos 14 aos 18 meses em pastagem de milho porque o ciclo do pasto apresenta maior influência sobre o ganho de peso dos animais em pastejo do que o fornecimento de suplemento (MACHADO et al., 2007).

Outra espécie que tem sido apresentada com potencial promissor para utilização em pastagens é o papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) Webster), considerada uma das espécies mais presentes como invasora nas culturas de verão (LAZAROTO, 2007). O papuã é uma gramínea de origem africana, de crescimento decumbente, com rápido crescimento de primavera. É adaptado a solos de diferentes níveis de fertilidade e aptidão agrícola, e atua como espécie infestante devido à alta produção de sementes. O papuã apresenta elevado potencial para produção de forragem de qualidade (LANÇANOVA et al., 1988a; LANÇANOVA et al. 1988b), sendo utilizado principalmente para pastejo direto (MARTINS et al., 2000).

Em relação ao manejo da pastagem de papuã, Roso (2011) verificou que as variáveis do pasto, o desempenho animal e o comportamento ingestivo de novilhas de corte são similares em papuã manejado com oferta de forragem de 8 e de 12 kg de matéria seca/kg peso corporal. Ao testar o fornecimento de suplemento protéico à razão de 0,2 % do peso corporal, Oliveira Neto (2011) observou que novilhas de corte apresentam ganho médio diário e escore de condição corporal semelhantes quando mantidas em pastagem de papuã ou papuã e recebendo suplemento proteinado.

As pastagens de milho e de papuã apresentaram características estruturais e químicas semelhantes quando manejados a 40 cm de altura, sendo essas espécies recomendadas para a criação de novilhas de corte dos 15 aos 18 meses de idade (SOUZA et al., 2011). Essas espécies também propiciam desenvolvimento corporal e reprodutivo superior ao desenvolvimento de animais mantidos em pastagem nativa invadida por capimannoni-2 (SOUZA et al., 2012). Ratificando essa informação, Costa et al. (2011) verificaram

similaridade no desempenho, comportamento ingestivo, ingestão de forragem e ingestão de nutrientes digestíveis totais em pastagens de milheto e de papuã utilizadas por novilhas de corte, justificando o uso de áreas com bancos de sementes de papuã para recria de novilhas.

Uma forrageira perene que tem sido amplamente utilizada na pecuária de leite é a Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). Essa espécie destaca-se pela elevada produção de matéria seca por área e adaptação ao clima subtropical, permitindo emprego de alta carga animal e longo período de utilização, além de possibilitar a sobressemeadura de espécies hibernais, tais como a aveia e o azevém. O desconhecimento do potencial da Coastcross quanto à produção animal e ao manejo adequado são possíveis razões da pouca utilização desta gramínea entre os produtores, além das dificuldades atribuídas ao método de estabelecimento dessa espécie.

A Coastcross é uma grama bermuda, híbrida e estéril, obtido do cruzamento do cultivar Coastal (*C. dactylon*) e uma introdução de bermuda (*C. nlemfuensis*) de alta digestibilidade e pouco tolerante ao frio, proveniente do Quênia (PEDREIRA, 2005). O estabelecimento da Coastcross é realizado de forma vegetativa, por meio do plantio de mudas, e esse cultivar apresenta apenas estolões como forma de propagação, raramente apresentando rizomas (VILELA; ALVIM, 1998).

Novilhos mantidos em Coastcross apresentaram desempenhos de 0,859 kg/dia (PROHMANN et al., 2004) e de 0,667 kg/dia (PARIS et al., 2005) em 112 dias de utilização da pastagem. Em estudo comparativo do desempenho de novilhas de corte em pastagens de Coastcross e papuã, Roso (2011) observou GMD de 0,662 e 0,970 kg/dia, respectivamente. Alves et al. (2011b) verificaram GMD de 0,543 e de 0,727 kg/ha, em pastagem de papuã e Coastcross, respectivamente. Essas novilhas apresentaram peso médio de 310,87, relação peso corporal:altura de 2,55 kg/cm e escore de condição corporal de 3,3, parâmetros considerados adequados para acasalamento dos animais aos 18 meses de idade (ALVES et al., 2011a).

Uma alternativa para áreas onde pastagens perenes de verão como a Coastcross estão estabelecidas é a sobressemeadura de espécies forrageiras de inverno, pois além de evitar a ociosidade dessas áreas, a Coastcross pode ainda contribuir com produção vegetal no período que antecede as geadas. Rocha et al. (2007) avaliaram a sobressemeadura de aveia e azevém sobre áreas de Coastcross em pastejo rotativo com bovinos de leite. Foi verificado que a Coastcross contribuiu, em média, com 24% da massa de forragem no período de junho a outubro e, com maior biomassa de lâminas foliares em comparação ao cultivo estreme das espécies hibernais.

2.3 A ingestão de forragem em pastagens tropicais

O ambiente de pastejo caracteriza-se pela heterogeneidade espaço-temporal da distribuição de forragem (CARVALHO et al., 1999). Os componentes estruturais do pasto se apresentam de modo desuniforme dentro do perfil da pastagem, sendo que sua distribuição e arranjo nesse espaço constituem a estrutura da pastagem (LEMAIRE; CHAPMAN, 1996). Essa pode ser descrita por meio de características tais como altura, densidade populacional de perfilhos, densidade volumétrica da forragem, distribuição da fitomassa por estrato, relação folha:colmo, entre outras.

O pastejo constitui um distúrbio na vegetação. A longo prazo, a desfolhação influencia fortemente a produção de forragem que, em retorno, afeta a produção animal total (KONDO, 2011). As características estruturais do pasto podem influenciar a facilidade de apreensão da forragem pelos animais (STOBBS, 1973 a;b; NABINGER; PONTES, 2001) pois, tanto a insuficiência como a inacessibilidade da forragem podem restringir o consumo do pasto. A altura do dossel, definida como a altura média das lâminas foliares (HODGSON, 1990), apresenta-se como um dos principais fatores que influenciam as características estruturais da pastagem, que determina também a quantidade de forragem disponível (PENNING et al., 1991) e a acessibilidade da forragem aos animais.

A grande heterogeneidade vertical na densidade do dossel, na percentagem de folhas e no valor nutritivo são características comuns às gramíneas forrageiras tropicais (SOLLENBERG; BURNS, 2001). A importância da partição da forragem disponível é ressaltada por Burns et al. (1991), que mostraram que talvez mais importante que a densidade ou percentual de folhas, seja a maneira como elas se apresentam aos animais e o grau no qual esse arranjo permite a apreensão das folhas em separado de colmos e material morto, componentes com menor digestibilidade. Da Silva e Carvalho (2005) ressaltam que a principal diferença entre a dinâmica e arranjo dos componentes estruturais de espécies forrageiras estivais e hibernais, seria a alongação dos colmos durante o estágio vegetativo e a importante contribuição desse componente na densidade de forragem em pastagens constituídas por espécies estivais.

O estudo do comportamento ingestivo auxilia na determinação da capacidade dos animais para manter a taxa de ingestão em condições limitantes da pastagem ou sua capacidade para modificar o tempo de pastejo visando compensar os efeitos de uma taxa de ingestão reduzida (GALLI et al., 1996). Por meio do conhecimento do comportamento de

busca e apreensão da forragem, e também de como as variáveis estruturais e botânicas da pastagem influenciam este processo, é possível verificar como a ingestão de forragem pode ser afetada em função do manejo de desfolha empregado. Desta forma, diferentes estratégias de manejo podem ser definidas pelo conhecimento da interação entre planta e animal em pastejo.

O consumo de forragem pelos animais em pastejo é influenciado por três grupos de fatores: aqueles que afetam digestão da forragem, ligados a maturidade e concentração de nutrientes na forragem consumida; aqueles que afetam a ingestão de forragem, ligados a estrutura do dossel, e aqueles que afetam a demanda de nutrientes e a capacidade digestiva dos animais e limitação física de ingestão, que reflete sua maturidade e estágio produtivo (HODGSON, 1990).

A observação da ingestão de forragem dentro da escala temporal permite duas abordagens: em curto e em longo prazo. No curto prazo (escala de minutos a horas de pastejo), a taxa de consumo ou velocidade de ingestão (gramas de matéria seca), é resultante da estrutura, disponibilidade e qualidade do pasto. No longo prazo (escalas com amplitudes de dias até semanas de pastejo), o consumo diário (kg de matéria seca por dia) está baseado na digestibilidade da forragem, onde a taxa de passagem e a capacidade gastrointestinal assumem importância, em conjunto com outros parâmetros de natureza não nutricional como a termorregulação (FINCH, 1986), temperatura ambiente (SOLLENBERGER; BURNS, 2001), necessidade de socialização, descanso e requerimentos de água (LACA; DEMMENT, 1992).

Os principais componentes do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo são o tempo de pastejo, a taxa de bocado e a massa de bocado que, no seu conjunto, determinam o consumo diário de forragem pelos animais em pastejo (ALLDEN; WHITTAKER, 1970). O bocado consiste na unidade fundamental do consumo (UNGAR, 1996), sendo o menor nível na escala hierárquica que descreve o comportamento de forrageamento dos herbívoros (BAILEY et al., 1996), onde cada bocado representa a decisão sobre que planta ou partes da planta selecionar (SENFT et al., 1987).

A quantidade de forragem apreendida em um bocado, ou a massa de bocado, corresponde ao produto volume do bocado e da densidade do horizonte pastejado (SOLLENBERGER; BURNS, 2001), sendo a variável que explica a maior percentagem de variação do consumo diário de forragem (GALLI et al., 1996). O volume do bocado é descrito como o produto entre a profundidade e a área do bocado, embora a verdadeira quantidade volumétrica do dossel que é removida pelo bocado seja bem mais complexa (UNGAR, 1996). Segundo Cosgrove (1997), as características do pasto impõem mais limitações à profundidade

do bocado do que a área do bocado, sendo essa variável positivamente correlacionada com a altura do dossel, mas negativamente com a densidade volumétrica do pasto. A profundidade de bocados pode ser limitada pela presença de material senescente ou pelo pseudocolmo (FLORES et al., 1993; BRÂNCIO et al., 2003; ROMAN et al., 2007).

A resistência de ruptura dos colmos é outro parâmetro que pode influenciar os componentes do bocado e a taxa de ingestão de nutrientes. Em estudo com cinco espécies de gramíneas tropicais, distribuídas em dosséis artificiais com três densidades de colmos, Benvenuti et al. (2009) afirmam que em dosséis em estágio reprodutivo, a resistência de ruptura dos colmos determina a eficiência de forrageamento de bovinos. Esses autores observaram que os colmos formaram uma barreira horizontal que reduziu a área e a massa do bocado somente em espécies de gramíneas com colmos resistentes, mesmo com o incremento da massa e da densidade de forragem com o aumento da densidade de colmos no dossel. Também a taxa de ingestão de nutrientes diminuiu com o aumento da densidade de colmos apenas em gramíneas com colmos mais resistentes.

A frequência de bocados por unidade de tempo normalmente aumenta à medida que a massa de forragem ou altura do dossel diminuem, assim como a ingestão por bocado diminui (COSGROVE, 1997). Esse efeito foi por muito tempo considerado como um mecanismo compensatório para manter a taxa de ingestão constante (ALLDEN; WHITTAKER, 1970). Penning et al. (1994) demonstraram que o número de movimentos mandibulares diários permanece praticamente inalterado independente da disponibilidade de forragem, mas ocorre modificação no tipo de movimento mandibular em condições desfavoráveis de pastejo. A diminuição na disponibilidade de forragem incide no aumento dos movimentos de manipulação e de apreensão, enquanto os de mastigação diminuem, o que se deve à massa de bocados apreendida nessa situação, o que exige menos movimentos mastigatórios. Mesmo em situações de limitação ao pastejo, o animal acostumando a consumir folhas, continua procurando por elas, mesmo quando a proporção de folhas presentes no dossel forrageiro é baixa (MINSON, 1990). Assim, os animais alocam os movimentos de apreensão, manipulação e mastigação conforme a massa do bocado que capturam, e esses movimentos são, pois, competidores entre si, e não compensatórios (CARVALHO et al., 2001).

A taxa de bocados, em situações de baixa massa de forragem e de estrutura de pasto limitante, pode atingir 70 bocados/minuto para bovinos em crescimento e 60 bocados/minuto para bovinos adultos. Já quando a disponibilidade de forragem não é limitante, os animais pastejam em ritmos próximos à metade dos acima referidos. A velocidade de ingestão de

bovinos em crescimento têm variações da ordem de 10-25 g de MS/minuto e bovinos adultos de 20-40 g de MS/minuto (DELAGARDE et al., 2001).

Em situações de redução da densidade de lâminas foliares do dossel como resultado do estágio fenológico de pastos tropicais, a taxa de bocados e a ingestão de forragem diminuem (OLIVEIRA NETO, 2011). Conforme esse autor, a frequência de bocados de novilhas de corte diminuiu de 48,3 para 29,1 bocados/minuto do estágio vegetativo ao florescimento do papuã (*Urochloa plataginea*) e, quando as novilhas receberam suplemento energético, o efeito foi similar, com redução 50,9 para 32,5 bocados/minuto. Em relação à ingestão de forragem, o consumo foi de 2,81% do peso corporal em MS no estágio vegetativo e de 1,92% no florescimento. Em pastagem de milheto, com massa de lâminas foliares de 600 ou 1000 kg/ha de MS, Montagner et al. (2009) observaram taxa de bocados de novilhas de corte com valores de 41,1 e 37,0 bocados/minuto, respectivamente. Em pastagem de capim Marandú (*Brachiaria brizantha*), com alturas de manejo 10, 20, 30 e 40 cm, Sarmiento (2003) observou variação linear decrescente da taxa de bocados de bovinos com o aumento da altura do dossel, com valores de 46,3; 30,3; 23,8; e 17,5 bocados/minuto, respectivamente.

Com relação à influência de variáveis climáticas sobre o comportamento ingestivo, Costa et al. (2011) verificaram que a umidade relativa do ar contribuiu em 69% na variação da ingestão de forragem por novilhas mantidas em papuã ou milheto, enquanto Souza et al. (2011) constataram que a temperatura mínima diária foi responsável por 33% das variações no tempo de pastejo de novilhas mantidas nas mesmas espécies forrageiras.

Sobre o tempo de pastejo, a flexibilidade do animal em aumentá-lo cessa à medida que o mesmo executa, ao longo do dia, outras atividades como ruminação, descanso e atividades sociais (CHACON; STOBBS, 1976; CARVALHO et al., 2001). Além disso, a ocorrência de fadiga muscular da mandíbula e o custo energético envolvido na procura por alimento (PRACHE; PEYRAUD, 2001) podem também explicar possíveis limitações ao tempo de pastejo. Segundo Carvalho et al. (2001), dificilmente bovinos e ovinos ultrapassam um teto de 720 minutos diários em pastejo e períodos acima de oito a nove horas podem significar disponibilidade limitante de forragem (HODGSON, 1990). Longos períodos de pastejo, indicando provável dificuldade de atendimento das exigências nutricionais diárias, podem ser observados em vacas pastejando espécies de clima tropical, mesmo quando grandes quantidades de alimento estão disponíveis (STOBBS, 1973a). Diferentes massas de lâminas foliares não afetaram o tempo dedicado ao pastejo, ruminação e ócio por novilhas de corte, sendo que o efeito sobre essas variáveis foi atribuído à variação na estrutura do dossel com o decorrer do ciclo de utilização da pastagem (MONTAGNER et al., 2009).

Na escala espacial da distribuição do pastejo, os bocados são alocados em uma área denominada como estação alimentar, definida como o semicírculo hipotético disponível ao pastejo em frente ao animal que ele alcança sem que seja necessário mover as patas dianteiras (RUYLE; DWYER, 1985). Nessa escala de avaliação, o comportamento dos animais em pastejo pode ser resumido em: tempo de procura e de movimentação entre estações alimentares, taxa de bocados na estação alimentar e tempo de permanência nas estações alimentares (STUTH, 1991).

Os processos envolvidos nas decisões de escolha e abandono das estações alimentares consideram a relação custo-benefício entre o pastejo da forragem disponível no local e o deslocamento em busca de um novo local de alimentação. Essa teoria é descrita como o Teorema do Valor Marginal de Charnov (1976) e assume que a taxa de consumo é maximizada pelo abandono da estação alimentar quando a taxa de consumo em cada um delas se igualar à média da taxa de ingestão obtida em toda a pastagem (ROGUET et al., 1998). Uma vez que os animais estejam posicionados em uma dada estação alimentar, as atividades por eles desenvolvidas consistem da escolha das espécies forrageiras ali presentes e entre as partes da mesma, manipulação do material selecionado utilizando seus lábios e a língua e, por fim, apreensão e ruptura das porções selecionadas (COLEMAN, 1992).

Segundo Roguet et al. (1998), em situações de abundância de forragem, os animais têm altas taxas de ingestão e mastigam bocados de maior massa enquanto caminham distâncias mais longas, dispensando mais tempo para a procura dos sítios de pastejo preferidos. O número de estações alimentares utilizadas por unidade de tempo diminui com o aumento da altura do pasto (CASTRO, 2002; PALHANO et al., 2006), enquanto que nas menores alturas, os animais se deslocam mais rapidamente (GONÇALVES et al., 2009). A mesma relação com a abundância de forragem e a seleção de sítios de pastejo foi observada por Souza et al. (2011), que utilizaram modelos de predição no estudo dos padrões de busca e utilização de estações alimentares em pastagens de milho e papuã. Os modelos demonstraram que nas estações com maior quantidade de nutrientes, expressos por maior massa de forragem e maior densidade de lâmina foliar da base até o topo do dossel forrageiro, proporcionaram maior permanência do animal na estação alimentar. Na medida em que ocorreu aumento na proporção de colmos na estrutura do pasto, a mudança na estratégia de pastejo refletiu-se em menor número de bocados por estação, mais estações visitadas por minuto e maior taxa de deslocamento dos animais.

3 ARTIGO 1

Características estruturais do dossel, comportamento ingestivo e padrões de deslocamento de novilhas de corte em pastagens tropicais

Resumo - Foi realizada a análise conjunta de dados provenientes de seis experimentos (n=436), com o objetivo de caracterizar a estrutura do dossel e os padrões de ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*), papuã (*Urochloa plantaginea*) e Coastcross (*Cynodon dactylon*). A massa de forragem e de lâminas foliares verdes foram similares entre as espécies forrageiras enquanto a relação lâmina foliar:colmo nos estratos verticais da pastagem diferiu entre espécies. Houve maior oferta de forragem e altura do dossel e menor massa de colmos na pastagem de milheto. A oferta de lâminas foliares foi maior em milheto, intermediária em papuã e menor em Coastcross. A ingestão de forragem foi menor em Coastcross (5,60 kg MS/dia) em relação ao papuã (6,51 kg MS/dia) e esses valores foram similares ao milheto. A taxa de ingestão, massa e taxa de bocados foram similares em milheto e em papuã. O teor de FDN foi menor na dieta selecionada pelas novilhas em milheto, que pastejaram por menor tempo e com menor taxa de deslocamento. Dentre os componentes do comportamento ingestivo, o aumento do tempo de pastejo foi o principal mecanismo compensatório da menor massa de bocados e taxa de ingestão reduzida em Coastcross. A variação na taxa de bocados foi uma resposta às limitações impostas pela estrutura do pasto. Na busca por lâminas foliares, a exploração da área é aumentada em papuã e Coastcross, com maior número de estações alimentares visitadas/minuto e maior taxa de deslocamento. A estrutura diferenciada do pasto em milheto, papuã e Coastcross afeta os componentes do comportamento ingestivo das novilhas em pastejo.

Palavras-chave: *Cynodon dactylon*, estação alimentar, meta-análise, *Pennisetum americanum*, tempo de pastejo, *Urochloa plantaginea*

Introdução

O pastejo é um processo de elevada complexidade, que envolve características do herbívoro e do alimento presente em seu ambiente. Entre as características ligadas ao herbívoro estão: idade e tamanho corporal, estado fisiológico e nível de produção e o estado corporal e/ou nível de alimentação anterior (Delagarde et al., 2001). Já a composição estrutural da pastagem pode ser descrita a partir de características tais como a altura, a densidade populacional de perfilhos, a densidade volumétrica da forragem, a distribuição vertical da fitomassa e a relação lâmina:colmo. Essas características variam de acordo com a espécie forrageira utilizada e com o manejo imposto durante a utilização do pasto.

O processo do pastejo requer que o animal manipule a forragem, selecione partes das plantas e/ou espécies mais nutritivas, para suprir suas exigências em qualidade e quantidade de alimento, necessárias para sua manutenção, crescimento e reprodução. A partir da disposição da forragem no ambiente de pastejo, os herbívoros desenvolvem estratégias de busca e apreensão do alimento. Essas estratégias envolvem alterações nos componentes do comportamento de ingestão, como a frequência de bocados e o tempo de alimentação, bem como nos padrões de seleção de locais para alimentação tais como o número de estações alimentares visitadas por unidade de tempo.

A grande heterogeneidade vertical na densidade do dossel, na percentagem de folhas e no valor nutritivo são características comuns às gramíneas forrageiras tropicais (Sollenberg & Burns, 2001). A partir da hipótese de que essa heterogeneidade estrutural de pastos tropicais influencia os componentes do comportamento ingestivo foi realizada análise conjunta de resultados experimentais. O objetivo da análise foi caracterizar os padrões de ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leake), papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) R. D. Webster) e Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.).

Material e métodos

57

58 Os dados utilizados referem-se a 436 observações, provenientes de seis experimentos
59 realizados no setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal
60 de Santa Maria (UFSM). Os experimentos foram feitos entre os anos de 2001 e 2010 e os
61 resultados individuais encontram-se disponíveis na forma de artigos científicos (Montagner et
62 al. 2008; 2009; 2011; Costa et al., 2011; Souza et al., 2011; 2012), resumos expandidos
63 (Machado et al., 2007; Moraes et al., 2007; Pötter et al., 2007), uma tese (Roso, 2011) e uma
64 dissertação (Oliveira Neto, 2011). Foi avaliada a recria de fêmeas bovinas de corte em
65 pastagens cultivadas constituídas por milheto (*Penisetum americanum* (L.) Leeke), papuã
66 (*Urochloa plantaginea* (Link.) R. D. Webster) e Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers).

67 Os experimentos envolveram 355 bezerras de corte, com idade inicial entre quatorze e
68 quinze meses, das raças Polled Hereford, Angus, e produtos do cruzamento das raças
69 Charolês e Nelore, em diferentes graus de sangue. O peso corporal (PC) médio das bezerras
70 ao início da utilização das pastagens foi de $264,46 \pm 26,81$ kg.

71 A área experimental encontra-se na região fisiográfica denominada Depressão Central
72 do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' Sul e longitude 53° 42' Oeste. O
73 clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme classificação de Köppen. As pastagens
74 foram estabelecidas em solo classificado como Argissolo Vermelho Distrófico arênico
75 (Embrapa, 2006). Os dados médios da análise química do solo foram: pH-água: 4,82; Ca
76 (cmol/dm³): 5,59; Argila (m/V): 19,0; MO (%): 2,84; P (mg/dm³): 15,10; K (mg/dm³): 97,52;
77 Saturação de bases (%): 47,65; Saturação de Al (%): 14,15. As adubações realizadas nas áreas
78 dos experimentos seguiram as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo
79 RS/SC (2004). Em cobertura, foram aplicados, em média, 70,7 kg/ha de N na forma de ureia.

80 A Coastcross foi estabelecida em maio de 2006 com o plantio das mudas na área
81 experimental e posteriormente foi realizada apenas a roçada da área nos meses de novembro.

82 As pastagens anuais foram estabelecidas em novembro/dezembro de cada ano, após preparo
83 mínimo do solo. A pastagem de papuã foi estabelecida a partir do banco de sementes existente
84 na área experimental, com gradagens do solo. O período de utilização das áreas foi, em média,
85 de 129 dias, com 35 dias para o estabelecimento das pastagens anuais e 94 dias para a
86 ocupação das áreas pelos animais.

87 O método de pastejo foi o de lotação contínua, com número variável de animais. Foram
88 utilizadas de duas a cinco repetições de área, com quatro animais-teste por repetição em todos
89 os experimentos, exceto no primeiro no qual foram utilizados três animais. O ajuste da taxa de
90 lotação foi realizado por meio do desaparecimento de forragem, conforme metodologia de
91 Heringer & Carvalho (2002).

92 As variáveis estruturais do pasto consideradas foram: massa de forragem (kg MS/ha),
93 massa de lâminas foliares e de colmos (kg MS/ha), altura do dossel (cm), taxa de acúmulo
94 diária de MS (kg/ha), oferta de forragem (kg MS/100 kg PC), oferta de lâminas foliares
95 verdes (kg MS/100 kg PC), relação lâmina:colmo média e por estratos verticais do dossel (0-
96 15cm, 15-30cm, 30-45cm, >45cm), teor de proteína bruta (%) e de FDN (%) na forragem
97 proveniente da simulação de pastejo. A relação lâmina:colmo por estrato vertical foi calculada
98 a partir dos valores de lâminas foliares e colmos presentes na composição vertical do pasto.

99 As variáveis do comportamento ingestivo consideradas foram: ingestão de forragem (kg
100 MS/dia), massa de bocados (g MS/bocado), taxa de bocados (bocados/minuto), taxa de
101 ingestão (g MS/minuto), tempo de pastejo, ruminação e outras atividades (minutos/dia),
102 número de estações alimentares (estações/minuto), taxa de deslocamento (passos/minuto),
103 bocados por estação alimentar, permanência por estação alimentar (segundos/estação) e
104 passos entre estações alimentares.

105 O comportamento ingestivo foi mensurado por meio de observações visuais, realizadas
106 em períodos contínuos de 24 horas. A cada 10 minutos foram registradas as atividades de

107 pastejo, ruminação e outras atividades (Jamieson & Hodgson, 1979). A taxa de ingestão foi
108 obtida a partir do produto da massa e da frequência de bocados. A ingestão de forragem foi
109 estimada por meio da produção fecal com uso do óxido de cromo como indicador. A
110 descrição detalhada das técnicas de estimativa da ingestão de pasto e das metodologias
111 adotadas para obtenção das variáveis estruturais do pasto, dos componentes do
112 comportamento ingestivo e dos padrões de deslocamento encontram-se em Costa et al.
113 (2011), Montagner et al. (2011) e Souza et al. (2011).

114 As variáveis mensuradas nos experimentos foram estratificadas em função das espécies
115 forrageiras. Foi realizada análise gráfica dos resíduos para verificar desvios de linearidade.
116 Foram realizados teste de normalidade de Shapiro-Wilk e teste de homogeneidade de
117 variâncias de Fligner-Killeen. Os resultados foram significativos em ambos os testes, assim,
118 foram empregados os testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon, e a correlação
119 de Spearman, com nível de 5% de significância. Os dados foram analisados no software R
120 versão 2.12.2 (2011).

121

122 **Resultados e discussão**

123 As pastagens foram manejadas com valores similares de massa de forragem e de
124 lâminas foliares verdes, nas quais a massa de lâminas foliares representou, em média, 22,26%
125 da massa de forragem total do dossel (Tabela 1). Na pastagem de milho foi verificada a
126 maior oferta de forragem, a menor massa de colmos e a maior altura do dossel, sendo esses
127 parâmetros similares entre as pastagens de papuã e Coastcross.

128

129

130

131 Tabela 1 – Características estruturais e qualitativas, oferta de forragem e de lâminas foliares e
 132 taxa de acúmulo de MS de pastagens tropicais utilizadas por novilhas de corte

Variáveis	Espécies			Média	P ¹	DP ²
	Milheto	Papuã	Coastcross			
Massa de forragem ³	2993,5	3065,8	2944,9	3001,4	0,9350	60,8
Massa lâminas foliares ³	661,1	705,2	637,9	668,1	0,0797	34,2
Massa de colmos ³	1449,4b	1673,9a	1703,2a	1703,2	0,0134	139,0
Oferta de forragem ⁴	13,4a	11,3b	11,0b	11,9	<0,0001	1,3
OFLV ^{4,5}	4,4a	2,8b	1,8c	3,0	<0,0001	1,3
TAD ^{3,8}	186,2a	107,7b	84,2c	126,0	<0,0001	55,5
RLC ⁶ média	0,57	0,51	0,39	0,49	0,6128	0,09
RLC estrato 0-15 cm	0,51a	0,30b	0,15c	0,32	<0,0001	0,18
RLC estrato 15-30 cm	1,64a	0,58b	0,41b	0,88	0,0002	0,67
RLC estrato 30-45 cm	2,15a	0,57b	1,72a	1,47	<0,0001	0,84
RLC >45 cm	1,69a	0,51b	-	1,10	<0,0001	0,83
Altura do dossel ⁷	26,1a	19,3b	19,7b	21,7	<0,0001	3,8
FDN ^{9,10}	56,1c	66,9b	72,2a	65,06	<0,0001	7,6
Proteína bruta ¹⁰	14,4a	14,3a	12,5b	13,8	0,0016	0,1

133 ¹ Probabilidade; ² desvio padrão; ³ kg MS/ha; ⁴ kg MS/100 kg PC; ⁵ oferta de lâminas foliares verdes;
 134 ⁶ relação lâmina:colmo; ⁷ cm; ⁸ taxa de acúmulo diário de MS; ⁹ fibra em detergente neutro; ¹⁰ percentual. Letras
 135 distintas nas linhas indicam diferença pelo teste Kruskal-Wallis.

136

137 A maior massa de colmos observada em papuã e Coastcross correspondeu, em média, a
 138 56,2% da massa de forragem, respectivamente. Em milheto, a menor massa de colmos obtida
 139 correspondeu a 48,4% da massa de forragem (Tabela 1). Os valores foram próximos aos
 140 relatados por Scaravelli et al. (2007), que obtiveram massa de colmos entre 1300 e 1800 kg/ha
 141 de MS em pastagem de milheto, e entre 1700 e 1900 kg/ha de MS em Coastcross.

142 A oferta de lâminas foliares verdes (OFLV) foi 36,4% maior em milheto do que em
 143 papuã e 35,7% maior em papuã em relação à Coastcross. Essa diferença observada tanto na
 144 OFLV quanto na oferta de forragem se deve ao método de ajuste da taxa de lotação
 145 empregado nos experimento. Nesses ajustes foi considerada a taxa de acúmulo diário de MS

146 (TAD), a qual diferiu entre as espécies forrageiras (Tabela 1). A elevada TAD observada em
147 milho (Tabela 1) é uma característica marcante dessa espécie, capaz de produzir elevadas
148 quantidades de forragem em curto espaço de tempo. Sua produção de forragem é bastante
149 dependente do manejo e da adubação utilizada, principalmente a nitrogenada. Lupatini et al.
150 (1996) observaram resposta linear crescente da TAD, com valores médios de 45, 109 e 148 kg
151 MS/ha, com os níveis de adubação nitrogenada 0, 150 e 300 kg/ha. Nos experimentos
152 considerados na base de dados, o valor médio da TAD foi 20% superior ao valor máximo
153 obtido por esse autor, porém, com a aplicação média de 70 kg de N/ha.

154 Em papuã, a TAD foi cerca de duas vezes superior ao valor observado por Martins et al.
155 (2000), com aplicação de 200 kg/ha de nitrogênio. Em Coastcross, a TAD encontra-se dentro
156 da amplitude de valores observados por Carnevalli et al. (2001), de 85 a 100 kg/ha de MS
157 para Coastcross e Fagundes et al. (1999), de 24,5 a 104,3 para cultivares de *Cynodon* sp
158 (Tifton-85, Florakirk e Coastcross).

159 A taxa de acúmulo de forragem é influenciada por fatores como a disponibilidade de
160 nutrientes, umidade, temperatura ambiental e fotoperíodo. A Coastcross, por ser uma espécie
161 perene, possui diferentes prioridades na repartição dos assimilados em relação às espécies
162 anuais, destinando nutrientes ao crescimento de tecidos de reserva. Por outro lado, a
163 Coastcross pode compensar as menores taxas de crescimento no período avaliado pelos
164 experimentos considerados na base de dados, com a possibilidade de prolongamento de sua
165 utilização diante de condições ambientais favoráveis, tais como durante o outono com
166 temperaturas amenas e ausência de geadas.

167 A relação lâmina:colmo (RLC) média do dossel foi similar entre as três forrageiras
168 (Tabela 1). A RLC também está ligada à forma de crescimento das plantas, que afeta a
169 distribuição vertical dos componentes estruturais, e pode ser modificada pelo manejo. O
170 milho e o papuã, espécies de ciclo anual, têm a produção de forragem fortemente associada

171 à produção de colmos, principalmente no estágio reprodutivo, quando há cessação da emissão
172 de novas folhas. O milheto apresenta crescimento ereto, com elevado alongamento de
173 entrenós e o papuã tem hábito decumbente, caracterizado por um crescimento inicial
174 estolonífero e depois ereto. Por outro lado, a Coastcross, gramínea perene e estolonífera,
175 possui crescimento horizontal dos colmos, com pontos de enraizamento, e crescimento
176 vertical das folhas, e o padrão de crescimento de colmos é independente dos estádios
177 fenológicos, tal como florescimento, com um período de alta renovação de perfilhos durante o
178 verão (Carvalho et al., 2000).

179 Por outro lado, apesar da quantidade similar de lâminas foliares no dossel, que
180 proporcionou similar RLC média entre as espécies forrageiras, no perfil vertical a proporção
181 dessas folhas em relação aos colmos diferiu entre as espécies (Tabela 1). Em milheto foram
182 observados os maiores valores de RLC em todos os estratos verticais do dossel, exceto no
183 estrato de 30-45 cm, onde a RLC foi similar ao valor em Coastcross. Essa maior RLC
184 observada em Coastcross está associada ao fato de que essa é uma espécie perene, com
185 contínua emissão de folhas, que se distribuem principalmente na porção superior do dossel.
186 Para essa espécie, não foi observado estrato acima 45 cm de altura, devido, provavelmente, ao
187 hábito de crescimento ereto de milheto e papuã, enquanto a Coastcross tem crescimento
188 prostrado.

189 A RLC é um parâmetro importante na determinação do comportamento ingestivo e do
190 consumo de forragem dos animais (Sollenberger & Burns, 2001), pois a proporção e o arranjo
191 das folhas no dossel influenciam a facilidade de apreensão da forragem e sua composição
192 química. A alta RLC representa disponibilidade de forragem de maior teor de proteína e
193 digestibilidade para o herbívoro. Em espécies forrageiras com colmos tenros e de menor
194 lignificação, como o papuã, essa característica pode apresentar menor relevância, já que esse
195 componente oferece menor resistência à ruptura durante o pastejo e menor comprometimento

196 da qualidade da forragem ingerida pelos animais quando colhido junto com as lâminas
197 foliares.

198 O elevado perfilhamento basilar, maior relação de lâmina foliar:colmo e elevada
199 densidade de lâminas verdes na pastagem de milheto, sob pastejo contínuo, são obtidos
200 quando o dossel é manejado com altura média de 30 cm (Castro, 2002; Moojen et al., 1999).
201 Esse valor é próximo ao observado nos trabalhos da base de dados (Tabela 1), o que indica
202 que as novilhas em milheto foram mantidas em condições favoráveis ao pastejo e a altura de
203 30 cm pode ser considerada como recomendação de manejo para esse espécie forrageira.

204 O teor de FDN na forragem aparentemente consumida pelas novilhas em milheto foi
205 menor provavelmente devido à maior oferta de lâminas foliares e às elevadas RLC nos
206 estratos superiores do dossel (Tabela 1). Os valores de FDN em milheto estiveram dentro da
207 faixa entre 55-60%, valores considerados por Van Soest (1994) como limitante do consumo
208 de volumosos. Em papuã e Coastcross o teor de FDN foi superior a esse limite, o que
209 explicaria o déficit na ingestão de MS em relação aos valores estimados para animais dessa
210 categoria, já que dietas com altas concentrações de FDN aumentam o tempo de retenção da
211 digesta pelo rúmen, ocasionando a redução da ingestão de matéria seca (NRC, 1996).

212 O teor de proteína bruta foi similar na forragem aparentemente consumida pelas
213 novilhas nas pastagens de milheto e papuã. Nas três espécies forrageiras, o teor de PB na
214 forragem colhida pelas novilhas excedeu em cerca de 1,7 vezes o teor de 8%, considerado
215 limitante ao consumo (Van Soest, 1994). Esses valores de PB são também superiores ao teor
216 observados por Euclides et al. (2001) em *Brachiaria decumbens* no período das água, de 9,1 e
217 8,5 %, o que demonstra a elevada qualidade nutricional das espécies forrageiras tropicais
218 utilizadas no sul do Brasil.

219

220 Tabela 2 – Ingestão de forragem, comportamento ingestivo e padrões de seleção de locais de
 221 pastejo por novilhas de corte em pastagens tropicais

Variáveis	Espécies forrageiras			Média	P ¹	DP ²
	Milheto	Papuã	Coastcross			
Ingestão de forragem ³	6,1ab	6,5a	5,6b	5,6	0,0226	0,46
Massa de bocado ⁴	0,343a	0,342a	0,234b	0,234	<0,0001	0,06
Taxa de bocados ⁵	35,8b	37,4b	40,3a	40,26	0,0004	2,3
Taxa de ingestão ⁶	12,0a	12,0a	8,8b	8,8	<0,0001	1,8
Tempo de pastejo ⁷	518,9c	559,5b	639,0a	639,0	<0,0001	61,1
Tempo de ruminação ⁷	468,0	475,0	435,3	459,4	0,2171	21,2
Outras atividades ⁷	423,2a	404,7b	366,1b	398,0	0,0256	29,1
Bocados por estação	6,2	7,1	7,0	7,0	0,0699	0,5
Tempo por estação ⁸	11,8	11,6	10,4	11,5	0,0741	0,7
Passos entre estações alimentares	1,7	1,8	1,6	1,7	0,1712	0,1
Estações alimentares por minuto	5,4c	6,1b	6,6a	6,6	0,0026	0,6
Taxa de deslocamento ⁹	8,8b	10,40a	10,5a	10,5	0,0245	0,9

222 ¹ Probabilidade; ² desvio padrão; ³ kg MS/animal/dia; ⁴ g MS/bocado; ⁵ bocados/minuto; ⁶ g MS/minuto;
 223 ⁷ minutos/dia; ⁸ segundos/estação; ⁹ passos/minuto. Letras distintas nas linhas indicam diferença pelo teste
 224 Kruskal-Wallis.

225

226 A ingestão de forragem foi maior em papuã do que em Coastcross, enquanto que em
 227 milho, a ingestão foi intermediária e não diferiu das espécies anteriores (Tabela 2). Em
 228 proporção do PC, a ingestão correspondeu a 2,08; 2,15 e 1,81%, para novilhas em milho,
 229 papuã e Coastcross, respectivamente. A ingestão diária de forragem estimada para bovinos
 230 dessa categoria é de 2,7% do peso corporal (Nutrient Research Council-NRC, 2000), o que
 231 correspondeu a 6,9 kg MS. Dessa maneira, pode-se atribuir um déficit na quantidade de
 232 forragem ingerida pelos animais de 11,6; 5,8 e 18,8% em milho, papuã e Coastcross,
 233 respectivamente. Esse déficit pode ser irrelevante se considerado que as exigências em
 234 ingestão de nutrientes das novilhas foram atendidas, conforme discutido anteriormente.

235 Além do observado nos experimentos com milho, papua e Coastcross apresentados
236 neste trabalho, as avaliações de ingestão de MS por bovinos em espécies tropicais (Euclides et
237 al., 1999, 2000; Cândido et al., 2005) têm obtido valores de ingestão inferiores ao previsto pelo
238 NRC (2000). Pode-se supor que para as espécies forrageiras tropicais, nas condições destes
239 experimentos, os valores de ingestão de MS estimados pelo NRC estejam superestimadas.

240 A partir do consumo estimado de MS indicado pelo NRC (2000) e a taxa de acúmulo
241 diária de forragem, poderiam, potencialmente ser alimentadas, 27,0; 15,6 e 12,2 novilhas nas
242 pastagens de milho, papua e Coastcross, respectivamente, sem considerar as perdas de
243 forragem. Por outro lado, para assegurar a máxima ingestão de MS dos animais, é necessária a
244 oferta de forragem três a quatro vezes maiores que a capacidade de ingestão do animal
245 (Hodgson, 1984). No caso de pastagens tropicais, em função de sua estrutura, é recomendável
246 a manutenção de uma massa de forragem entre 2000 e 3000 kg MS/ha para permitir boas
247 condições de crescimento à pastagem e oportunidade de seleção aos animais em pastejo
248 (Moraes & Maraschin, 1988). Desse modo, considerando a massa de forragem média das
249 pastagens, de 3001,4 kg MS/ha, e perdas de forragem de 1,5 kg MS/100 kg PC (Heringer &
250 Carvalho, 2002), seria possível a manutenção de 14,7; 8,3 e 6,3 novilhas em milho, papua e
251 Coastcross, respectivamente. Por outro lado, em pastagens tropicais, as altas taxas de acúmulo
252 são acompanhadas por altas taxas de senescência, e ofertas elevadas de forragem resultam em
253 acúmulo de colmos e de material morto ao longo do ciclo de utilização dos pastos, o que pode
254 limitar a ingestão de matéria seca.

255 A ingestão é resultado da quantidade de forragem apreendida em cada bocado e da
256 frequência dos movimentos de apreensão dentro de um espaço de tempo. Nesse contexto, a
257 menor ingestão de forragem em Coastcross, foi resultante da menor massa de bocados
258 observada (Tabela 2), que foi 22% inferior ao valor crítico reportado na bibliografia para
259 animais mantidos em pastagens com espécies forrageiras tropicais, de 0,3 g MS/bocado

260 (Stobbs, 1974). Em milheto e papuã ($P>0,05$) a massa de bocados foi próxima a esse limite e
261 aos valores mínimos observados na bibliografia. Sarmiento (2003), trabalhando com
262 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada nas alturas de 10, 20, 30 e 40 cm, observou
263 massa de bocados para novilhas de corte que variaram de 0,5 a 1,5 g MS/bocado. Hirata et al.
264 (2010) observaram resultados de massa de bocado entre 0,2 e 1,6 g MS para bovinos nas
265 gramíneas estoloníferas centipede (*Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack.) e *Paspalum*
266 *notatum* Flügge.

267 Nas espécies anuais, o aumento da altura do dossel pode ter representado a diminuição
268 na densidade de lâminas foliares dificultando a apreensão de bocados de maior massa, o que é
269 representado pela correlação negativa observada entre a altura do dossel e a massa de bocados
270 (milheto: $\rho=-0,42$; $P<0,0001$; papuã: $\rho=-0,32$; $P=0,0002$). Esse efeito pode ser ainda
271 explorados a partir da variação na composição vertical do dossel, demonstrado pela RLC.
272 Houve correlação negativa entre a massa de bocados e a RLC dos estratos de 0-15cm
273 (milheto: $\rho=-0,46$; $P<0,0001$; papuã: $\rho=-0,29$; $P=0,0104$) e 15-30cm (milheto: $\rho=-0,39$;
274 $P=0,0009$). Isso indica que os bocados foram concentrados nos estratos de maior RLC, 30-
275 45cm em milheto e 15 a 45 cm em papuã (Tabela 1).

276 A massa de bocados em Coastcross foi associada com a massa de lâminas foliares
277 ($\rho=0,41$; $P=0,0458$) e com a composição química do pasto (PB: $\rho=0,42$; $P=0,0422$; FDN: $\rho=-$
278 $0,51$; $P=0,0102$). As correlações positivas indicam a seletividade dos animais por folhas,
279 porções de maior qualidade. Por outro lado, os altos teores de FDN no pasto consumido pelas
280 novilhas e a correlação negativa entre a massa de bocados e esse componente indicam que as
281 baixas RLC observadas e a elevada massa de colmos (Tabela 1) podem ter limitado a
282 formação de bocados de maior massa, e impossibilitado a coleta de folhas em detrimento de
283 colmos e material morto.

284 Foi observada correlação negativa entre a massa e a taxa de bocados em milheto ($\rho=-$
285 $0,70$; $P<0,0001$) e papuã ($\rho=-0,49$; $P<0,0001$). Essa associação negativa reflete o incremento
286 dos movimentos manipulativos com o incremento da massa de bocados (Hodgson et al.,
287 1997), uma vez que bocados de maior massa exigem maior processamento em comparação à
288 bocados menores.

289 Os valores observados para taxa de bocados encontraram-se dentro da amplitude de
290 resultados verificados na literatura com gramíneas forrageiras tropicais (Brâncio et al., 2003;
291 Sarmiento, 2003; Palhano et al., 2007), entre 20 e 50 bocados/minuto. Em situações limitantes,
292 bovinos em crescimento podem atingir taxas de 70 bocados/minuto (Delagarde et al., 2001).
293 Esse fato, associado à ausência de correlação entre massa e taxa de bocados em Coastcross, na
294 qual foi observada a menor massa de bocados e a maior taxa de bocados, indicam que as
295 respostas da taxa de bocados nessa espécie não refletiram as possíveis limitações à ingestão
296 de forragem anteriormente discutida. Desse modo, a variação da taxa de bocados constituiu
297 uma resposta direta às variações na estrutura do pasto mais do que uma tentativa do animal
298 para compensar a variação na massa de bocados, como já sumarizado e discutido por Galli et
299 al. (1996).

300 A taxa de bocados foi negativamente correlacionada com a oferta de forragem em papuã
301 ($\rho=-0,19$; $P=0,0046$) e Coastcross ($\rho=-0,43$; $P=0,0022$) e positivamente correlacionado com a
302 OFLV nas três espécies (milheto: $\rho=0,16$; $P=0,0452$; papuã: $\rho=0,32$; $P=0,0018$; Coastcross:
303 $\rho=0,56$; $P=0,0041$). Em milheto houve correlação com a RLC do estrato 0-15cm ($\rho=0,34$;
304 $P=0,0022$) e 15-30cm ($\rho=0,36$; $P=0,0012$) e em papuã com o estrato acima de 45cm ($\rho=-0,63$;
305 $P=0,0015$), e ainda com a massa de lâminas foliares ($\rho=0,27$; $P=0,0016$), também
306 positivamente correlacionada com taxa de bocados em Coastcross ($\rho=0,54$; $P=0,0067$). Essas
307 correlações indicam que a taxa de bocados responde principalmente às limitações no tempo de
308 formação do bocado impostas pela redução na acessibilidade da forragem. A maior presença

309 de lâminas foliares na pastagem ocasiona redução da frequência dos bocados, por possíveis
310 barreiras ao pastejo representadas pela maior proporção de colmos e presença de material
311 morto, além de geralmente estarem presentes de forma esparsa nos estratos, impossibilitando
312 que os bocados, de menor massa, sejam rapidamente manipulados.

313 O produto entre a massa de bocados e sua frequência resulta na velocidade com que o
314 animal ingere o alimento. Os valores de taxa de ingestão em milho e em papuã (Tabela 2)
315 estão dentro da variação considerada para bovinos jovens, de 10-25 g MS/minuto (Delagarde
316 et al., 2001). Em Coastcross, no entanto, a taxa de ingestão ficou 11,6% abaixo do limite
317 mínimo indicado por esse autor. Por outro lado, Palhano et al. (2007) observaram valores que
318 variaram de 7,5 a 17,0 g MS/minuto para bovinos nas alturas de 60 a 140 cm em *Panicum*
319 *maximum* Jacq. cv. Mombaça, e Rego et al. (2006) obtiveram valores entre 7,96 a 79,29 g
320 MS/minuto com novilhos em *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia, com os menores valores
321 para as pastagens com menor altura (10 cm) e menor massa de folhas (430 kg MS/ha). Galli et
322 al. (1996) afirmaram que, quando a massa de bocados diminui, aumenta sua taxa devido ao
323 menor tempo de mastigação, mas como existe um ‘custo fixo’, que é o tempo de apreensão, a
324 taxa de ingestão é reduzida. Este mecanismo explicaria porque a taxa de bocados não tem
325 efeito compensatório capaz de manter a velocidade de ingestão frente a uma redução da massa
326 de bocados, como ocorrido em Coastcross.

327 Uma estratégia adotada pelos animais em pastejo quando a velocidade de ingestão é
328 reduzida é aumentar o tempo dedicado ao pastejo, a fim de manter constante o nível de
329 ingestão de MS. Em Coastcross, o tempo de pastejo observado foi 19 e 12% superior ao
330 observado em milho e em papuã, respectivamente (Tabela 2). Segundo
331 Carvalho et al. (2001), dificilmente bovinos ultrapassam um teto de 720 minutos diários em
332 pastejo. Períodos acima de oito a nove horas podem significar disponibilidade limitante de

333 forragem (Hodgson, 1990), o que foi verificado em Coastcross, onde as novilhas pastejaram
334 por cerca de 11 horas por dia.

335 Além de uma resposta à taxa de ingestão reduzida, observada em Coastcross, o tempo
336 de pastejo foi uma resposta às condições estruturais e qualitativas do dossel, onde os
337 parâmetros do pasto correlacionados foram: altura do dossel ($\rho=-0,21$; $P=0,0002$), oferta de
338 lâminas foliares verdes ($\rho=-0,24$; $P<0,0001$), RLC dos estratos 0-15 cm ($\rho=-0,39$; $P<0,0001$),
339 15-30 cm ($\rho=-0,45$; $P<0,0001$) e 30-45 cm ($\rho=-0,38$; $P<0,0001$) e o teor de proteína bruta ($\rho=-$
340 $0,22$; $P= 0,0002$) e de FDN no pasto ingerido pelas novilhas ($\rho=-0,22$;
341 $P= 0,0002$). Tais correlações demonstram que em condições onde há maior qualidade do
342 material em oferta, representado pela proporção de lâminas foliares, que geralmente
343 apresentaram maiores teores de proteína e menores de FDN, os animais executam a atividade
344 de pastejo de forma mais eficiente, e em menor tempo, como pode ser observado para as
345 novilhas em pastejo em milheto.

346 A ocorrência de fadiga muscular da mandíbula e o custo energético envolvido na
347 procura por alimento (Prache & Peyraud, 2001) são fatores que influenciam a permanência do
348 animal em atividade de pastejo ao longo do dia. Associado a isso, a flexibilidade do animal
349 em aumentar o tempo de pastejo cessa à medida que o mesmo executa, ao longo do dia, outras
350 atividades como ruminação, descanso e atividades sociais (Chacon & Stobbs, 1976; Carvalho
351 et al., 2001). Como o tempo dedicado à ruminação foi similar entre as novilhas nas três
352 espécies forrageiras (Tabela 2), a compensação pela variação no tempo de pastejo deu-se no
353 tempo dedicado ao ócio e outras atividades, o qual foi menor em Coastcross e papuã e maior
354 em milheto.

355 Durante a atividade de pastejo, o número de bocados por estação alimentar, o tempo de
356 permanência na estação e o número de passos dados entre cada estação foram similares entre
357 as três espécies forrageiras (Tabela 2). A permanência dos animais na estação alimentar está

358 ligada à quantidade e qualidade da forragem disponível (Roguet et al., 1998) e ajustes nos
359 padrões de deslocamento e procura de forragem ocorrem em resposta à estrutura do dossel
360 forrageiro.

361 A relação entre a seleção de sítios de pastejo e a estrutura do pasto foi verificada no
362 maior número de estações alimentares visitadas por minuto pelas novilhas que permaneceram
363 em Coastcross (Tabela 2) em relação às novilhas mantidas em pastagens de milho ou papuã.
364 Houve correlação com a RLC do estrato de 30-45 cm ($\rho=0,88$; $P=0,0213$) e altura do dossel
365 ($\rho=0,44$; $P=0,0015$) em Coastcross e com a OFLV nas três espécies (milho: $\rho=0,45$;
366 $P=0,0034$; papuã: $\rho=0,35$; $P<0001$; Coastcross: $\rho=0,45$; $P=0,0276$). Em papuã, foram
367 observadas correlações com a altura do dossel ($\rho=0,30$; $P<0001$), com a RLC em três estratos
368 (0-15cm: $\rho=0,48$; $P<0001$; 15-30cm: $\rho=0,26$; $P=0,0211$; 30-45cm: $\rho=0,39$; $P=0,0105$), com a
369 massa de lâminas foliares ($\rho=0,28$; $P=0,0014$) e de colmos ($\rho=-0,25$; $P=0,0044$). As
370 correlações demonstram que mais importante que a disponibilidade total de forragem ou a
371 presença de lâminas foliares, foi a proporção de lâminas em oferta e a distribuição vertical do
372 pasto, padrão similar ao observado por Griffiths et al. (2003). Os autores observaram que a
373 distribuição espacial das lâminas foliares foi mais importante do que a massa de lâminas
374 foliares do dossel, ressaltando a importância da composição estrutural do horizonte pastejado
375 pelos animais.

376 Em milho as novilhas percorreram menor número de estações alimentares por minuto,
377 com menor taxa de deslocamento (Tabela 2). Houve correlação positiva entre a taxa de
378 deslocamento e a OFLV em milho ($\rho=0,51$; $P=0,0008$), papuã ($\rho=0,46$; $P<0001$) e
379 Coastcross ($\rho=0,41$; $P=0,0458$). Houve ainda correlação com a massa de lâminas foliares em
380 Coastcross ($\rho=0,46$; $P=0,0237$) e papuã ($\rho=0,43$; $P<0001$), com a qual foi correlacionada
381 também a altura do dossel ($\rho=0,28$; $P<0001$) e a RCL dos estratos 0-15 cm ($\rho=0,44$; $P<0001$)
382 e 15-30cm ($\rho=0,38$; $P=0,0007$). A partir das correlações, é possível observar que o

383 deslocamento dos animais aconteceu em busca das lâminas foliares da pastagem, que
384 possivelmente apresentavam menor acessibilidade caracterizada pelas menores RLC em
385 papuã, justificando o maior deslocamento dos animais nessa pastagem.

386 Essa idéia foi reforçada em Coastcross, pela alta correlação das estações visitadas por
387 minuto com o RLC do estrato superior, o qual apresentou a maior proporção de lâminas
388 foliares, e a correlação da taxa de deslocamento com a massa de lâminas foliares. A alteração
389 da velocidade de deslocamento pode aumentar as chances de encontrar melhores sítios de
390 pastejo durante as atividades relacionadas à procura por forragem (Prache et al., 1998), o que
391 evidencia uma estratégia dos animais que aumentaram a exploração da área em busca das
392 lâminas foliares em papuã e Coastcross.

393

394

Conclusões

395 Em milheto, papuã e Coastcross com massa similar de lâminas foliares, a acessibilidade
396 das lâminas foliares e a proporção desse componente em relação ao restante da massa de
397 forragem influenciam no comportamento ingestivo de novilhas de corte. Em pastagem de
398 papuã, novilhas de corte respondem à baixa relação lâmina foliar:colmo com o aumento do
399 tempo de pastejo e do número de estações alimentares visitadas por minuto e mantém mesma
400 massa de bocados e taxa de ingestão de forragem que novilhas em pastagem de milheto. A
401 variação na taxa de bocados é uma resposta às limitações impostas pela estrutura do pasto. O
402 aumento do tempo de pastejo é o principal mecanismo compensatório entre os componentes
403 do comportamento ingestivo diante da menor massa de bocado e taxa de ingestão reduzida em
404 Coastcross, resultante da baixa oferta de lâminas foliares verdes e elevada participação de
405 colmos nos estratos acessíveis aos animais nessa espécie.

406

Referências Bibliográficas

- 407
- 408 BRÂNCIO, P.A.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Avaliação de três
409 cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: comportamento ingestivo de bovinos.
410 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.5, p.1045-1053, 2003.
- 411 CÂNDIDO, M.J.D.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, C.A.M. et al. Período de descanso,
412 valor nutritivo e desempenho animal em pastagem de *Panicum maximum* cv. Mombaça
413 sob lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.5, p.1459-1467, 2005.
- 414 CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B. et al. Desempenho de ovinos
415 e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação
416 contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.6, p.919-927, 2001.
- 417 CARVALHO, C.A.B.; DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. et al. Demografia de perfilhamento
418 e taxas de acúmulo de matéria seca em capim “tifton 85” sob pastejo. **Scientia Agrícola**,
419 n.57, v.4, p.591-600, 2000.
- 420 CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da
421 estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: A
422 PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 1., 2001, Piracicaba. **Anais...**
423 Piracicaba: FEALQ, 2001. p.853-871.
- 424 CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum*
425 *americanum* (L.) Leke) manejada em diferentes alturas com ovinos.** 2002. 185f.
426 Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto
427 Alegre.
- 428 CHACON, E.; STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the
429 eating behaviour of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.27, p.709-
430 727, 1976.
- 431 COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS/SC - CQFS RS/SC. **Manual**
432 **de adubação e calagem para estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.**
433 SBCS/NRS. 10.ed. Porto Alegre, 2004. 400p.
- 434 COSTA, V.G.; ROCHA, M.G.; POTTER, L. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de
435 forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã. **Revista Brasileira de**
436 **Zootecnia**, v.40, n.2, p.251-259, 2011.
- 437 DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecofisiologia da produção animal em
438 pastagens e suas implicações sobre o desempenho e a produtividade de sistemas pastoris.
439 In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 4., 2007, Lavras. Disponível
440 em: <<http://www.forragicultura.com.br/arquivos/Ecofisiologiadproduçaoanimal.pdf>>.
441 Acesso em 06 fev. 2008.
- 442 DELAGARDE, R.; PRACHE, S.; D'HOOR P. et al. Ingestion de l'herbe par les ruminants au
443 pâturage. **Fourrages**. v. 166, p.189-212, 2001.
- 444 EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de**
445 **Solos.** Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- 446 EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.S.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo Voluntário de
447 Forragem de Três Cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de**
448 **Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.
- 449 EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; COSTA, F.P. et al. Desempenho de novilhos
450 F1s angus-nelore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes
451 alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.470-481, 2001.
- 452 FAGUNDES, J.L.; DA SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S. et al. Índice de área foliar,
453 interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob
454 diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agrícola**, v.56, n.4, p.1141-1150, 1999.

- 455 GALLI, J.R.; CANGIANO, C.A.; FERNÁNDEZ, H.H. Comportamiento ingestivo y consumo
456 de bovinos en pastoreo. **Revista Argentina de Producción Animal**, v.16, n.2, p.119-142,
457 1996.
- 458 GRIFFITHS, W.M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G.C. The influence of sward canopy
459 structure on foraging decisions by grazing cattle. I. Patch selection. **Grass and Forage**
460 **Science**, v.58, p. 112-124, 2003.
- 461 HERINGER, I.; CARVALHO, P.C.F. Ajuste da carga animal em experimentos de pastejo:
462 uma nova proposta. **Ciência Rural**, v.32, n.4, p.675-679, 2002.
- 463 HIRATA, M.; KUNIEDA, E.; TOBISA, M. Short-term ingestive behaviour of cattle grazing
464 tropical stoloniferous grasses with contrasting growth forms. **Journal of Agricultural**
465 **Science**, v.148, p.615-624, 2009.
- 466 HODGSON, J.; COSGROVE G.P.; WOODWARD, S.J.R. Research on foraging behaviour:
467 Progress and priorities. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 18., 1997,
468 Winnipeg, Manitoba, Canadá. **Proceedings...** Winnipeg, 1997. p.681-689.
- 469 HODGSON, J. Sward conditions, herbage allowance and animal production: an evaluation of
470 research results. **Proceedings of New Zealand Society of Animal Production**,
471 Wellington, v.44, p.99-104, 1984.
- 472 HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Longman Group, 1990, 200p.
- 473 JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of daily herbage allowance and sward
474 characteristics upon the ingestive behaviour of calves under strip-grazing management.
475 **Grass and Forage Science**, v.34, p.261-271, 1979.
- 476 LUPATINI, G.C.; MOOJEM, E.L.; RESTLE, J. Resposta do milheto (*Pennisetum*
477 *americanum* (L.) Leeke) sob pastejo à adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária**
478 **Brasileira**, v.31, n.10, p.715-720, 1996.
- 479 MACHADO, J.M.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Produção de novilhas de corte em
480 pastagem de milheto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
481 ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de
482 Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- 483 MARTINS, J.D.; RESTLE, J.; BARRETO, I.L. Produção animal em capim-papuã
484 (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**,
485 v.30, n.5, p.887-892, 2000.
- 486 MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Sward structural
487 characteristics and ingestive behaviour of beef heifers in a Pearl Millet pasture. **Revista**
488 **Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1668-1674, 2009.
- 489 MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Ingestão de matéria seca por
490 novilhas de corte em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v.41, n.4, p.686-691, 2011.
- 491 MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. et al. Manejo da pastagem de milheto
492 para recria novilhas de corte. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2293-2299, 2008.
- 493 MOOJEN, E.L.; RESTLE, J.; LUPATINI, G.C. et al. Produção animal em pastagem de
494 milheto sob diferentes níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.34,
495 n.11, p.2145-2149, 1999.
- 496 MORAES, A.B.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Parâmetros da pastagem de milheto com
497 novilhas recebendo ou não suplemento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE
498 BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade
499 Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- 500 MORAES, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv.
501 comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.2, p.197-205, 1988.
- 502 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7.ed.
503 Washington: National Academy, 1996. 90p.

- 504 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of beef cattle**. 7.ed.
505 Washington, D.C., 2000. 244p.
- 506 OLIVEIRA NETO, R. A. **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas**
507 **de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival**. 2011. 82f. Dissertação (Mestrado em
508 Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
- 509 PALHANO, A.N.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R. Características do processo de
510 ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista**
511 **Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007 (supl.)
- 512 PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Desempenho de novilhas de corte em
513 pastagens de verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE
514 ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de
515 Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- 516 PRACHE, S.; GORDON, I. J.; ROOK, A. J. Foraging behaviour and diet selection in
517 domestic herbivores. **Annales de Zootechnie**, v.48, p.1-11, 1998.
- 518 PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Foraging: behaviour and intake in temperate cultivated
519 grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro.
520 **Proceedings...** São Pedro, 2001, p. 309-319.
- 521 REGO, F.C.A.; DAMASCENO, J.D.; NELSON MASSARU FUKUMOTO, N.M. et al.
522 Comportamento ingestivo de novilhos mestiços em pastagens tropicais manejadas em
523 diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1611-1620, 2006 (supl.).
- 524 ROGUET, C., DUMONT, B., PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding
525 stations by herbivores: A review. **Annales de Zootechnie**, v.47, p.225-244, 1998.
- 526 ROSO, D. **Alternativas forrageiras para sistemas de recria de novilhas de corte**. 2011.
527 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- 528 SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastagens de capim**
529 **Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 76f. Dissertação (Mestrado
530 em Agronomia) – Universidade Federal de São Paulo, Escola Superior de Agricultura
531 “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.
- 532 SCARAVELLI, L.F.B.; PEREIRA, L.E.T.; OLIVO, C.J. Produção e qualidade de pastagens
533 de Coastcross-1 e milheto utilizadas com vacas leiteiras. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.841-
534 846, 2007.
- 535 SOLLENBERGER, L.E.; BURNS, J.C. Canopy characteristics, ingestive behavior and
536 herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND
537 CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro, 2001.
- 538 SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo de novilhas
539 de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de**
540 **Zootecnia**, v.40, n.8, p.1662-1670, 2011.
- 541 SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Productivity and reproductive
542 performance of grazing beef heifers bred at 18 months of age. **Revista Brasileira de**
543 **Zootecnia**, v.41, n.2, p.306-313, 2012.
- 544 STOBBS, T.H. Rate of biting by Jersey cows as influenced by yield and maturity of tropical
545 grasses. **Tropical Grasslands**, Sta. Lucia, v.25, n.8, p.81-87, 1974.
- 546 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University,
547 1994. 476p.

4 ARTIGO 2

Desempenho de novilhas de corte em pastagens cultivadas de ciclo estival

Resumo- A análise conjunta de dados provenientes de seis experimentos foi realizada para avaliar o desenvolvimento corporal de novilhas de corte em pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*), papuã (*Urochloa plantaginea*) e Coastcross (*Cynodon dactylon*). O período médio de ocupação das áreas pelos animais foi de 94 dias. O peso corporal médio das novilhas ao início dos experimentos foi de 264,46 kg. Em papuã as novilhas apresentaram maior ganho de peso corporal e esse ganho foi determinado pela oferta de lâminas foliares verdes e pelo teor de FDN do pasto consumido. Modelos de regressão múltipla demonstraram que o ganho de peso corporal e em escore de condição corporal das novilhas, dos 15 aos 18 meses de idade, é determinado positivamente pela massa de forragem e digestibilidade da MS. O peso corporal e o escore de condição corporal aos 15 meses de idade estão positivamente associados com a área pélvica e o escore do trato reprodutivo das novilhas aos 18 meses. O peso corporal, o escore de condição corporal, a altura da garupa, a relação peso:altura, o escore do trato reprodutivo e a área pélvica, aos 15 e aos 18 meses de idade, foram similares nas três espécies forrageiras. As novilhas atingiram desenvolvimento adequado para o acasalamento ao final do período de utilização das pastagens de verão, aos 18/20 meses de idade.

Palavras-chave: *Cynodon dactylon*, escore de condição corporal, ganho médio diário, meta-análise, *Pennisetum americanum*, *Urochloa plantaginea*

Introdução

As pastagens cultivadas estivais são amplamente empregadas na pecuária de corte brasileira devido às condições climáticas predominantes no país. No Rio Grande do Sul, a base forrageira dos sistemas pecuários é o campo nativo, porém a concorrência pelo uso das terras para a produção de grãos e as exigências em produtividade abrem espaço para o emprego de pastagens cultivadas de verão nesses sistemas.

Dentre as espécies comumente empregadas, encontra-se o milheto (*Pennisetum americanum* Schreb.), gramínea anual reconhecida por sua elevada produção de matéria seca de qualidade, que permite a obtenção de elevados índices de produção animal, amplamente empregada na formação de pastagens estivais. Como alternativa, têm sido estudada a utilização do papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) R. D. Webster), considerada como espécie invasora de lavouras de verão. O papuã apresenta como vantagem a redução dos custos de implantação da pastagem em áreas onde seu crescimento é espontâneo, além de proporcionar nível de produção animal similar ao milheto, com ganhos acima de 1 kg de peso corporal/dia (Restle et al., 2002).

Uma opção às espécies anuais são as gramíneas perenes do gênero *Cynodon*, bastante utilizadas em sistemas de produção de leite. Dentre essas gramíneas, cita-se a Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers), que apresenta inúmeras características desejáveis, como elevada produção de matéria seca por área, boa adaptação ao clima subtropical, boa relação folha/colmo e elevado valor nutritivo (Bortolo et al., 2001). Outra característica importante é que essa espécie permite a utilização da área durante a estação fria, com a sobressemeadura de espécies tais como a aveia e o azevém.

Essas espécies forrageiras tropicais, quando empregadas na recria de fêmeas de corte, permitem a intensificação do sistema, com a melhora dos índices produtivos por animal e por área, se comparadas aos sistemas baseados unicamente na pastagem natural. Diversos estudos sobre essa temática têm sido realizados na Universidade Federal de Santa Maria (Montagner et al. 2008, 2009, 2011; Souza et al., 2011, 2012; Costa et al., 2011) com a intenção com avaliar diferentes alternativas de emprego de forrageiras tropicais na recria de novilhas a fim de obter desenvolvimento corporal adequado para que os animais sejam acasalados aos 18 meses de idade.

Os resultados desses experimentos envolvendo a recria de novilhas de corte dos 14 aos 18 meses de idade, em pastagens de milho, papuã e Coastcross foram sumarizados em uma base comum de dados. A análise conjunta desses resultados foi realizada com o objetivo de avaliar o desempenho de novilhas e as relações com a estrutura e a ingestão de pasto em pastagens de milho, papuã e Coastcross.

Material e métodos

Os dados utilizados referem-se a 436 observações, provenientes de seis experimentos realizados no setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os experimentos foram feitos entre os anos de 2001 e 2010 e os resultados individuais encontram-se disponíveis na forma de artigos científicos (Montagner et al. 2008; 2009; 2011; Costa et al., 2011; Souza et al., 2011; 2012), resumos expandidos (Machado et al., 2007; Moraes et al., 2007; Pötter et al., 2007), uma tese (Roso, 2011) e uma dissertação (Oliveira Neto, 2011). Foi avaliada a recria de fêmeas bovinas de corte em pastagens cultivadas constituídas por milho (*Penisetum americanum* (L.) Leake), papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) R. D. Webster) e Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers).

Os experimentos envolveram 355 bezerras de corte, com idade inicial entre quatorze e quinze meses, das raças Polled Hereford, Angus, e produtos do cruzamento das raças Charolês e Nelore, em diferentes graus de sangue. O peso corporal (PC) médio das bezerras ao início da utilização das pastagens foi de $264,46 \pm 26,81$ kg.

A área experimental encontra-se 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, 2006). Os dados médios da análise química do solo foram: pH-água: 4,82; Ca

(cmol_c/dm³): 5,59; Argila (m/V): 19,0; MO (%): 2,84; P (mg/dm³): 15,10; K (mg/dm³): 97,52; Saturação de bases (%): 47,65; Saturação de Al (%): 14,15. As adubações realizadas nas áreas dos experimentos seguiram as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC (2004). Em todos os experimentos, a adubação foi realizada com N-P-K, utilizando-se quantidades de 200 a 330 kg/ha da fórmula 05-20-20, com adição suplementar de 45 kg/ha de P₂O₅ no quinto experimento. Em cobertura, foram aplicados, em média, 70,7 kg/ha de N na forma de ureia.

A Coastcross foi estabelecida em maio de 2006 com o plantio das mudas na área experimental e posteriormente foi realizada apenas a roçada da área nos meses de novembro. As pastagens anuais foram estabelecidas em novembro/dezembro de cada ano, após preparo mínimo do solo. A pastagem de papuã foi estabelecida a partir do banco de sementes existente na área experimental, com gradagens do solo. O período de utilização das áreas foi, em média, de 129 dias, com 35 dias para o estabelecimento das pastagens anuais e 94 dias para a ocupação das áreas pelos animais.

O método de pastejo foi o de lotação contínua, com número variável de animais. Foram utilizadas de duas a cinco repetições de área, com quatro animais-teste por repetição em todos os experimentos, exceto no primeiro no qual foram utilizados três animais. O ajuste da taxa de lotação foi realizado por meio do desaparecimento de forragem, conforme metodologia de Heringer & Carvalho (2002).

As variáveis estruturais do pasto consideradas foram: massa de forragem (kg MS/ha), oferta de lâminas foliares verdes (kg MS/100 kg PC), relação lâmina foliar:material morto por estratos verticais do dossel (0-15cm, 15-30cm, 30-45cm, >45cm), massa de lâminas foliares (kg MS/ha), massa verde (kg MS/ha) e massa de material morto (kg MS/ha). A massa verde correspondeu ao somatório da massa de lâminas foliares e de colmos. Foi considerada a ingestão de forragem (kg/dia MS), de proteína bruta (kg/dia MS) e de FDN

(kg/dia MS), e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca consumida. A ingestão de forragem foi estimada por meio da produção fecal com uso do óxido de cromo como indicador. A ingestão dos nutrientes foi obtida a partir do teor de cada componente nas amostras de simulação de pastejo, submetidas a análises laboratoriais.

As informações coletadas nos animais foram: ganho médio diário (kg PC) e peso corporal (kg). As informações obtidas por unidade de área foram taxa de lotação (UA/ha) e ganho de peso por área (kg/ha). Essas variáveis seguiram as metodologias descritas por Costa et al. (2011), Montagner et al. (2011) e Souza et al. (2011).

As variáveis mensuradas nos experimentos foram estratificadas em função das espécies forrageiras. Foi realizada análise gráfica dos resíduos para verificar desvios de linearidade. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk e o teste de homogeneidade de variâncias de Fligner-Killeen foram realizados. Os resultados foram significativos em ambos os testes, assim, foram empregados os testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon, e a correlação de Spearman. Foi considerado nível de 5% de significância. Os dados foram analisados no software R versão 2.12.2 (2011).

Resultados e discussão

Os valores de ganho médio diário (GMD) das novilhas presentes na base de dados foram estratificados em cinco categorias (Tabela 1), nas quais se observa que 56% dos valores estão compreendidos na faixa entre 0,500 a 1,000 kg.

Tabela 1 – Percentagem de distribuição dos valores de ganho médio diário de peso corporal de novilhas de corte em pastagens tropicais

	Ganho médio diário (kg/dia)				N
	<0,500	0,501-1,000	1,001-1,500	>1,500	
Total das observações (%)	15,70	55,89	24,71	3,69	433
Espécies forrageiras					
Milheto (%)	10,76	57,59	23,42	8,23	158
Papuã (%)	15,86	54,62	28,19	1,32	227
Coastcross (%)	31,25	56,25	12,50	0,00	48

Entre as espécies forrageiras, mais de 50% dos resultados estão distribuídos na mesma faixa de GMD, entre 0,501 e 1,000 kg/dia. Cerca de 30% dos resultados obtidos em milho e em papuã estão acima de 1,0 kg/dia, enquanto que em Coastcross foram 12,5%, com ausência de resultados superiores a 1,5 kg/dia. Os valores de GMD deste estudo (Tabela 1) apresentaram-se dentro da amplitude de valores disponíveis na literatura para desempenho de bovinos obtido nas principais espécies forrageiras tropicais utilizadas no Brasil. Euclides (2001) agrupou resultados experimentais de bovinos mantidos em pastagens de gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Cynodon*, *Panicum* e *Pennisetum*, em diferentes sistemas de manejo, com valores de GMD entre 0,010 e 0,452 kg na estação das secas e entre 0,400 e 0,835 kg na estação das águas.

As pesquisas com forrageiras tropicais têm sido realizadas principalmente nas regiões sudeste e centro-oeste do país, onde as espécies perenes, como *Brachiaria* sp., são amplamente utilizadas. Essas espécies apresentam um padrão de produção estacional diferenciado das forrageiras tropicais presentes no sul do país. De maneira geral, há excesso de produção de MS dessas forrageiras no período das águas e escassez na seca. Já nas regiões de clima subtropical, no sul, as forrageiras tropicais perenes paralisam sua produção durante a estação fria, em virtude da queda da temperatura e ocorrência de geadas. Já a extensão do período de utilização das espécies anuais, como o milho, é dependente das condições

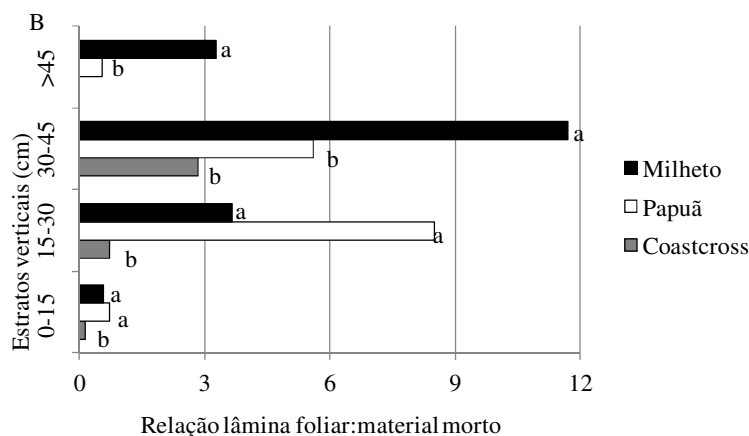
climáticas, onde a temperatura ambiental e a disponibilidade de umidade influenciam a ocasião da sua sementeira. A diminuição do fotoperíodo e da temperatura ambiental, por sua vez, estimulam o início do estágio reprodutivo das plantas, delimitando o final do ciclo.

Nas condições subtropicais, o período de utilização de pastagens estivais anuais estaria restrito a até 98 dias (Castro, 2002; Restle et al., 2002), podendo chegar a 135 dias em papuã (Adami et al., 2010). Os valores de GMD obtidos com essas espécies variam entre 0,500 e 1,188 kg (Moraes & Maraschin, 1988; Restle et al., 2002; Prohmann et al., 2004), valores até 30% superiores aos obtidos em outras espécies tropicais na estação das águas, período de maior disponibilidade de forragem na região tropical do país. Considerando que 84% dos dados de GMD analisados neste trabalho encontram-se na faixa acima de 0,500 kg (Tabela 1), verifica-se o alto potencial de produção animal que pode ser obtida em milho e papuã em condições subtropicais apesar das limitações climáticas inerentes da região, anteriormente discutidas.

Novilhas de corte em pastagens de milho e de papuã apresentaram o mesmo GMD ($P>0,05$), de 0,864 kg PC, enquanto que em pastagem de Coastcross o GMD foi menor, de 0,610 kg ($P<0,0001$). Em milho foram observados ganhos de 0,780 kg/dia em novilhos (Cóser & Maraschin, 1983) e de 0,814 kg/dia em novilhas (Rocha et al., 2004). Em papuã sob doses de 0, 100 e 200 kg/ha de nitrogênio, Martins et al. (2000) registraram GMD de 0,850 kg. Em Coastcross, Prohmann et al. (2004) observaram GMD de 0,859 kg para novilhos em pastagem exclusiva e de 0,912 kg para novilhos que receberam suplemento.

Nas três espécies houve formação de diferentes estruturas do dossel (Figura 1), característica que influencia o desempenho animal junto com a digestibilidade e concentração de nutrientes da forragem consumida assim como a condição fisiológica dos animais (Hodgson, 1990). Milho, papuã e Coastcross apresentam hábitos de crescimento cespitoso, decumbente e estolonífero, respectivamente. Essa característica condiciona a forma de

crescimento das plantas e distribuição dos componentes estruturais no perfil da pastagem. Esse fato, ligado aos fatores intrínsecos ao manejo dos pastos em cada experimento, pode ter condicionado essas distintas estruturas do dossel.



Letras distintas nas colunas indicam diferença entre as espécies forrageiras pelo Teste Kruskal-Wallis.

Figura 1 - Relação lâmina foliar:material morto do perfil vertical das pastagens de milheto, papuã e Coastcross, utilizadas por novilhas de corte.

A participação do material morto esteve concentrada principalmente no estrato inferior do dossel, onde foram observados os menores valores de relação lâmina foliar:material morto nas três espécies. Assim, os animais teriam maior acessibilidade às lâminas foliares na faixa compreendida entre o topo do dossel até os 15 cm de altura. A relação lâmina foliar:material morto torna-se importante à medida que os animais buscam selecionar as porções de material verde do pasto. As lâminas foliares oferecem menor resistência à ruptura na apreensão realizada durante o pastejo e apresentam maior concentração de nutrientes em relação ao restante da planta. Euclides et al. (1999) observaram que os animais preferiram consumir lâminas foliares à colmos e material verde à material morto, independente da cultivar de *Panicum maximum* utilizada e do período do ano.

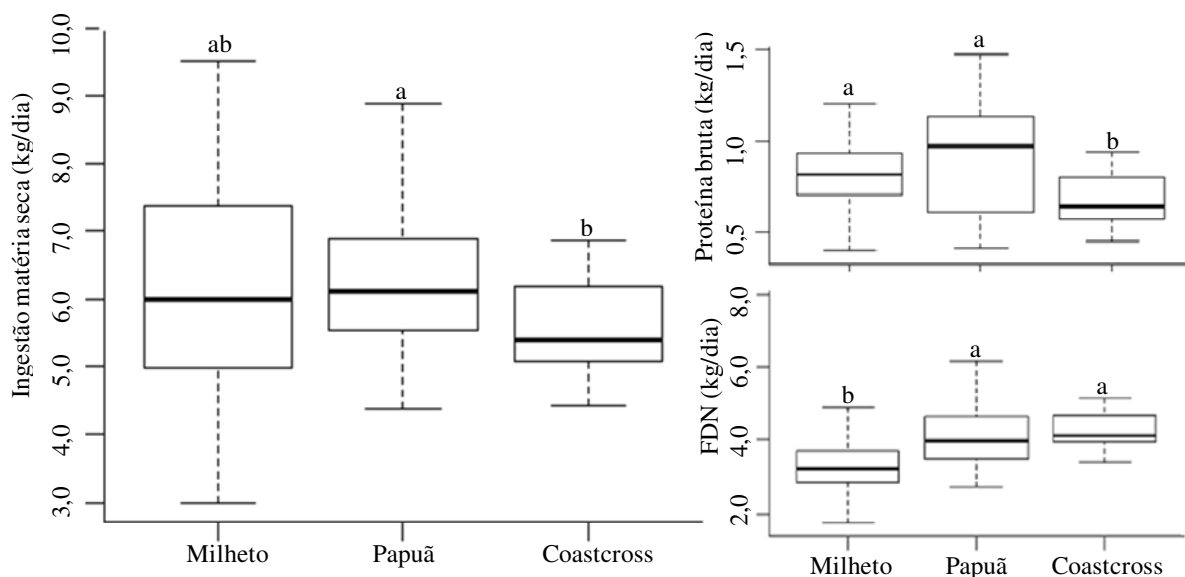
Em milheto, a partir dos 30 cm de altura, observou-se menor deposição de material morto em relação às lâminas foliares, representado pelos maiores valores para a relação

lâmina foliar:material morto (Figura 1). Isso indica que o estrato superior dessa pastagem foi formado principalmente por material verde, representado por lâminas foliares e colmos. Abaixo dos 30 cm, milho e papuã apresentam similaridade na proporção de lâminas foliares em relação ao material morto. Desse modo, a diferença estrutural entre essas espécies, mantidos valores similares de massa de forragem, seria principalmente a maior presença de lâminas foliares verdes acima dos 30 cm de altura em milho. Do ponto de vista da colheita de forragem, o manejo do papuã acima de 30 cm de altura pode ser desfavorável pela possível deposição de material morto em detrimento do material verde, o que pode comprometer o desempenho individual dos animais em pastejo.

Em Coastcross a relação lâmina foliar:material morto entre 0-30 cm de altura apresentou os menores valores (Figura 1), inferiores a um, indicando elevado acúmulo de material morto nessa porção do dossel e reduzida presença de lâminas foliares, característica ligada ao seu hábito de crescimento, que condiciona maior presença de lâminas foliares nos estratos superiores do dossel. Por ser uma espécie perene, a deposição do material morto é contínua e no início de sua utilização no verão, e o material morto acumulado pode ter sido originado nas estações anteriores. O material morto presente no estrato de 0-15 cm também pode ser atribuído às lâminas foliares e material verde que não estiveram acessíveis ao pastejo e iniciaram o processo de senescência.

Outras características estruturais, como a massa de forragem ($P=0,9350$) e massa de lâminas foliares verdes ($P=0,0797$), foram similares entre as espécies forrageiras, com valores médios de 3000,40 e 668,07 kg/ha MS, respectivamente. Por outro lado, a oferta de lâminas foliares verdes (OFLV) foi maior em milho, 4,45 kg MS, intermediária em papuã, 2,85 kg MS, e inferior em Coastcross, 1,82 kg MS LV /100 kg PC ($P<0,0001$).

As condições de manejo adotadas propiciaram nível de ingestão similar de forragem para as novilhas em milho, em relação às novilhas em papuã e em Coastcross ($P>0,05$), mas inferior em Coastcross se comparada à papuã ($P=0,0226$, Figura 2).



Bordas das caixas indicam os quartis e as barras de erros indicam o menor/maior valor do conjunto de dados. Letras distintas nas barras indicam diferença entre as espécies forrageiras pelo Teste Kruskal-Wallis.

Figura 2 - Ingestão diária de forragem, de proteína bruta e de fibra detergente em neutro (FDN) por novilhas de corte em pastagens de milho, papuã e Coastcross

A ingestão de proteína bruta foi similar para as novilhas em milho e papuã ($P>0,05$, Figura 2) e inferior em Coastcross ($P=0,0002$). Esse componente não foi limitante, pois, mesmo a menor ingestão de PB, observada em Coastcross, foi 33% superior às 452,2 g/dia, preconizadas pelo NRC (2000) para animais de 300 kg PC e com ganho médio diário de 1 kg.

A ingestão de FDN foi menor em milho ($P<0,0001$), sendo similar em papuã e Coastcross ($P>0,05$). Mertens (1992) considerou a ingestão de 12,0 g FDN/kg de peso corporal (PC) como valor máximo para que não ocorra redução no consumo de pasto. Com base no PC médio dos animais em cada espécie forrageira (milho = 294,84 kg; papuã = 304,48 kg; Coastcross = 292,36 kg), a ingestão de forragem pode ter sido limitada em maior proporção em Coastcross, já que a ingestão de FDN diária correspondeu a 14,54 g/kg PC e

houve alta correlação negativa entre a ingestão de MS e o teor de FDN ($\rho = -0,76$; $P < 0,0001$). Em papuã a ingestão de FDN foi de 13,92 g ($\rho = -0,19$; $P = 0,0329$) e em milho, 11,56 g FDN/kg PC ($\rho = -0,38$; $P < 0,0001$). Assim, só em milho os valores foram inferiores aos mencionados por Mertens (1992).

Em papuã, as novilhas colheram material com maior teor de digestibilidade (60,82%; $P < 0,0001$), enquanto que em milho esse valor foi intermediário (56,68%) e inferior em Coastcross (48,20%). Sendo a digestibilidade e a concentração de nutrientes os primeiros fatores considerados por Hodgson (1990) como determinantes do desempenho animal, os menores GMD observados em Coastcross podem ser atribuídos à menor digestibilidade da MS e à maior ingestão de FDN verificadas nessa espécie.

Essa afirmação tem respaldo nas correlações observadas entre o GMD com a OFLV ($\rho = 0,22$; $P < 0,0001$), ingestão de PB ($\rho = 0,31$; $P < 0,0001$) e de FDN ($\rho = -0,26$; $P < 0,0001$) e com a digestibilidade da MS ($\rho = 0,17$; $P = 0,0078$). Os coeficientes de correlação, no entanto, foram baixos, o que indica que outros fatores ainda estiveram associados ao desempenho individual dos animais.

Maiores correlações foram observadas entre o GMD e a relação lâmina foliar:material morto dos estratos 0-15 cm ($\rho = 0,62$; $P < 0,0001$), 15-30 cm ($\rho = 0,54$; $P < 0,0001$) e no estrato acima de 45 cm ($\rho = 0,73$; $P = 0,01003$). Embora associado à composição química da forragem ingerida, o desempenho individual foi mais fortemente ligado à acessibilidade das lâminas foliares e à sua distribuição no perfil vertical da pastagem.

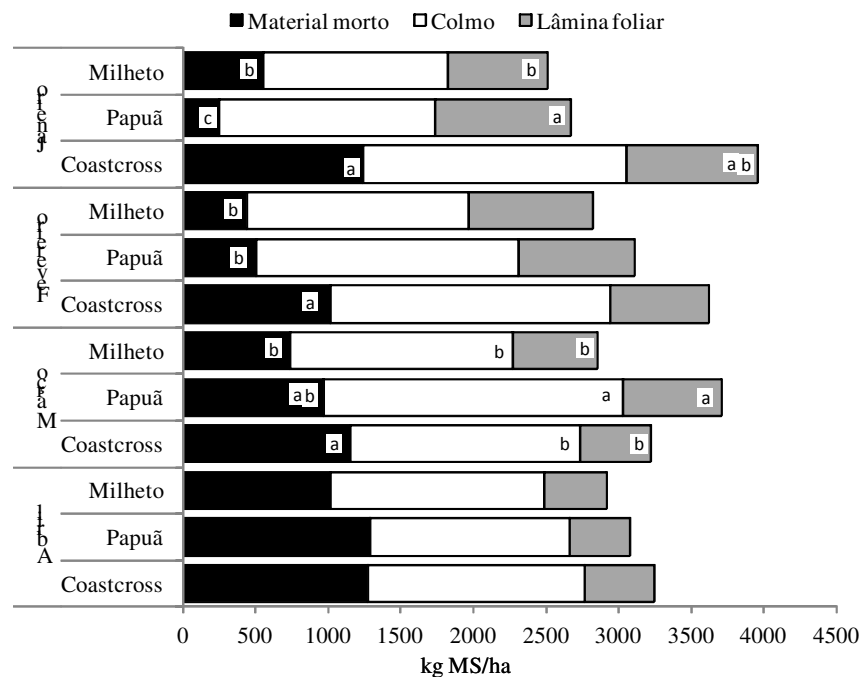
A ausência de correlação com os componentes estruturais no estrato 30-45 cm indica que o GMD foi limitado pela arquitetura do dossel acima ou abaixo dessa faixa de altura em milho, papuã e Coastcross. O estrato acima de 45 cm foi observado apenas nas espécies anuais e pode ter sido responsável pelo maior GMD observado para essas espécies em relação

à Coastcross ($P < 0,0001$). Isso se deve ao fato do estrato superior ser composto principalmente por lâminas foliares verdes, com baixa proporção de material morto (Figura 1).

Para as três espécies, a presença de elevada proporção de lâminas foliares nos estratos 0-30 cm pode associar-se, conseqüentemente, com a presença simultânea de alta proporção de lâminas foliares no estrato entre 30-45 cm, que seria o estrato possivelmente acessível ao pastejo e presente em maior frequência na pastagem, considerando a altura média do dossel observada.

Essas variações na estrutura vertical acontecem porque as espécies forrageiras tropicais apresentam altas taxas de acúmulo de forragem e de carboidratos estruturais nos tecidos no decorrer do seu ciclo de crescimento, com forte influencia do fotoperíodo. A acumulação de material senescente ocorre principalmente como um processo natural no final do ciclo das espécies anuais, ou quando a oferta de forragem é muito alta, onde o pasto que não é consumido envelhece rapidamente em função do crescimento da planta e também por luminosidade limitada nas porções inferiores do dossel.

A variação sazonal na composição estrutural do dossel (Figura 3) demonstra, de modo geral, a redução da massa de lâminas foliares do início ao final do período de utilização das pastagens, com valores variando entre 900 e 400 kg/ha. No sentido inverso, o material morto apresenta maior participação no final do ciclo das espécies anuais, correspondente ao mês de abril, quando estas atingem o estágio reprodutivo.



Letras distintas nas barras indicam diferença entre as espécies forrageiras pelo Teste Kruskal-Wallis.

Figura 3 - Massa de lâminas foliares, colmos e material morto das pastagens de milho, papuã e Coastcross durante o período de utilização.

Coastcross apresentou valor similar ($P > 0,05$) de massa de lâminas foliares ao milho e papuã (Figura 3) em janeiro, sendo o maior valor em papuã. Por outro lado, Coastcross apresentou a maior massa de material morto ($P < 0,0001$), correspondente a cerca de 30% da massa de forragem. No mesmo período, esse componente correspondeu a 9% da massa de forragem em papuã, o que indica a elevada qualidade da forragem no início da sua utilização.

Ao longo dos meses, as espécies apresentaram massa de colmos similar, exceto no mês de março, quando esse componente foi maior em papuã ($P < 0,0001$). Se considerarmos a soma das lâminas foliares e colmos, que corresponde à massa de material verde observou-se que ela foi superior em papuã e Coastcross ($P = 0,0020$) em janeiro, e maior no papuã em março ($P < 0,0001$). Desse modo, é possível afirmar que o componente estrutural que apresentou maior variabilidade na composição do dossel ao longo do ciclo de utilização foi a massa de material morto.

A massa de material morto foi superior em Coastcross em janeiro ($P < 0,0001$), fevereiro ($P = 0,0010$) e março ($P = 0,0337$), quando não diferiu de papuã. Isso indica uma maior acumulação desse componente nessa espécie forrageira, o que, conforme discutido anteriormente, é devido à Coastcross ser uma espécie perene. Considerando os menores valores da relação lâmina foliar:material morto (Figura 1) e as correlações do GMD com a relação lâmina foliar:material morto, é possível explicar o menor GMD observado para as novilhas em Coastcross ($P < 0,0001$). Trabalhos com forrageiras tropicais têm demonstrado que onde há grande acúmulo sazonal de material morto, a produção animal não está correlacionada com o total de forragem disponível e sim, está assintoticamente correlacionada com a disponibilidade de matéria verde seca (Euclides et al. 1999).

No período final de utilização das pastagens, a massa de lâminas foliares, massa de material verde e material morto foram similares nas três espécies (Figura 3). A redução da massa verde e o aumento do material morto, com conseqüente redução da qualidade do pasto no mês de abril, representou uma redução de 36, 33 e 45% no GMD em milho, papuã e Coastcross, respectivamente, em relação ao mês de janeiro (Tabela 2).

Tabela 2 – Ganho médio diário de peso corporal (kg) de novilhas de corte ao longo do período de utilização de pastagens tropicais

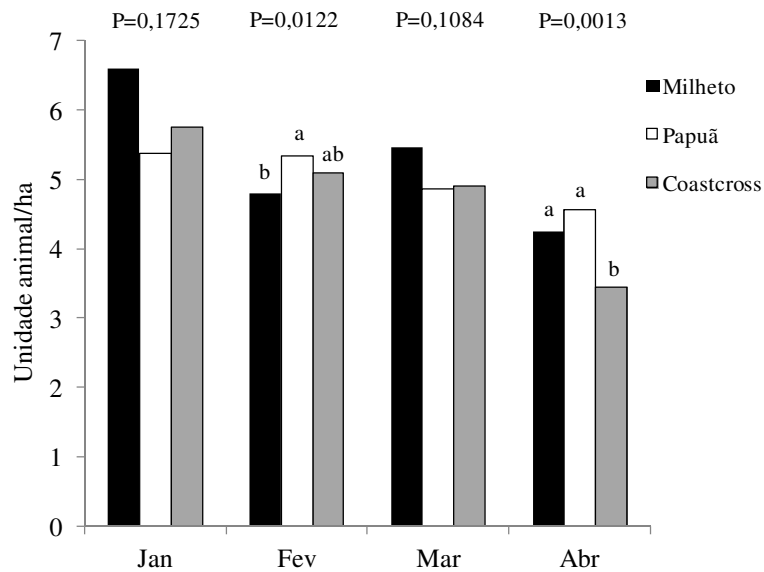
Meses	Espécies forrageiras			Média	P ¹	DP ²
	Milho	Papuã	Coastcross			
Janeiro	0,991a	0,863a	0,623b	0,887	0,0291	0,348
Fevereiro	0,891b	1,075a	0,559c	0,949	<0,0001	0,348
Março	0,953a	0,820b	0,885b	0,879	0,0417	0,350
Abril	0,634a	0,582a	0,344b	0,566	0,0077	0,363

¹ Probabilidade; ² desvio padrão. Letras distintas nas linhas indicam diferença pelo teste Kruskal-Wallis.

No mês de março, quando papuã apresentou a maior massa verde ($P < 0,0001$) e milho e Coastcross apresentaram massa de lâminas foliares, material verde e material morto

similares ($P>0,05$), o GMD em Coastcross foi similar ao valor obtido em papuã, e apenas 7% inferior ao valor obtido em milho. Esse foi o valor numérico mais elevado para o GMD em Coastcross, o que demonstra a possibilidade de obtenção de elevados valores de produção animal nessa espécie, equiparados aos obtidos nas espécies anuais. Por ser uma espécie perene, o Coastcross também permite a extensão do seu período de utilização em relação às espécies anuais, o que não foi avaliado nos experimentos do banco de dados utilizado.

A taxa de lotação foi de 5,06 UA/ha na média das espécies forrageiras ($P=0,07396$), o que equivaleu a 2322,23 kg PC/ha ($P= 0,1017$) ou a 8,7 novilhas por ha. Se observada a variação do GMD ao longo do período de utilização das pastagens, em janeiro, no início da utilização dos pastos, em milho foi obtido um GMD 37% superior à Coastcross (Tabela 2), com taxa de lotação similar (Figura 4).



Letras distintas nas colunas indicam diferença entre as espécies forrageiras pelo Teste Kruskal-Wallis.

Figura 4 - Taxa de lotação, em UA/ha, durante o período de utilização das pastagens de milho, papuã e Coastcross.

No mês de fevereiro, foi obtido o maior valor de GMD em papuã (Tabela 2), que foi 17 e 48% superior ao GMD obtido no mesmo período nas outras espécies, com uma taxa de

lotação 10% superior à lotação em milheto, e similar em Coastcross. No último mês de utilização das pastagens, o menor GMD em Coastcross foi, provavelmente, associado ao arranjo estrutural do dossel, o qual pode ter interferido na colheita de forragem pelas novilhas. A manutenção de cerca de 520 kg PC por ha a menos que em milheto e papuã indicam que o teor de matéria seca do pasto pode ter sido superior em Coastcross, principalmente se considerado que houve menor proporção de material verde em relação ao material morto nessa espécie durante a sua utilização nesses experimentos.

O ganho de PC por unidade de área (GPA, kg/ha/dia) foi maior para as novilhas em milheto ($P < 0,0001$), o que resultou em maior produção de kg PC total ($P = 0,0013$; Tabela 3). Considerando o GPA médio obtido em Coastcross, e a possibilidade de extensão do período de utilização dessa espécie em relação às anuais, em 40 dias poderiam ser obtidos valores de produção de PC similar ao encontrado em milheto.

Tabela 3 - Ganho de peso por área (GPA, kg PC/ha/dia) e produção de peso corporal (kg/ha) para novilhas durante o período de utilização de pastagens tropicais

Variáveis	Espécies forrageiras			Média	P ¹	DP ²
	Milheto	Papuã	Coastcross			
GPA	8,15a	6,07b	5,39b	6,54	<0,0001	1,44
Produção PC	667,96a	545,01b	452,42c	555,13	0,0013	108,12

¹ Probabilidade; ² desvio padrão. Letras distintas nas linhas indicam diferença pelo teste Kruskal-Wallis.

Em pastagem natural, a base forrageira da pecuária de corte no estado, a produção animal média na estação de crescimento do pasto é entre 70 e 110 kg ha de PV/ha (Santos et al., 2008). Valores de produção por área próximos aos observados nos experimentos com pastagens tropicais poderiam ser obtidos em campo natural com a intensificação do sistema de recria e terminação até o nível três e quatro, conforme classificação discutida por Nabinger et al. (2009). Nesses níveis seria necessária a adição de corretivos, fertilizantes e adubação nitrogenada no campo natural, além do ajuste da taxa de lotação em função da disponibilidade

de forragem anual. Considerando apenas a fertilização nitrogenada, a adição de 100 kg N /ha representa um acréscimo de 104,1% nos custos de produção, com taxa de conversão de 0,48 kg PC por kg de N aplicado (Santos et al., 2008). Dessa maneira, cabe considerar a viabilidade dos investimentos na pastagem natural para a manutenção de categorias exigentes, como novilhas, frente aos investimentos exigidos para estabelecimento de pastagens tropicais.

O GPA foi negativamente correlacionado com a massa de forragem verde ($\rho=-0,39$; $P<0,0001$) e com a ingestão de MS ($\rho= -0,18$; $P= 0,0061$). Essa relação existente entre o desempenho individual e por área já foi descrita por Mott, (1960), onde, em determinada porção da curva representativa da relação, o maior GPA depende do aumento na taxa de lotação, que pode acarretar na redução da disponibilidade de MS e da ingestão de forragem pelos animais.

Foram observadas correlações entre o GPA e o teor de FDN ($\rho=-0,33$; $P<0,0001$), a OFLV ($\rho=0,44$; $P<0,0001$), a relação lâmina foliar:material morto nos estratos verticais (0-15 cm: $\rho=0,54$; $P<0,0001$; 15-30 cm: $\rho=0,52$; $P<0,0001$; 30-45cm: $\rho=0,27$; $P=0,0192$; >45cm: $\rho=0,60$; $P=0,05$), com a ingestão de PB ($\rho=0,21$; $P=0,0032$) e com a digestibilidade da MS ($\rho=0,22$; $P=0,0029$). Essas mesmas variáveis foram associadas aos GMD, o que pode ser explicado pelo fato dos experimentos serem planejados visando o máximo desempenho individual dos animais. Para o GPA houve associação com o estrato 30-45 cm, que não mostrou associação com o GMD. Isso indica que o rendimento de PC por área em pastagens de milheto, papuã e Coastcross está ligado à disponibilidade de lâminas foliares verdes, independente do estrato vertical onde elas se encontram.

Pode-se atribuir o desempenho individual e a produção de PC por área à acessibilidade de lâminas foliares em relação ao restante da massa de forragem. Isso é ligado ao fato desse componente apresentar menor resistência à ruptura durante a apreensão do pasto comparado com colmos e material morto. A estrutura celular das folhas propicia uma composição

química de maior qualidade, com maior teor de proteína e menor de fibra. A maior facilidade de acessibilidade do componente lâmina foliar também está ligada ao hábito de crescimento das plantas e à função desse componente na planta para a captação de energia solar.

As novilhas apresentaram peso corporal similar ($P=0,8960$) nas três forrageiras ($264,46\pm 26,81$ kg) no início da utilização das pastagens, correspondente a 59% do seu peso adulto. O 'peso alvo' a ser atingido no início do acasalamento deve ser de 65 a 67% do peso adulto das vacas do rebanho (NRC, 1996). Dessa maneira, as novilhas deveriam atingir peso corporal mínimo de 293 kg ao final da utilização das pastagens de verão para serem acasaladas aos 18/20 meses de idade. Para isso, o GMD de 0,298 kg seria suficiente para as novilhas atingirem o peso alvo durante os 94 dias de utilização das pastagens. Desse modo, em situações onde há disponibilidade de pastagens cultivadas de verão e os animais apresentam peso corporal elevado, como os valores presentes neste trabalho, seria possível a adoção de taxas de lotação mais elevadas. Isso permitiria a obtenção de maiores rendimentos por área, sem comprometer o desempenho dos animais e o peso vivo final a ser obtido.

Considerando o desvio padrão de 26,81 kg no peso corporal inicial das novilhas, mesmo as mais leves, poderiam chegar ao peso alvo com GMD de 0,583 kg nesse período. Conforme os resultados anteriormente apresentados, o desempenho individual não é uniforme ao longo do ciclo de utilização da pastagem, com GMD mais elevado durante o estágio vegetativo do pasto, e redução no estágio reprodutivo. Mesmo assim, seria possível obter GMD necessário nas três espécies forrageiras, permitindo atingir as metas de acasalamento para esses animais. Esses resultados contrariam Osmari et al. (2011) que, ao revisarem resultados de produção de bovinos de corte em pastagens estivais no sul do Brasil, concluíram que a recria de fêmeas de corte exclusivamente em pastagem de milho pode comprometer o desenvolvimento corporal e reprodutivo das futuras matrizes, devido ao baixo GMD para esta categoria, sendo necessário o uso de suplemento.

É importante salientar que o peso corporal inicial das novilhas foi bastante elevado nos experimentos avaliados porque todos os animais passaram o primeiro inverno em pastagens cultivadas, o que assegurou ganho de peso diário de 0,766 kg para animais mantidos exclusivamente em pastagem e de 0,939 kg para animais que receberam suplemento (Pötter et al., 2010). Outro fator considerável foi o padrão racial dos animais, com alto potencial de ganho de peso, que foram mantidos em condições nutricionais que permitiram a expressão desse potencial.

A idade de acasalamento é uma variável de grande impacto no sistema de produção por determinar o investimento necessário em alimentação das futuras fêmeas do rebanho. Os valores mais elevados de peso corporal da base de dados analisada foram próximo aos 293 kg preconizados, o que permitiria o acasalamento aos 14/15 meses de idade, o que dispensaria a utilização das pastagens cultivadas de verão. Nesse sistema, a eliminação de uma categoria de novilhas improdutivas, a diminuição do intervalo entre gerações e a seleção precoce dos animais são razões que justificam o acasalamento aos 14/15 meses de idade (Barcellos, 2011). Por outro lado, a menor idade ao acasalamento envolve maiores custos para a recria das novilhas além de estar associada a uma menor taxa de desmame e de repetição de prenhez para as vacas primíparas aos dois anos de idade (Short et al., 1994).

O acasalamento aos 18/20 meses de idade, nos meses de abril/maio, pode constituir uma alternativa para melhorar a eficiência reprodutiva e econômica do sistema pecuário. A adoção dessa idade de acasalamento permite uma maior flexibilidade quanto ao peso vivo à desmama e no manejo alimentar no período anterior, bem como ao posterior ao acasalamento, quando comparado ao sistema 14 meses. Nesses sistemas, a implantação de áreas de pastagens perenes, como a Coastcross, que permitem GMD próximos aos das espécies anuais, pode assegurar o adequado desenvolvimento das novilhas, com menores custos.

Com elevados ganhos de peso obtidos no primeiro inverno em pastagens cultivadas, normalmente as novilhas podem ser mantidas em pastagem natural nos períodos subsequentes visando o acasalamento aos 24/25 meses de idade. 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 corporal 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 (Pötter, 2008). Rocha et al. (2003) trabalhando com bezerras com peso médio de 120 kg aos oito meses de idade, utilizaram pastagem cultivada de aveia e azevém com fornecimento de suplemento energético aos animais, com obtenção de peso corporal médio de 214 kg ao final do ciclo da pastagem. Nessa situação, para realizar o acasalamento dessas novilhas aos 18 meses, os animais necessitariam de GMD de 0,835 kg em 94 dias de utilização da pastagem de verão. Esse GMD pode ser obtido em pastagens de verão, como o milheto e papuã (Restle et al., 2002).

O peso corporal final das novilhas foi similar ($P=0,4051$) nas três espécies forrageiras ($332,78 \pm 36,95$ kg). Com base em um PC adulto de 450 kg, as novilhas apresentaram uma média 73% desse peso ao final da utilização das pastagens de verão, o que correspondeu a 41 kg PC acima do mínimo considerado apropriado para o primeiro acasalamento (NRC, 1996). Contudo, o uso desse percentual como referencial para acasalamento de novilhas aos 18 meses pode mostrar-se inadequado. Souza et al. (2012) argumentam que, por ocasião do acasalamento nos meses de maio/junho, quando os animais atingem 18/20 meses de idade, há uma escassez de forragem decorrente da transição entre as pastagens cultivadas de verão e de inverno. Nesse momento, as espécies do campo natural, que serve como alternativa às pastagens cultivadas, já paralisaram seu crescimento, portanto é provável que os animais não ganhem peso nesse intervalo antecedente ao acasalamento. Nessa situação, os autores concluem que as novilhas devem apresentar peso corporal correspondente ao mínimo de 70%

do peso adulto para garantir uma taxa de prenhez elevada, o que foi atingido pelas novilhas nos experimentos analisados.

A Coastcross apresenta uma vantagem diante das espécies anuais, a de ter o seu período de utilização estendido, dependendo das condições ambientais. Assim, os animais poderiam ser mantidos nessa pastagem por maior tempo antes ou durante o acasalamento de outono, com menor comprometimento do peso corporal nesse período.

Conclusões

O ganho de peso médio por dia é similar para novilhas mantidas em pastagens de milho e papuã. A presença de material morto em relação ao material verde no dossel apresentou maior correlação com o ganho médio diário do que a ingestão de forragem ou sua composição química em pastagens de milho, papuã e Coastcross. Com similar taxa de lotação, em unidades animais por hectare, é obtida maior produção de peso corporal por área na pastagem de milho. Novilhas de corte, com peso corporal inicial médio de 260 kg, têm desenvolvimento corporal adequado para serem acasaladas ao final do período de utilização das pastagens de milho, papuã e Coastcross.

Referências bibliográficas

- ADAMI, P.F.; SOARES, A.B.; ASSMANN, T.S. et al. Dynamic of a papuã pasture under two grazing intensities and two nitrogen levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2569-2577, 2010.
- BARCELLOS, J.O.J. Acasalamento de novilhas de corte: sonho e realidade. In: BARCELLOS, J.O.J.; OLIVEIRA, T.E.; MARQUES, P.R. et al. (eds.). **Bovinocultura de corte: cadeia produtiva & sistemas de produção**. Guaíba: Agrolivros, 2011, p.187-191.
- BORTOLO, M.; CECATO, U.; MACEDO, F.A.F. et al. Desempenho de ovelhas, composição química e digestibilidade in vitro em uma pastagem de Coastcross-1 (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.636-643, 2001.
- CASTRO, C.R.C. **Relações planta-animal em pastagem de milho (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada em diferentes alturas com ovinos**. 2002. 185f.

Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS/SC - CQFS RS/SC. **Manual de adubação e calagem para estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.** SBSC/NRS. 10.ed. Porto Alegre, 2004. 400p.

CÓSER, A.C.; MARASCHIN, G.E. Produção e qualidade de forragem de milho comum e sorgo cv. Sordam NK sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.16, n.3, p.397-403, 1981.

COSTA, V.G.; ROCHA, M.G.; POTTER, L. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milho e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.251-259, 2011.

EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.

EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.S.; MACEDO, M.C.M. et al. Consumo Voluntário de Forragem de Três Cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.

EUCLIDES, V.P.B. **Produção intensiva de carne bovina em pasto.** In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE: O ENCONTRO DO BOI VERDE AMARELO, 2., 2001, Viçosa. Disponível em: <http://www.cnpqg.embrapa.br/~val/boiverdeamarelo/simcorte2.html>. Acesso em 05 dez. 2011.

HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice.** Longman Group, 1990, 200p.

MACHADO, J.M.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Produção de novilhas de corte em pastagem de milho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).

MARTINS, J.D.; RESTLE, J.; BARRETO, I.L. Produção animal em capim-papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, v.30, n.5, p.887-892, 2000.

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

MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Sward structural characteristics and ingestive behaviour of beef heifers in a Pearl Millet pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1668-1674, 2009.

MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem de milho. **Ciência Rural**, v.41, n.4, p.686-691, 2011.

MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. et al. Manejo da pastagem de milho para recria novilhas de corte. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2293-2299, 2008.

MORAES, A.B.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Parâmetros da pastagem de milho com novilhas recebendo ou não suplemento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).

MORAES, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milho cv. comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.23, n.2, p.197-205, 1988.

MOTT, G.O. 1960. Grazing pressure and the measurement of pasture production . In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** Reading: University of Reading, p.606-611.

NABINGER, C.; FERREIRA, E.T.; FREITAS, A.K. et al. Produção animal em campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: PILLAR, V.P. et al. (Eds.). **Campos**

- sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade.** 1.ed. Brasília: MMA, 2009. p.175-198.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of beef cattle.** 7.ed. Washington: National Academy, 1996. 90p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of beef cattle.** 7.ed. Washington, D.C., 2000. 244p.
- OLIVEIRA NETO, R. A. **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival.** 2011. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
- OSMARI, M.P.; ARGENTA, F.M.; DE PAULA, P.C. et al. Produção de bovinos de corte em pastagem de estação quente no Sul do Brasil – uma revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.5, n.22, ed. 169, art. 1140, 2011.
- PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Desempenho de novilhas de corte em pastagens de verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- PÖTTER, L. **Uso de suplemento em pastagem cultivada de inverno para bezerras de corte.** 2008. 129f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2008.
- PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.5, p.992-1001, 2010.
- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.792-800, 2004.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002.
- 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.
- 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.
- ROSO, D. **Alternativas forrageiras para sistemas de recria de novilhas de corte.** 2011. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SANTOS, D.T.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Eficiência bioeconômica da adubação de pastagem natural no sul do Brasil. **Ciência Rural**, v.38, n.2, 2008.
- SHORT, R.E. et al. Breeding heifers at one year of age: biological and economic considerations. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S. **Factors affecting calf crop.** Boca Raton: CRC, 1994. p.55-68.
- SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1662-1670, 2011.
- SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Productivity and reproductive performance of grazing beef heifers bred at 18 months of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.306-313, 2012.

5 ARTIGO 3

Desenvolvimento corporal de novilhas de corte em pastagens cultivadas estivais

Resumo - A análise conjunta de dados provenientes de seis experimentos foi realizada para avaliar o desenvolvimento corporal de novilhas de corte em pastagens de milheto (*Pennisetum americanum*), papuã (*Urochloa plantaginea*) e Coastcross (*Cynodon dactylon*). O período médio de ocupação das áreas pelos animais foi de 94 dias. O peso corporal médio das novilhas ao início dos experimentos foi de 264,46 kg. Em papuã, as novilhas apresentaram maior ganho de peso corporal e esse ganho foi determinado pela oferta de lâminas foliares verdes e pelo teor de FDN do pasto consumido. Modelos de regressão múltipla demonstraram que o ganho de peso corporal e escore de condição corporal das novilhas, dos 15 aos 18 meses de idade, é determinado positivamente pela massa de forragem e digestibilidade da MS. O peso corporal e o escore de condição corporal aos 15 meses de idade estão positivamente associados com a área pélvica e o escore do trato reprodutivo das novilhas aos 18 meses. O peso corporal, o escore de condição corporal, a altura da garupa, a relação peso:altura, o escore do trato reprodutivo e a área pélvica, aos 15 e aos 18 meses de idade, foram similares em novilhas nas três espécies forrageiras. As novilhas atingiram desenvolvimento adequado para o acasalamento ao final do período de utilização das pastagens de verão, aos 18/20 meses de idade.

Palavras-chave: área pélvica, *Cynodon dactylon*, escore de trato reprodutivo, meta-análise, *Pennisetum americanum*, *Urochloa plantaginea*

Introdução

Na produção de bovinos de corte a recria das fêmeas constitui uma etapa importante e determinante da eficiência desse sistema. No rebanho, as novilhas, são consideradas como a categoria de menor produtividade em função do tempo que decorre entre o seu nascimento e a produção do primeiro bezerro. A possibilidade de não concepção na primeira temporada de acasalamento das novilhas é um fator que pode aumentar os custos de produção no rebanho e

o período não produtivo dessa categoria. Para minimizar esse risco, a melhora da condição nutricional das futuras matrizes é um dos fatores que influenciam positivamente a sequência de eventos que desencadeiam a puberdade e a fertilidade subsequente (Patterson et al., 1992).

A escolha do sistema alimentar a ser utilizado na recria de bezerras é determinado pelo peso das bezerras à desmama (Pötter, 2008) e a idade de acasalamento é determinada pela taxa de ganho de peso no pós-desmame (Barcellos, 2011). Entre as opções em forrageiras disponíveis no Rio Grande do Sul, as espécies cultivadas tropicais têm um importante papel quando se tem o objetivo de acasalar as bezerras antes dos 24 meses de idade. Nessa situação, o uso exclusivo das pastagens nativas pode não fornecer o aporte nutricional que permita aos animais atingirem o peso adequado para anteciparem a puberdade, mesmo com diferentes estratégias de manejo da oferta de forragem (Neves et al., 2009).

O milheto (*Penisetum americanum* (L.) Leake) é tradicionalmente utilizado como pastagem anual de verão, proporcionando elevados resultados em produtividade. Em busca da redução de custos e de novas alternativas, a Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) oferece benefícios como a perenização da área e possibilidade de ampliação do período de utilização da pastagem. Outra opção que tem sido estudada é o papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) R. D. Webster), como espécie anual de aparecimento espontâneo em áreas de lavoura, e que tem apresentado resultados similares ao milheto (Restle et al., 2002).

A maior parte dos trabalhos realizados com espécies tropicais tem avaliado principalmente a produção animal e de forragem (Moojen & Restle, 1999; Restle et al., 2002; Prohmann et al., 2004; Adami et al., 2010). Informações mais detalhadas sobre o desenvolvimento corporal de novilhas em pastejo em espécies tropicais, como o escore do trato reprodutivo e a área pélvica, a relação entre essas variáveis e o ganho de peso e a estrutura do pasto ainda são restritas ou inexistentes.

Considerando essa lacuna no conhecimento e a fragmentação dos resultados publicados nessa temática, foram reunidos dados experimentais envolvendo a recria de novilhas em pastagens tropicais, visando o acasalamento aos 18 meses de idade (Montagner et al. 2008, 2009, 2011; Souza et al., 2011, 2012; Costa et al., 2011). A análise conjunta desses dados foi realizada com objetivo de comparar o desenvolvimento corporal de novilhas de corte, dos 15 aos 18 meses de idade, em pastagens de milheto, papuã e Coastcross.

Material e métodos

Os dados utilizados referem-se a 436 observações, provenientes de seis experimentos realizados no setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Os experimentos foram feitos entre os anos de 2001 e 2010 e os resultados individuais encontram-se disponíveis na forma de artigos científicos (Montagner et al. 2008; 2009; 2011; Costa et al., 2011; Souza et al., 2011; 2012), resumos expandidos (Machado et al., 2007; Moraes et al., 2007; Pötter et al., 2007), uma tese (Roso, 2011) e uma dissertação (Oliveira Neto, 2011). Foi avaliada a recria de fêmeas bovinas de corte em pastagens cultivadas constituídas por milheto (*Penisetum americanum* (L.) Leeke), papuã (*Urochloa plantaginea* (Link.) R. D. Webster) e Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers).

Os experimentos envolveram 355 bezerras de corte, com idade inicial entre quatorze e quinze meses, das raças Polled Hereford, Angus, e produtos do cruzamento das raças Charolês e Nelore, em diferentes graus de sangue. O peso corporal (PC) médio das bezerras ao início da utilização das pastagens foi de $264,46 \pm 26,81$ kg.

A área experimental encontra-se 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, 2006). Os dados médios da análise química do solo foram: pH-água: 4,82; Ca (cmol_c/dm³): 5,59; Argila (m/V): 19,0; MO (%): 2,84; P (mg/dm³): 15,10; K (mg/dm³): 97,52; Saturação de bases (%): 47,65; Saturação de Al (%): 14,15. As adubações realizadas nas áreas dos experimentos seguiram as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo RS/SC (2004). Em todos os experimentos, a adubação foi realizada com N-P-K, utilizando-se quantidades de 200 a 330 kg/ha da fórmula 05-20-20, com adição suplementar de 45 kg/ha de P₂O₅ no quinto experimento. Em cobertura, foram aplicados, em média, 70,7 kg/ha de N na forma de ureia.

A Coastercross foi estabelecida em maio de 2006 com o plantio das mudas na área experimental e posteriormente foi realizada apenas a roçada da área nos meses de novembro. As pastagens anuais foram estabelecidas em novembro/dezembro de cada ano, após preparo mínimo do solo. A pastagem de papuã foi estabelecida a partir do banco de sementes existente na área experimental, com gradagens do solo. O período de utilização das áreas foi, em média, de 129 dias, com 35 dias para o estabelecimento das pastagens anuais e 94 dias para a ocupação das áreas pelos animais.

O método de pastejo foi o de lotação contínua, com número variável de animais. Foram utilizadas de duas a cinco repetições de área, com quatro animais-teste por repetição em todos os experimentos, exceto no primeiro no qual foram utilizados três animais. O ajuste da taxa de lotação foi realizado por meio do desaparecimento de forragem, conforme metodologia de Heringer & Carvalho (2002).

As variáveis estruturais do pasto consideradas foram: massa de forragem (kg MS/ha), oferta de forragem e de lâminas foliares verdes (kg MS/100 kg PC) e altura do dossel (cm). Foram considerados os percentuais de proteína bruta e de FDN e o coeficiente de digestibilidade *in vitro* da MS na forragem ingerida pelos animais.

As informações coletadas nos animais foram: peso corporal (kg), escore de condição corporal e do trato reprodutivo (pontos, em escala de 1 a 5), altura da garupa (cm), e área pélvica (cm²). As informações obtidas por unidade de área foram taxa de lotação (UA/ha) e ganho de peso por área (kg/ha). As variáveis coletadas nos animais e por unidade de área seguiram metodologias descritas por Costa et al. (2011), Montagner et al. (2011) e Souza et al. (2011).

As variáveis mensuradas nos experimentos foram estratificadas em função das espécies forrageiras. Foi realizada análise gráfica dos resíduos para verificar desvios de linearidade. O teste de normalidade de Shapiro-Wilk e o teste de homogeneidade de variâncias de Fligner-Killeen foram realizados. Para as variáveis que não apresentaram distribuição normal foram empregados os testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon, e a correlação de Spearman, em nível de 5% de significância. Os dados foram analisados no software R versão 2.12.2 (2011). Os ganhos de escore de condição corporal, de peso corporal, de escore de trato reprodutivo, de área pélvica e de altura da garupa foram analisados no software SAS versão 9.1.3 (2006), tendo sido realizado o teste de contrastes ortogonais e regressões múltiplas pelo procedimento STEPWISE, em nível de 5% de significância.

Resultados e discussão

As novilhas apresentaram peso corporal de $332,78 \pm 36,95$ kg aos 18 meses de idade, quando pastejaram milheto, papuã e Coastcross ($P=0,4051$), correspondente a 73,25% do peso adulto estimado de 450 kg. Esse percentual pode ser considerado apropriado para que as fêmeas mantenham peso corporal adequado para o seu acasalamento no outono (Souza et al., 2012).

No período entre os 15 e os 18 meses de idade, as novilhas em milheto e papuã acumularam 69,88 kg de peso corporal ($P=0,6742$), enquanto em Coastcross as novilhas

acumularam menos peso, 53,75 kg ($P=0,0306$). O ganho nas espécies anuais foi 23% superior à Coastcross, na qual o ganho de peso corporal foi similar aos 54,3 kg obtidos por Costa et al. (2009), para novilhas em pastagem nativa, com fornecimento de suplemento na proporção de 0,5% do peso corporal. Prohmann et al. (2004) obtiveram 93,63 kg de ganho de peso para novilhos em 112 dias de utilização da pastagem de Coastcross. Cabe ressaltar que 66,5% desse ganho ocorreu entre os meses de outubro e dezembro, nos quais não houve avaliação dessa espécie nos experimentos considerados na base de dados analisada. Isso demonstra a possibilidade de antecipação do uso da pastagem de verão com espécies perenes em um momento crítico, onde as espécies anuais hibernais estão finalizando seu ciclo e as espécies estivais ainda estão em estabelecimento.

Em comparação com resultados obtidos em outras regiões do país, onde são amplamente utilizadas espécies do gênero *Brachiaria* sp., Barbosa et al. (2007) observaram resultados similares aos verificados em Coastcross, milho e papuã, respectivamente. Os autores obtiveram 56,1 kg PC em novilhos recebendo 0,01% de suplemento mineral e 68,8 e 78,3 kg PC, respectivamente, para novilhos recebendo suplemento proteico-energético na proporção de 0,17 e 0,37% do PC. A pastagem de *Brachiaria brizantha* apresentou teor médio de 6,87% de PB, 65,5% de FDN e 54,10% de DIVMS. Já as pastagens de milho e papuã apresentaram, em média, 14,3% de PB, e Coastcross, 12,5% (Tabela 1), sendo os teores de FDN e DIVMS, em média, próximos aos observados por esses autores. Os teores inferiores de PB na *B. brizantha* justificam o fornecimento de suplemento aos animais e podem ser associados aos resultados similares para o desempenho individual, sem o fornecimento de suplemento, nas espécies consideradas na base de dados, onde o teor de PB não foi limitante.

Nas três forrageiras, o ganho de peso corporal (GPC) foi 43% influenciado pela massa de forragem (MF) e 30% pelo teor de FDN do pasto ($\hat{Y}_{\text{gpc}} = 114,22 + 0,015\text{MF} - 1,50\text{FDN}$; $R^2=0,75$; $P<0,0001$). A massa de forragem foi similar entre as três espécies porém o teor de

FDN foi 22,3% superior em Coastcross em relação à milheto e 7% superior em relação à papuã (Tabela 1). Isso indica que o maior conteúdo de fibra pode ter sido determinante do menor ganho de peso para as novilhas em Coastcross.

Tabela 1 – Parâmetros estruturais, composição química e digestibilidade de forrageiras tropicais

Variáveis	Espécies			Média	P ¹	DP ²
	Milheto	Papuã	Coastcross			
Massa de forragem ³	2993,5	3065,8	2944,9	3001,4	0,9350	60,8
Oferta de forragem ⁴	13,4a	11,3b	11,0b	11,9	<0,0001	1,3
OFLV ^{4,5}	4,4a	2,8b	1,8c	3,0	<0,0001	1,3
Altura do dossel ⁶	26,1a	19,3b	19,7b	21,7	<0,0001	3,8
Lotação ⁷	5,396	5,040	4,763	5,07	0,1017	1,5
FDN ^{8,9}	56,1c	66,9b	72,2a	65,1	<0,0001	7,6
Proteína bruta ⁹	14,4a	14,3a	12,5b	13,8	0,0016	0,1
DIVMS ^{9,10}	56,68b	60,82a	48,2c	55,2	<0,0001	6,4

¹ Probabilidade; ² desvio padrão; ³ kg MS/ha; ⁴ kg MS/100 kg PC; ⁵ oferta de lâminas foliares verdes; ⁶ cm; ⁷ unidades animais/ha; ⁸ fibra em detergente neutro; ⁹ percentual; ¹⁰ digestibilidade *in vitro* da MS. Letras distintas nas linhas indicam diferença pelo teste Kruskal-Wallis.

Em milheto, o GPC foi determinado principalmente pela massa de forragem, conforme a equação: $\hat{Y}_{\text{gpc}}=1,22+0,02\text{MF}$; $R^2=0,83$; $P<0,0001$). Assim, o manejo da pastagem de milheto com massa de forragem média de 3000 kg MS/ha mostrou-se adequado por determinar a obtenção de elevado ganho de peso corporal, possivelmente por possibilitar a seletividade durante o pastejo.

Em papuã, o efeito da OFLV sobre o ganho de peso corporal foi positivo, porém de menor proporção ($r^2=0,07$) que o teor de FDN ($r^2=0,86$). Observou-se que os valores intermediários da OFLV e de FDN (Tabela 1) permitiram que o ganho de peso em papuã fosse elevado e similar à milheto ($\hat{Y}_{\text{gpc}}=330,19+9,41\text{OFLV}-4,40\text{FDN}$; $R^2=0,92$; $P=0,0247$). O

teor obtido de FDN em papuã foi similar ao verificado por Adami et al. (2010), de 66,35%, para papuã sem adição de nitrogênio, sob pastejo por ovinos.

Além do peso corporal, para que as novilhas atinjam a puberdade o mais cedo possível e apresentem elevadas taxas de prenhez, é importante considerar outros parâmetros de desenvolvimento corporal. O desempenho reprodutivo de novilhas de corte é determinado por uma série de alterações fisiológicas que ocorrem com o desenvolvimento corporal e esse deve ocorrer de forma homogênea (Patterson et al., 1992). As novilhas apresentaram desenvolvimento similar nas três espécies forrageiras, com mesmo escore de condição corporal, altura da garupa, escore do trato reprodutivo e área pélvica, aos 15 e aos 18 meses de idade ($P>0,05$; Figura 1).

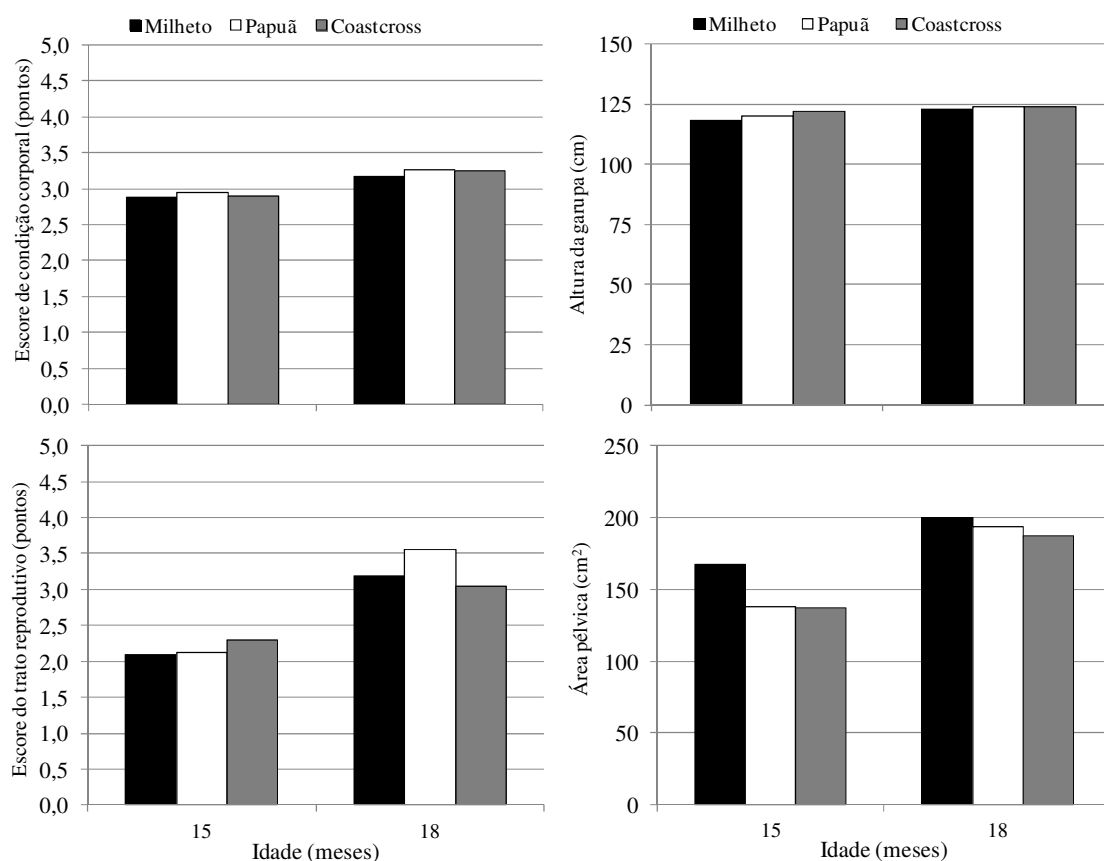


Figura 1 – Parâmetros de desenvolvimento corporal aos 15 e aos 18 meses de idade para novilhas mantidas em pastagens tropicais.

Aos 15 meses de idade, as novilhas apresentaram escore de condição corporal (ECC) cerca de 0,1 pontos inferior aos 3 pontos, sugerido por Rocha & Lobato (2002), como adequado para que as novilhas manifestem a puberdade. Bezerras de corte que atingem escore de condição corporal mais cedo podem manifestar a puberdade precocemente, o que propicia a ocorrência de vários ciclos estrais antes do início da estação de acasalamento e aumenta potencialmente a taxa de prenhez das novilhas (Barcellos, 2003). Beretta & Lobato (1998) observaram que novilhas, cruzas Hereford e Aberdeen Angus, com 14 meses de idade, apresentaram atividade cíclica com 254 kg e ECC de 3,10 pontos.

Dos 15 aos 18 meses, o ganho em ECC foi de 0,30 pontos ($P=0,5793$) nas três espécies forrageiras, o que permitiu que os animais atingissem ECC final, aos 18 meses, acima de 3,0 pontos (Figura 1). Nas três espécies, o ganho em ECC foi 17% determinado pela massa de forragem e 24% pela digestibilidade do pasto ($\hat{Y}_{gECC}=-0,82-0,000066MF+0,017DIVMS$; $R^2=0,41$; $P=0,0167$). A gordura corporal é provavelmente um marcador da disponibilidade relativa de energia que pode ser destinada à atividade reprodutiva (Hall et al., 1995). Assim, quando o objetivo é propiciar o desenvolvimento corporal das novilhas para a reprodução, a deposição de gordura corporal pode ser alterada por meio da manutenção de adequada massa de forragem, onde a maior digestibilidade do pasto pode representar maior disponibilidade de nutrientes destinados à constituição das células do tecido adiposo.

Em milheto, o ganho em ECC foi mais fortemente afetado pela massa de forragem: $\hat{Y}_{gECC}=-0,011+0,00010MF$; $R^2=0,66$; $P=0,0007$. A massa de forragem, correspondente a quantidade total de forragem presente por unidade de área, pode se apresentar de diferentes maneiras para um mesmo valor de massa. Isso porque, variações na altura do dossel e na densidade volumétrica da forragem ocasionam diferentes arranjos dos componentes estruturais e botânicos, constituintes da massa de forragem. Em milheto, quanto maior a altura da pastagem, maior será a massa de forragem, a oferta de matéria seca, a oferta de lâmina

foliares verdes e a heterogeneidade da pastagem (Schwartz et al., 2003). Quanto maior a heterogeneidade da pastagem, tanto maior será a seletividade exercida pelos animais em pastejo (STOBBS, 1973; 1975), o que permite que os animais coletem material de maior qualidade e sejam obtidos maiores ganhos de peso corporal e em ECC.

Em papuã, o ganho em ECC foi principalmente afetado pela digestibilidade da forragem: $\hat{Y}_{gECC} = -1,01 + 0,024DIVMS$; $R^2 = 0,79$; $P = 0,0003$. A digestibilidade é a medida da proporção do alimento consumido que é digerido e absorvido pelos animais, e normalmente declina com a maturidade da planta. O teor de digestibilidade em papuã foi próximo aos valores observados para espécies hibernais de alta qualidade, como o azevém anual, sobressemeado com espécies tropicais (Gerdes et al., 2005; Olivo et al., 2009). Isso ocorreu, provavelmente, porque nessa espécie, os colmos são tenros e menos fibrosos que em outras espécies tropicais, podendo ser mais facilmente rompidos durante o pastejo, o que proporcionou um teor intermediário de FDN e elevado de DIVMS na forragem consumida (Tabela 1).

O ECC final, aos 18 meses de idade (ECC18), nas três espécies forrageiras, foi determinado pelo PC inicial, aos 15 meses (PCi; $r^2 = 0,05$) e pelo ganho de peso corporal (gPC; $r^2 = 0,28$), conforme demonstrado pela equação: $\hat{Y}_{ECC18} = 2,34 + 0,0002PCi + 0,005GPC$ ($R^2 = 0,33$; $P = 0,0049$). Em milheto, cada 1 kg a mais no ganho de PC correspondeu a 0,01 pontos no ECC aos 18 meses ($\hat{Y}_{ECC18} = 2,40 + 0,01gPC$; $R^2 = 0,77$; $P < 0,0001$). O ganho em ECC (gECC) em milheto foi determinado pelo ganho de PC ($\hat{Y}_{gECC} = -0,01 + 0,004gPC$; $R^2 = 0,63$; $P < 0,0001$). Já em papuã, cada 1 kg a mais no ganho de PC correspondeu a 0,002 pontos no ECC aos 18 meses ($\hat{Y}_{ECC18} = 3,13 + 0,002gPC$; $R^2 = 0,07$; $P = 0,0359$), porém o baixo coeficiente de determinação do modelo de regressão indica que outros fatores exerceram maior efeito sobre essa variável. Costa et al. (2009) concluíram que para novilhas de corte, recriadas dos 12 aos 28 meses em pastagens nativas, a relação entre

ganho de peso e ganho de escore de condição corporal é variável e depende do estágio de crescimento atingido anteriormente. Esses autores observaram que para um taxa de ganho de PC de até 0,5 kg/dia, a altura da garupa é influenciada pelo ganho de peso, sendo que a partir desse limite, outros fatores estariam atuando sobre essa variável.

A altura da garupa foi, em média, de 119 cm aos 15 meses ($P=0,0718$) e de 124 cm aos 18 meses de idade das novilhas ($P=7014$; Figura 1). Pela análise de contrastes, o ganho em altura foi menor em Coastcross, 1,3 cm ($P=0,0376$), em relação à milheto e papuã, 5,0 cm ($P=0,2883$). Esses ganhos são baixos se comparados aos ganhos de 9,77; 8,14 e 8,59 cm em altura, apresentados por Montanholti et al. (2008), para novilhas de corte mantidas dos 14 aos 18 meses em pastagens nativas com níveis de ganho médio diário de 0,600; 0,700 e 0,800 kg. A pequena variação observada na altura indica que provavelmente os animais tenham atingido valores próximos à altura dos animais adultos, havendo menor incremento no crescimento do esqueleto nessa fase. De acordo com Vargas et al. (1998), a altura da garupa é menos suscetível às variações ambientais do que o peso vivo, e é atingida mais cedo na vida do animal do que o seu peso adulto. Por outro lado, o crescimento do esqueleto, representado pela altura da garupa, é pouco afetado pelo nível nutricional (Barker et al., 1988; Montanholti et al., 2008; Costa et al., 2009). Nas espécies anuais, a composição química e a digestibilidade do pasto afetaram o ganho em altura (g_A), representado pelas equações em milheto: $\hat{Y}_{g_A}=0,29-0,0042DIVMS$; $R^2=0,59$; $P=0,0424$; e em papuã: $\hat{Y}_{g_A}=0,19-0,0084PB$; $R^2=0,80$; $P=0,0404$. O efeito negativo dessas variáveis sobre o ganho em altura pode ser atribuído à destinação dos nutrientes ao crescimento muscular, representado pelo ganho de peso, e também à deposição de gordura, de acordo com as equações anteriormente apresentadas para essas variáveis.

A altura aos 18 meses (A_{18}) foi parcialmente determinada pelo ganho de PC em milheto ($\hat{Y}_{A_{18}}=1,06+0,002gPC$; $R^2=0,34$; $P=0,0280$) e em Coastcross ($\hat{Y}_{A_{18}}=1,17+0,0011gPC$;

$R^2=0,78$; $P=0,0188$). Em papuã, essa variável foi influenciada pelo peso corporal aos 15 meses ($r^2=0,27$) e pelo ganho em escore de condição corporal ($r^2=0,11$), conforme a equação: $\hat{Y}_{A18}=0,95+0,0009PCI+0,09gECC$; $R^2=0,39$; $P=0,0162$. A associação entre essas variáveis é importante, mesmo com os baixos coeficientes de determinação observados, o que indica que os animais apresentavam desenvolvimento corporal adequado para a idade. a importância dessas associações reside no fato de que a base de dados analisada abrange uma certa variabilidade no padrão racial dos animais, o que dá consistência às possíveis ligações existentes entre o desenvolvimento corporal e a acumulação de diferentes tecidos.

As características que refletem a composição corporal, como a relação peso corporal:altura, são relacionadas com a ocorrência da puberdade. Essa relação apresentou valor médio de $2,84\pm 0,22$ kg/cm nas três espécies ($P=0,1622$). Os valores observados para a relação peso corporal:altura aos 18 meses podem ser considerados adequados para que as novilhas manifestem a puberdade, sendo superior ao valor mínimo recomendado de 2,53 kg/cm (Fox et al., 1988).

Aos 15 meses, o escore do trato reprodutivo (ETR; Figura 1) seria classificado em infantil (Andersen et al., 1991). Já aos 18 meses, em todas as espécies forrageiras, as novilhas apresentaram valor de ETR final acima do mínimo recomendado, de 3,0 pontos, sendo consideradas pré-púberes. Esse valor é considerado suficiente para que os animais apresentem atividade cíclica, e dessa forma, tenham condições de conceberem durante a estação de monta. Segundo Holm et al. (2009), esse valor de ETR determina maiores taxas de prenhez e de repetição de cria. O ETR foi próximo ao observado por Pereira Neto & Lobato (1998), em novilhas com 24 meses de idade, recriadas em pastagem nativa melhorada durante o primeiro e o segundo inverno. Nesse trabalho, os autores observaram ETR médio entre 3,2 e 3,8, sendo que as novilhas que apresentaram maiores escores foram também as que expressaram taxas de concepção superiores. Por conseguinte, as novilhas que permaneceram vazias ao final do

acasalamento foram classificadas com escores menores e não apresentavam atividade cíclica ao início da estação de monta.

O ganho em ETR (gETR) foi de 1,30 pontos nas três espécies forrageiras (P=0,2503). Em milheto, o teor superior de proteína bruta (Tabela 1) propiciou ganho em ETR numericamente 59% superior à Coastcross, embora estes teores não tenham diferido estatisticamente ($\hat{Y}_{gETR} = -7,01 + 0,61PB$; $R^2 = 0,59$; $P = 0,0267$). Em papuã, essa variável foi influenciada pela altura do pasto: $\hat{Y}_{gETR} = -19,12 + 0,95ALT$; $R^2 = 0,81$; $P = 0,0145$. A altura do dossel foi similar em papuã e Coastcross (Tabela 1), porém, a estrutura heterogênea do pasto ao longo do perfil vertical da pastagem determina diferentes arranjos de seus componentes para uma mesma altura. De acordo com Montanholi et al. (2004), a taxa de ganho de peso na recria é mais importante do que a variação de peso durante o acasalamento na determinação da taxa de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 meses de idade. Isso porque, em taxas de ganho mais altas, foram verificados maiores valores de escore de trato reprodutivo, resultado do mais rápido amadurecimento do sistema reprodutivo.

A área pélvica das novilhas, aos 15 meses, foi de 141,05 cm² (P=0,0676), e aos 18 meses, foi de 194,55 cm² (p=0,6907) em milheto, papuã e Coastcross (Figura 1). Isso propiciou um ganho em área pélvica de 54,68 cm² em papuã e Coastcross (P>0,05), superior aos 32,06 cm² observados em milheto (P=0,0500). A área pélvica observada aos 18 meses foi 10% superior aos valores mensurados por Restle et al. (2009), para novilhas mantidas em pastagens nativas e cultivadas até os 28 meses de idade. Foram obtidos valores de 171,78 e 179,79 cm² para novilhas desmamadas aos três e aos sete meses de idade, respectivamente. Isso demonstra o elevado potencial de desenvolvimento corporal que pode ser obtido em pastagens cultivadas usadas em momentos estratégicos, o que permite a intensificação do sistema de produção e adoção de idades de acasalamento mais precoces. Para os mesmos

animais, foram observados ECC de 3,33 e 3,40, e posteriores taxas de prenhes de 63,0 e 66,7% para acasalamento aos 24 meses.

A área pélvica final, aos 18 meses (AP18), mostrou associação com o ECC aos 15 meses de idade (ECCi) das novilhas ($\hat{Y}_{AP18} = -10,82 + 70,76ECCi$; $R^2=0,27$; $P<0,0001$). É importante observar a relação positiva entre essas duas variáveis, mesmo com baixo coeficiente de determinação da equação. A cada ponto a mais no escore de condição corporal das novilhas aos 14/15 meses de idade pode-se esperar 70 cm² de incremento na área pélvica aos 18 meses. Medidas corporais como área pélvica devem ser consideradas em sistemas que visem o acasalamento aos 14/15 meses de idade, onde um dos principais problemas é a distocia (Fleck et al., 1980). Já a deposição de tecido adiposo, expressa pelo escore de condição corporal, constitui um dos fatores que mais se associa com a porcentagem de prenhez (Rice, 1991).

Em papuã, a área pélvica aos 18 meses foi parcialmente determinada pelo PC inicial ($\hat{Y}_{AP18} = 56,20 + 0,50PCi$; $R^2=0,47$; $P<0,0001$). Essa relação destaca a relevância do desenvolvimento corporal até os 15 meses de idade quando se pretende acasalar os animais antes dos 24 meses. Em Coastcross a área pélvica aos 18 meses foi determinada pelo ECCi ($r^2=0,11$) e pelo PC aos 15 meses ($r^2=0,78$), conforme demonstrado na equação: $\hat{Y}_{AP18} = -353,43 + 1,17PCi + 79,47ECCi$ ($R^2=0,89$; $P=0,0180$). Foi também observada associação entre o ETR e a área pélvica aos 18 meses (APf): $\hat{Y}_{ETR18} = -1,37 + 0,02APf$; $R^2=0,59$; $P=0,0054$. A importante associação com o peso corporal e ECC aos 15 meses de idade indica que o desenvolvimento corporal atingido pelos animais durante esse período inicial da recria pode assegurar o amadurecimento do trato reprodutivo no período subsequente. Deste modo, novilhas que terminam o primeiro inverno com cerca de 60% do peso adulto (450 kg), podem ser mantidas em pastagens de Coastcross, com menor ganho de peso corporal entre os 15 e 18 meses de idade, visando o acasalamento de outono, aos 18/20 meses de idade.

Na análise conjunta dos dados não foram considerados o aparecimento de cios e nem as taxas de prenhez posteriores, os quais não foram avaliados na maior parte dos experimentos que compõem a base de dados. Essas informações seriam importantes na medida em que se busca relacionar os parâmetros de desenvolvimento corporal avaliados e o posterior desempenho reprodutivo dessas fêmeas. Em um destes experimentos, Souza et al. (2012) verificam que a taxa de prenhez foi altamente correlacionada com o ganho de peso médio diário dos 15 aos 18 meses de idade, o peso corporal, o escore de trato reprodutivo, a relação peso:altura e o escore de condição corporal, e utilizaram esses parâmetros como preditores do desempenho reprodutivo das novilhas, por meio de ajuste de equações de regressão. De modo similar, Semmelmann et al. (2001) observaram que a prenhez de novilhas de corte aos 18 meses de idade é determinada pelo somatório de características das novilhas, onde as que conceberam aos 20 meses de idade foram mais pesadas, apresentaram maior ganho de peso diário e escore de condição corporal em relação às novilhas não prenhes.

As associações entre parâmetros de desenvolvimento corporal obtidas ao final da utilização das pastagens, com as medidas realizadas nos animais por ocasião do início dos experimentos, são importantes como preditores do desenvolvimento corporal das novilhas em pastejo a ser obtido nessas espécies forrageiras. A partir dos parâmetros de desenvolvimento corporal e do trato reprodutivo, pode-se considerar que as novilhas apresentaram condições para acasalamento aos 18/20 meses de idade, ao final da utilização da pastagem de milheto, papuã ou Coastcross.

Conclusão

Novilhas mantidas em pastagens de milheto, papuã e Coastcross, dos 14 aos 18 meses de idade, apresentam desenvolvimento corporal e do trato reprodutivo, adequados para a serem acasaladas ao final da utilização das pastagens. Modelos de regressão múltipla

demonstram que o ganho de peso e escore de condição corporal das novilhas é determinado positivamente pela massa de forragem e digestibilidade da MS consumida e negativamente pelo teor de FDN. O peso corporal e o escore de condição corporal aos 15 meses de idade estão positivamente associados com a área pélvica e o escore do trato reprodutivo das novilhas aos 18 meses.

Referências Bibliográficas

- ADAMI, P.F.; SOARES, A.B.; ASSMANN, T.S. et al. Dynamic of a papuã pasture under two grazing intensities and two nitrogen levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2569-2577, 2010.
- ANDERSEN, K.J.; LEFEVER, D.G.; BRINKS, J.S. et al. The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practice**, v.12, p.19-26, 1991.
- BARBOSA, F.A.; GRAÇA, D.S.; MAFFEI, W.E. et al. Desempenho e consumo de matéria seca de bovinos sob suplementação proteico-energética, durante a época de transição água-seca. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.1, p.160-167, 2007.
- BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C.; SILVA, M.D. et al. **Crescimento de fêmeas bovinas de corte aplicado aos sistemas de cria**. Porto Alegre: Departamento de Zootecnia – UFRGS, 2003. 72p.
- BARCELLOS, J.O.J. Acasalamento de novilhas de corte: sonho e realidade. In: BARCELLOS, J.O.J.; OLIVEIRA, T.E.; MARQUES, P.R. et al. (eds.). **Bovinocultura de corte: cadeia produtiva & sistemas de produção**. Guaíba: Agrolivros, 2011, p.187-191.
- BARKER, J.F.; STEWART, T.S.; LONG, C.R. et al. Multiple regression and principal components analysis of puberty and growth in cattle. **Journal of Animal Science**, v.66, n.11, p.2147-2158, 1988.
- BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P. Sistema “um ano” de produção de carne: avaliação de estratégias alternativas de alimentação hiberna de novilhas de reposição. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.157-163, 1998.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO RS/SC - CQFS RS/SC. **Manual de adubação e calagem para estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. SBCS/NRS. 10.ed. Porto Alegre, 2004. 400p.
- COSTA, E.C.; BARCELLOS, J.O.J.; PERIPOLLI, V. et al. Crescimento de novilhas de corte com diferentes ganhos de peso dos 12 aos 18 meses de idade. **Acta Scientiae Veterinariae**, v.37, n.2, p.125-132, 2009.
- COSTA, V.G.; ROCHA, M.G.; POTTER, L. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.251-259, 2011.
- EMBRAPA. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306 p.
- FLECK, A.T.; SCHALLES, R.R.; KIRACOFÉ, G.H. Effect of growth rate through 30 months on reproductive performance of beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.51, n.4, p.816-821, 1980.

- 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.5, p.1475-1453, 1988.
- GERDES, L.; MATTOS, H.B.; WERNER, J.C. et al. Composição química e digestibilidade da massa de forragem em pastagem irrigada de capim-aruana exclusivo ou sobre-semeado com mistura de aveia preta e azevém. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1098-1108, 2005.
- HALL, J.B.; STAIGMILLER, R.B.; BELLOWS, R.A. et al. Body composition and metabolic profiles associated with puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.73, n.11, p.3409-3420, 1995.
- HOLM, D.E.; THOMPSON, P.N.; IRONS, P.C. The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. **Journal of Animal Science**, v.87, p.1934-1940, 2009.
- MACHADO, J.M.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Produção de novilhas de corte em pastagem de milheto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Sward structural characteristics and ingestive behaviour of beef heifers in a Pearl Millet pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1668-1674, 2009.
- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; GENRO, T.C.M. et al. Ingestão de matéria seca por novilhas de corte em pastagem de milheto. **Ciência Rural**, v.41, n.4, p.686-691, 2011.
- MONTAGNER, D.B.; ROCHA, M.G.; SANTOS, D.T. et al. Manejo da pastagem de milheto para recria novilhas de corte. **Ciência Rural**, v.38, n.8, p.2293-2299, 2008.
- MONTANHOLI, Y.R.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E.C. Variação nas medidas corporais e desenvolvimento do trato reprodutivo de novilhas de corte recriadas para o acasalamento aos 18 meses de idade. **Ciência Rural**, v.38, n.1, p.185-190, 2008.
- MOOJEN, E.L.; RESTLE, J.; LUPATINI, G.C. et al. Produção animal em pastagem de milheto sob diferentes níveis de nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.11, p.2145-2149, 1999.
- MORAES, A.B.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Parâmetros da pastagem de milheto com novilhas recebendo ou não suplemento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- NEVES, F.P.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. et al. Estratégias de manejo da oferta de forragem para recria de novilhas em pastagem natural. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.8, p.1532-1542, 2009.
- OLIVEIRA NETO, R. A. **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival**. 2011. 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria.
- OLIVO, C.J.; MEINERZ, G.R.; NÖRNBERG, J.L. et al. Valor nutricional de forragem de pastagens manejadas durante o período hibernal. **Ciência Rural**, v.39, n.3, p.825-831, 2009.
- 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**, v.27, n.1, p.60-65, 1998.
- PATTERSON, D.J.; PERRY, R.C.; KIRACOFE, G.H. et al. Management considerations in heifers development and puberty. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.4018-4025, 1992.

- PÖTTER, L.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Desempenho de novilhas de corte em pastagens de verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- PÖTTER, L. **Uso de suplemento em pastagem cultivada de inverno para bezerras de corte.** 2008. 129f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 2008.
- PROHMANN, P.E.F.; BRANCO, A.F.; JOBIM, C.C. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.792-800, 2004.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1491-1500, 2002.
- RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; PASCOAL, L.L. et al. Desenvolvimento e desempenho reprodutivo de novilhas de corte submetidas a diferentes idades de desmame. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.3, p.808-817, 2009.
- RICE, L.E. Nutrition and the development of replacement heifers. **Veterinary Clinics of North America**, v.7, n.1, p.27-42, 1991.
- 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, 2002.
- ROSO, D. **Alternativas forrageiras para sistemas de recria de novilhas de corte.** 2011. 99f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos 17/18 meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.835-843, 2001.
- SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1662-1670, 2011.
- SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; ROSO, D. et al. Productivity and reproductive performance of grazing beef heifers bred at 18 months of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.2, p.306-313, 2012.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. II. Differences in sward structure, nutritive value, and in the bite size of animals grazing *Setaria anceps* and *Chloris gayana* at various stages of growth. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.24, n.6, p.821-829, 1973.
- STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. III. Influence of fertilizer nitrogen on the variation in the bite size of bite harvested by jersey cows grazing *Setaria anceps* cv. Kazungula swards. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.26, p.997-1007, 1975.
- SCHWARTZ, F.; ROCHA, M.G.; VÉRAS, M. et al. Manejo de milheto (*Pennisetum americanum* Leeke) sob pastejo de ovinos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.9, n.2, p.151-155, 2003.
- VARGAS, C.A.; ELZO, M.A.; CHASE, C.C. et al. Estimation of genetic parameters for scrotal circumference, age at puberty in heifers, and hip height in Brahman cattle. **Journal of Animal Science**, v.76, n.10, p.2536-2541, 1998.

6 DISCUSSÃO

Milheto, papuã e Coastcross são gramíneas forrageiras tropicais com diferentes hábitos de crescimento. As espécies anuais, milheto e o papuã, têm a produção de forragem fortemente associada à produção de colmos. O milheto, de porte ereto, tem elevado alongamento de entrenós enquanto o papuã, com hábito de crescimento decumbente, tem um crescimento inicial estolonífero e depois ereto. Por outro lado, a Coastcross, gramínea perene e estolonífera, possui crescimento horizontal dos colmos, com pontos de enraizamento, e crescimento vertical das folhas, de modo que o padrão de crescimento de colmos é independente dos estádios fenológicos.

Essas características determinaram um arranjo estrutural diferente entre as três espécies forrageiras. Os valores de massa de forragem e de lâminas foliares foram similares, porém houve maior oferta de lâminas foliares em milheto. Isso também determinou maiores relação lâmina foliar:colmo nos estratos verticais do dossel de milheto em relação à papuã e Coastcross, exceto no estrato a partir dos 30 cm de altura, onde essa relação foi similar em Coastcross e milheto. Provavelmente essa similaridade ocorreu porque Coastcross é uma espécie perene, com contínua emissão de folhas, que se distribuem principalmente na porção superior do dossel, característica de seu hábito de crescimento. O maior acúmulo de material morto abaixo dos 30 cm de altura do dossel nessa espécie também pode ser associado ao seu hábito de crescimento.

A alta relação lâmina foliar:colmo representa a disponibilidade de forragem de maior teor de proteína e digestibilidade para o herbívoro. Em espécies forrageiras de colmo tenro e de menor lignificação, como o papuã, essa característica pode apresentar menor relevância, já que esse componente oferece menor resistência à ruptura durante o pastejo e menor comprometimento da qualidade da forragem ingerida pelos animais quando colhido junto com as lâminas foliares. Dessa maneira, essa característica permitiu que a ingestão diária de MS em papuã fosse similar à ingestão em milheto, com mesmo teor de proteína bruta, porém maior conteúdo de FDN e menor digestibilidade da MS. As maiores massas de lâminas foliares em papuã foram acompanhadas por altas massas de material verde e crescente acúmulo de material morto ao longo dos meses.

Em Coastcross, o teor de FDN na forragem consumida pelas novilhas mostrou-se limitante à formação da massa do bocado, bem como a menor disponibilidade e acessibilidade

das lâminas foliares, o que ocasionou a menor massa de bocados observada nessa espécie, que foi 22% inferior ao valor crítico reportado na bibliografia para animais mantidos em pastagens com espécies forrageiras tropicais, de 0,3 g MS/bocado (Stobbs, 1974).

A ausência de correlação entre massa e taxa de bocados em Coastcross, onde foi observado o menor valor para massa de bocados, indicaram que as respostas da taxa de bocados nessa espécie não refletiram as possíveis limitações à ingestão de forragem e constituíram uma resposta direta às variações na estrutura do pasto mais do que uma tentativa do animal para compensar a variação na massa de bocados. Nessa espécie, a menor massa de bocado ocasionou menor taxa de ingestão de forragem. Galli et al. (1996) afirmaram que, quando a massa de bocados diminui, aumenta sua taxa devido ao menor tempo de mastigação, mas como existe um 'custo fixo', que é o tempo de apreensão, a taxa de ingestão é reduzida. Este mecanismo explicaria porque a taxa de bocados não tem efeito compensatório capaz de manter a velocidade de ingestão frente a uma redução da massa de bocados, como ocorrido em Coastcross.

Uma estratégia adotada pelos animais em pastejo quando a velocidade de ingestão é reduzida é aumentar o tempo dedicado ao pastejo, a fim de manter constante o nível de ingestão de MS. Em Coastcross, o tempo de pastejo observado foi 19 e 12% superior ao observado em milho e em papuã, e também houve maior número de estações alimentares visitadas por minuto pelas novilhas que permaneceram, o que significa que elas aumentaram a exploração da área em busca de melhores locais para realização do pastejo e seleção de lâminas foliares.

As correlações entre as variáveis estruturais do pasto (oferta de lâminas foliares, relação lâmina colmo nos estratos verticais) e o número de estações alimentares visitadas por minuto demonstram que mais importante que a disponibilidade total de forragem ou a presença de lâminas foliares, foi a proporção de lâminas em oferta e a distribuição vertical do pasto, padrão similar ao observado por Griffiths et al. (2003).

Em papuã, o deslocamento dos animais aconteceu em busca das lâminas foliares da pastagem, que possivelmente apresentavam menor acessibilidade caracterizada pelas menores relação lâmina:colmo em papuã, justificando o maior deslocamento dos animais nessa pastagem. Essa idéia é reforçada em Coastcross, pela alta correlação positiva das estações visitadas por minuto com a relação lâmina:colmo do estrato 30-45 cm, o qual apresentou a maior proporção de lâminas foliares, e a correlação da taxa de deslocamento com a massa de lâminas foliares.

As correlações observadas entre o ganho médio diário (GMD) e a estrutura do pasto (oferta de lâminas foliares verdes, relação lâmina foliar:material morto) e ingestão de nutrientes indicam que o desempenho individual dos animais foi associado à composição química da forragem ingerida, porém, o desempenho esteve mais fortemente associado à acessibilidade das lâminas foliares e à sua distribuição no perfil vertical da pastagem. Isso explica o menor GMD observado em Coastcross e a similaridade do GMD entre milheto e papuã. A redução da massa verde e o aumento do material morto, com consequente redução da qualidade do pasto no mês de abril, período final de utilização das pastagens, representou uma redução de 36, 33 e 55% no GMD em milheto, papuã e Coastcross, respectivamente, em relação ao mês de janeiro.

No mês de março, quando papuã apresentou a maior massa verde e milheto e Coastcross apresentaram massa de lâminas foliares, material verde e material morto similares, o GMD em Coastcross foi similar ao valor obtido em papuã, e apenas 7% inferior ao valor obtido em milheto. Esse foi o valor numérico mais elevado para o GMD em Coastcross, o que demonstra o potencial de produção animal que pode ser obtida nessa espécie. Por ser uma espécie perene, a Coastcross também permite a antecipação e a extensão do seu período de utilização em relação às espécies anuais, o que não foi avaliado nesses experimentos.

A Coastcross apresenta uma vantagem diante das espécies anuais, a de ter o seu período de utilização estendido, dependendo das condições ambientais. Assim, os animais poderiam ser mantidos nessa pastagem por maior tempo antes ou durante o acasalamento de outono, com menor comprometimento do peso corporal nesse período. Além disso, essa possibilidade pode compensar o menor ganho de peso corporal médio que pode ser obtido ao longo da utilização da pastagem.

A composição química do pasto mostrou-se importante na determinação do ganho das novilhas de corte, conforme demonstrado pelos modelos de regressão múltipla. Para as três espécies forrageiras, a associação positiva da massa de forragem e negativa do teor de FDN na dieta consumida determinam maior ganho de peso corporal. Isso se dá possivelmente devido a provável potencialização da seletividade durante o pastejo quando a massa de forragem é mais elevada, o que propicia que as novilhas colham material de maior qualidade. Assim também o ganho em condição corporal seria possível com a ingestão de forragem com maior teor de digestibilidade. Em detrimento do crescimento muscular e do tecido adiposo, provavelmente ocorre menor crescimento do tecido ósseo de modo que uma dieta composta

por maior proteína bruta, e com maior digestibilidade, favorece o desenvolvimento desses tecidos, havendo menor ganho em altura.

O desenvolvimento corporal aos 15 meses tem efeito positivo no desenvolvimento do trato reprodutivo. Possivelmente isso se dá porque os animais que obtenham um maior crescimento nesse período da recria poderiam destinar maior porção dos nutrientes ingeridos ao desenvolvimento do trato reprodutivo como sinal de antecipação da puberdade, visto que suas exigências foram anteriormente atendidas.

A similaridade do desenvolvimento corporal e reprodutivo das novilhas, aos 18 meses de idade, nas três espécies forrageiras permite aferir que as modificações no comportamento ingestivo frente às limitações exercidas pela estrutura do pasto permitiram que esses animais atendessem suas exigências. Desse modo, as novilhas apresentaram padrões mínimos de desenvolvimento, caracterizado pelo peso corporal e reprodutivo que indicam a possibilidade de acasalamento aos 18/20 meses de idade.

7 CONCLUSÃO

Pastagens de milho, papua e Coastcross, manejadas com mesma massa de forragem e de lâminas foliares, apresentam distribuição vertical diferenciada dos componentes botânicos, sendo a acessibilidade das lâminas foliares condicionante do comportamento ingestivo e do desempenho de novilhas de corte.

Em pastagem de milho e papua, a massa de bocados e o nível de ingestão de matéria seca obtidos são similares.

Em Coastcross, o aumento do tempo de pastejo é o principal mecanismo compensatório entre os componentes do comportamento ingestivo diante da menor massa de bocado e da reduzida taxa de ingestão de matéria seca.

Novilhas mantidas em pastagens milho e papua apresentam similar ganho médio diário de peso corporal, superior ao ganho em pastagem de Coastcross.

A massa e a oferta de forragem, a digestibilidade da matéria seca, o teor de fibra em detergente neutro e de proteína bruta na forragem consumida determinam o ganho de peso corporal, em escore de condição corporal e altura das novilhas em milho, papua e Coastcross.

Novilhas de corte, com peso corporal médio de 263 kg ao início do pastejo de milho, papua e Coastcross têm desenvolvimento corporal e do trato reprodutivo similar ao término da utilização das pastagens, com condições de serem para acasaladas aos 18 meses de idade.

A utilização de Coastcross ou de áreas infestadas com papua para formação de pastagens de verão constituem alternativas à pastagem de milho para a recria de novilhas de corte a partir dos 14 meses de idade.

REFERÊNCIAS

- ALLDEN, W. G.; WHITTAKER, I. A. McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the interrelationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 21, n. 5, p. 755-766, Oct. 1970.
- ALVES, M. B. et al. **Desenvolvimento de novilhas de corte em forrageiras de ciclo estival**. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 2011a. 1 CD-ROM.
- ALVES, M. B. et al. Desempenho de novilhas de corte em pastagem de papuã e Coastcross. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 48., 2011, Belém. **Anais...** Belém: SBZ, 2011b. 1 CD-ROM.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo: Angra FNP Pesquisas, 2009. 360 p.
- BAILEY, D. W. et al. Mechanisms that result in large herbivore grazing distribution patterns. **Journal of Range Management**, Lakewood, v. 49, p. 386-400, Sept. 1996.
- BARCELLOS, J. O. J. et al. Taxas de prenhez em novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 6, p. 1168-1173, nov./dez. 2006.
- BENVENUTTI, M. A. et al. The horizontal barrier effect of stems on the foraging behaviour of cattle grazing five tropical grasses. **Livestock Science**, San Diego, v. 126, p. 229–238, dec. 2009.
- BONILHA, S. F. M. **Avaliação de características de carcaça e qualidade de carne e predição da composição corporal de grupos genéticos de bovinos selecionados para peso pós-desmame**. 2007. 80 p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.
- BRÂNCIO, P. A. et al. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 5, p. 1037-1044, maio, 2003.
- BURNS, J. C.; POND, K. R.; FISHER, D. S. Effects of grass species on grazing steers: II. Dry matter intake and digesta kinetics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 1199-1204, Mar. 1991.
- CARVALHO, P. C. F. et al. O processo de pastejo: desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre-RS: Sociedade Brasileira de Zootecnia, v. 2, 1999. p. 253-268.
- CARVALHO, P. C. F. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS

BRASILEIROS, I., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p. 853-871.

CASTRO, C. R. C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke) manejada em diferentes alturas com ovinos.** 2002. 185 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

CHACON, E.; STOBBS, T. H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 27, n. 5, p. 709-727, Sept./Oct. 1976.

CHARNOV, E. L. Optimal foraging, the marginal value theorem. **Theoretical Population Biology**, Amsterdam, v. 9, p. 129-136, Apr. 1976.

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.; OLIVEIRA, A. C. **Fundamentos do SAS Aplicado à Experimentação Agrícola.** Pelotas: Ed. Universitária - UFPEL, 2004. 246 p.

COLEMAN, S. W. Plant-animal interface. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v. 5, n. 1, p. 7-13, Jan. 1992.

COSGROVE, G. P. Grazing behaviour and forage intake. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 59-80.

COSTA, V. G. et al. Comportamento de pastejo e ingestão de forragem por novilhas de corte em pastagens de milheto e papuã. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 2, p. 251-259, fev. 2011.

DA SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/subtropics. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 20., 2005, Dublin. **Proceedings...** Dublin: Ireland/University College, 2005.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. **Ecofisiologia da produção animal em pastagens e suas implicações sobre o desempenho e a produtividade de sistemas pastoris.** In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 4., Lavras, 2007. Disponível em: < <http://www.forragricultura.com.br/arquivos/Ecofisiologiadproduçãoanimal.pdf>>. Acesso em: 06 fev. 2008.

DELAGARDE, R. et al. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. **Fourrages**, Paris, v. 166, p. 189-212, juin 2001.

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.

FINCH, V. A. Body temperature in beef cattle: its control and relevance to production in the tropics. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 62, p. 531-542, 1986.

- 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.
- FLORES, E. R.; LACA E. A.; GRIGGS, T. C.; DEMMENT, M.W. Sward height and vertical morphological differentiation determine cattle bite dimensions. **Agronomy Journal**, Madison, v. 85, n. 3, p. 527-532, Mar. 1993.
- GALLI, J. R.; CANGIANO, C. A.; FERNÁNDEZ, H. H. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. **Revista Argentina de Producción Animal**, Buenos Aires. v. 16, n. 2, p. 119-142, feb. 1996.
- GIANNOTTI, J. D. G.; PACKER, I. U.; MERCADANTE, M. E. Z. Meta-Análise para Estimativas de Herdabilidade para Características de Crescimento em Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1173-1180, abr. 2005.
- GLASS, G. V. Primary, secondary, and meta-analysis of research. **Educational Researcher**, Washington, v. 5, n. 10, p. 3-8, Nov. 1976.
- GRIFFITHS, W. M.; HODGSON, J.; ARNOLD, G. C. The influence of sward canopy structure on foraging decisions by grazing cattle. I. Patch selection. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 58, n. 2, p. 112-124, June 2003.
- GONÇALVES, E. N. et al. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: padrões de deslocamento e uso de estações alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 11, p. 2121-2126, nov. 2009.
- HODGSON, J. **Grazing Management: Science into Practice**. Harlow: Longman Group, 1990, 200 p.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agropecuária municipal**. <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/default_zip_temp_perm.shtm>. Acesso em: 08 dez. 2011.
- JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. **Applied multivariate statistical analysis**. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1998. 816 p.
- KONDO, S. Recent progress in the study of behaviour and management in grazing cattle. **Animal Science Journal**. Tokyo, v. 82, n. 1, p. 26–35, Feb. 2011.
- LACA, E. A., DEMMENT, M. W. Modeling intake of a grazing ruminant in a heterogeneous environment. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON VEGETATION-HERBIVORE RELATIONSHIPS, 24., 1992, New York. **Proceedings...** New York: Academic Press, 1992, p. 57-76.
- LACA, E. A. New approaches and tools for grazing management. **Rangeland Ecology & Management**. Wheat Ridge, v. 62, n. 5, p. 407-417, Sep./Oct. 2009.
- LANÇANOVA, J. A. C.; RESTLE, J.; SANTOS, G. L. Digestibilidade e produção de matéria seca do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) sob efeito de frequências de corte e nitrogênio. **Ciências Rural**, Santa Maria, v. 18, n. 3-4, p. 319-327, mar./abr. 1988a.

LANÇANOVA, J. A. C.; RESTLE, J.; SANTOS, G. L. Produção e qualidade do capim papuã (*Brachiaria plantaginea*) sob efeito de frequências de corte e nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 18, n. 3-4, p. 343-354, mar./abr. 1988b.

LAZAROTO, C. A. **Interferência de papuã (*Brachiaria plantaginea*) em soja e seu manejo através da integração do método cultural e químico**. 2007. 126 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2007.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plants communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford, UK: CAB INTERNATIONAL, 1996, p. 3-36.

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.

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.

MACHADO, J. M. et al. Produção de novilhas de corte em pastagem de milheto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD-ROM.

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.

MARTINS, J. D, RESTLE, J., BARRETO, I. L. Produção animal em capim papuã (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitchc) submetido a níveis de nitrogênio. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 887-892, set./out. 2000.

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

MONTAGNER, D. B. et al. Manejo da pastagem de milheto para recria novilhas de corte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2293-2299, nov. 2008.

MONTAGNER, D. B. et al. Sward structural characteristics and ingestive behaviour of beef heifers in a Pearl Millet pasture. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1668-1674, set. 2009.

NABINGER, C.; PONTES, L. S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. (Ed.) A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 1., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p. 755-771.

OLIVEIRA NETO, R. A. **Comportamento ingestivo e consumo de forragem por novilhas de corte em sistemas forrageiros de ciclo estival**. 2011. 82 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

PALHANO, A. L. et al. Padrões de deslocamento e procura por forragem de novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 6, p. 2253-2259, jun. 2006.

PARIS, W. et al. Suplementação energética de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no período das águas. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 27, n. 1, p. 109-115, jan./mar. 2005.

PEDREIRA, C. G. S. Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a pecuária brasileira. In: VILELA, D.; RESENDE, J. C.; LIMA, J. (Ed.). **Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. 250 p.

PENNING, P. D.; PARSONS, A. J.; ORR, R. J. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under continuous stocking. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 46, n. 1, p. 15-28, Mar. 1991.

PENNING, P. D. et al. Intake and behaviour responses by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 49, n. 4, p. 476-486, Dec. 1994.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Manejo de novilhas prenhes aos 13/15 meses de idade em sistemas a pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 37, n. 7, p. 1271-1279, jul. 2008.

PRACHE, S.; PEYRAUD, J. Foraging: behaviour and intake in temperate cultivated grassland. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro, 2001, p. 309-319.

PROHMANN, P. E. F. et al. Suplementação de bovinos em pastagem de Coastcross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) no verão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 792-800, mar. 2004.

PÖTTER, L. et al. Desempenho de novilhas de corte em pastagem de verão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD-ROM.

PÖTTER, L. **Uso de suplemento em pastagem cultivada de inverno para bezerras de corte**. 2008, 129 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

PÖTTER, L. et al. Suplementação com concentrado para novilhas de corte mantidas em pastagens cultivadas de estação fria. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 5, p. 992-1001, maio 2010.

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, jun. 2004.

ROCHA, M. G. et al. Produção e qualidade de forragem da mistura de aveia e azevém sob dois métodos de estabelecimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 1, p. 7-15, jan. 2007.

ROGUET, C.; DUMONT, B.; PRACHE, S. Selection and use of feeding sites and feeding stations by herbivores: A review. **Annales de Zootechnie**, Paris, v. 47, p. 225-244, Oct./Dec.1998.

ROMAN, J. et al. Comportamento ingestivo e desempenho de ovinos em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) com diferentes massas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, n. 4, p. 780-788, abr. 2007.

ROSO, D. **Alternativas forrageiras para sistemas de recria de novilhas de corte**. 2011. 99 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

RUYLE, G. B.; DWYER, D. D. Feeding stations of sheep as an indicator of diminished forage supply. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, n. 2, p. 349-353, Aug. 1985.

SANTOS, D. T. 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. 2005.

SARMENTO, D. O. L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastagens de capim Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. 2003. 76 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2003.

SAUVANT, D.; SCHMIDELY, P.; DAUDIN, J. J. Les méta-analyses des données expérimentales: applications en nutrition animale. **INRA Production Animal**, v. 18, n. 1, p. 63-73, févr. 2005.

SEBRAE/SENAR/FARSUL. **Diagnóstico de Sistemas de Produção de Bovinocultura de Corte do Estado do Rio Grande do Sul**. In: NABINGER et al. (Ed.). Porto Alegre: Juntos para Competir. Relatório, 265 p. 2005.

SENFT, R. L. et al. Large herbivore foraging and ecological hierarchies. **Bioscience**, v. 37, n. 11, p. 789-799, Dec. 1987.

SOLLENBERGER, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: São Paulo. 2001.

SOUZA, A. N. M. et al. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 8, p. 1662-1670, ago. 2011.

SOUZA, A. N. M. et al. Productivity and reproductive performance of grazing beef heifers bred at 18 months of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 2, p. 306-313, Feb. 2012.

STEINFELD, H. et al. **Livestock's long shadow: environmental issues and options**. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2006. 408 p.

STOBBS, T.H. The effects of plant structure on the intake of tropical pastures. I. Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 24, p. 809-819, 1973a.

STOBBS, T. H. The effects of plant structure on the intake of tropical pastures. 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 Agricultural Research**, Victoria, v. 24, p. 821-829, 1973b.

STOBBS, T. H. Rate of biting by Jersey cows as influenced by yield and maturity of tropical grasses. **Tropical Grasslands**, Sta. Lucia, v. 25, v. 8, n. 2, p. 81-87, July 1974.

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, Apr. 2001.

STUTH, J. W. Foraging behaviour. In: HEITSCHMIDT, R.K.; STUTH, J.W. (Ed.) **Grazing management: An ecological perspective**. Oregon: Timber Press, 1991. p. 85-108.

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, 1993.

TONELLO, C. L.; BRANCO, A. F.; TSUTSUMI, C. Y. Suplementação e desempenho de bovinos de corte em pastagens: tipo de forragem. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 2, p. 199-205, fev. 2011.

UNGAR, E. D. Ingestive behaviour. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**, p. 185-218, 1996.

VILELA, D.; ALVIM, J. M. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1998. p. 23-54.

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

ANEXOS

ANEXO A – Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia.

Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Instruções gerais

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link "Submissão de manuscritos".

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link "Instruções aos autores".

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 50,00 (cinquenta reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no site da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

A taxa de publicação para **2012** é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 150,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 55,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência). Para não-associados, serão cobrados R\$ 120,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 235,00 para cada página excedente.

Idioma: inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial. As versões em inglês deverão ser realizadas por pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norte-americano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

Tipos de Artigos

Artigo completo: constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

Comunicação: constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

Nota técnica: constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

Revisão: constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

Editorial: constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

Estrutura do artigo (**artigo completo**)

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../ NUMERAR LINHAS (numeração contínua) e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão .doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes. Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar**

ANEXO A – Continuação...

para bovinos. Deve apresentar chamada de rodapé "1" somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar "parte da tese..."

Autores

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar os nomes dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual. Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

Resumo

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO (ABSTRACT), iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract). Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

Palavras-chave

Apresentar até seis (6) palavras-chave (key words) imediatamente após o resumo (abstract), respectivamente, 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 separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente key words.

Introdução

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução. A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

Material e Métodos

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

Resultados e Discussão

É facultada ao autor a feita desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão. Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

Conclusões

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço.

Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa. O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos.

As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

Agradecimentos

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

Abreviaturas, símbolos e unidades

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link "Instruções aos autores", "Abreviaturas".

Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: "o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6". Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

Estrutura do artigo (**comunicação e nota técnica**)

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito.

As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

Tabelas e Figuras

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Microsoft® Word "Inserir Tabela", em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura). Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação.

ANEXO A – Continuação...

Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela.

Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada.

As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Microsoft® Excel ou Corel Draw® (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura.

As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas.

Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português devem conter vírgula, e não ponto.

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.

Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão "comunicação pessoal", a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

Referências

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções: No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

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 seguidos de et al. As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula.

Indica(m)-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.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não deverá ser citada novamente.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão "In:", e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.].

Quando editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

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

Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações. Deve-se procurar referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário citar teses e dissertações, indicar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolizado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

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).

Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e

ANEXO A – Continuação...

componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.338-345, 2009.

Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI.

FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (no prelo).

Congressos, reuniões, seminários etc

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

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.

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]. (CD-ROM).

Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

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.

Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão "Disponível em:" e a data de acesso do documento, precedida da expressão "Acesso em:".

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28 jul. 2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf> Acesso em: 12 out. 2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

Citações de softwares estatísticos

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de *softwares* aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do *software* com sua versão e/ou ano de lançamento.

"... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2.)"

ANEXO B – Resultados das análises químicas do solo da área experimental nos estudos realizados entre 2001 e 2010.

Índices	Estudo					
	1	2	3	4	5	6
pH-H ₂ O	4,0	-	5,0	5,0	5,0	5,0
Índice SMP	5,0	-	5,6	5,8	5,8	5,8
% Argila (m/V)	-	-	19,0	19,2	19,2	19,2
P (mg/L)	24,6	-	10,7	13,4	13,4	13,4
K (mg/L)	101,6	-	110,0	92,0	92,0	92,0
% MO (m/V)	3,4	-	2,7	2,7	2,7	2,7
Al (cmol _c /L)	-	-	0,8	0,2	0,2	0,2
Ca (cmol _c /L)	-	-	3,8	4,6	4,6	4,6
Mg (cmol _c /L)	-	-	1,8	2,2	2,2	2,2
Saturação de Al (%)	48,3	-	45,6	56,6	56,6	56,6
Saturação de Bases (%)	22,8	-	13,4	3,0	3,0	3,0

ANEXO C – Dados climatológicos nos períodos de avaliação nos estudos realizados entre 2001 e 2010.

Estudo	Períodos	Temperatura			Precipitação	Insolação
		Média	Máxima	Mínima		
1	1	24,57	29,34	19,79	134,00	8,15
1	2	23,69	29,06	18,32	89,00	7,55
1	3	25,05	28,65	21,45	243,00	5,31
2	1	25,60	31,90	20,70	197,70	7,98
2	2	24,30	31,20	19,00	45,50	7,90
2	3	23,30	30,50	18,20	80,20	7,66
2	4	18,90	26,00	14,20	68,60	6,82
3	1	25,70	32,60	18,80	-	9,00
3	2	27,60	31,20	24,00	-	3,50
3	3	26,45	32,20	20,70	-	5,60
3	4	23,50	29,00	18,00	-	4,70
4	1	22,40	25,80	19,00	-	-
4	2	27,00	33,20	20,80	-	-
4	3	26,70	34,40	19,00	-	-
4	4	23,90	28,40	19,40	-	-
5	1	24,60	-	-	145,10	8,04
5	2	24,00	-	-	130,20	6,35
5	3	22,20	-	-	151,70	6,58
5	4	18,80	-	-	134,70	5,62
6	1	24,90	30,70	20,50	237,00	7,62
6	2	27,00	32,70	23,00	108,80	6,56
6	3	23,40	29,70	18,90	15,30	8,46
6	4	21,90	28,60	17,30	26,50	6,22

APÊNDICES

APÊNDICE A – Chave para identificação das variáveis apresentadas na base de dados.

A =	Número da observação
B =	Número do estudo
C =	Número do tratamento no estudo
D =	Número da repetição (área)
E =	Número da repetição (animal)
F =	Ordem do período de avaliação no experimento
G =	Espécie forrageira (1= milho; 2= papua; 3= Coastcross)
H =	Massa de forragem (kg/ha MS)
I =	Altura do dossel (cm)
J =	Oferta de forragem (kg MS/100 kg PC)
K =	Oferta de lâminas foliares verdes (kg MS/100 kg PC)
L =	Proporção de lâminas foliares no dossel (%)
M =	Proporção de colmos no dossel (%)
N =	Proporção de material morto no dossel (%)
O =	Relação lâmina foliar:colmo
P =	Densidade de lâminas foliares no estrato de 0-15cm de altura (kg MS/ha/cm)
Q =	Densidade de lâminas foliares no estrato de 15-30cm de altura (kg MS/ha/cm)
R =	Densidade de lâminas foliares no estrato de 30-45cm de altura (kg MS/ha/cm)
S =	Densidade de lâminas foliares no estrato acima de 45cm de altura (kg MS/ha/cm)
T =	Densidade de colmos no estrato de 0-15cm de altura (kg MS/ha/cm)
U =	Densidade de colmos no estrato de 15-30cm de altura (kg MS/ha/cm)
V =	Densidade de colmos no estrato de 30-45cm de altura (kg MS/ha/cm)
W =	Densidade de colmos no estrato acima de 45cm de altura (kg MS/ha/cm)
X =	Densidade de material morto no estrato de 0-15cm de altura (kg MS/ha/cm)
Y =	Densidade de material morto no estrato de 15-30cm de altura (kg MS/ha/cm)
Z =	Densidade de material morto no estrato de 30-45cm de altura (kg MS/ha/cm)
AA =	Densidade de material morto no estrato acima de 45cm de altura (kg MS/ha/cm)
AB =	Teor de proteína bruta (%)
AC =	Teor de fibra em detergente neutro (%)
AD =	Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (%)
AE =	Carga animal (kg PC/ha)
AF =	Ganho de peso por hectare (kg)
AG =	Ganho de peso por hectare (kg/dia)
AH =	Ganho médio diário (kg)
AI =	Escore de condição corporal (pontos)
AJ =	Peso corporal (kg)
AK =	Tempo de pastejo (minutos/dia)
AL =	Tempo de ócio e outras atividades (minutos/dia)
AM =	Tempo de ruminação (minutos/dia)
AN =	Taxa de bocados (bocados/minuto)
AO =	Ingestão de forragem (kg/dia MS)
AP =	Massa de bocados (g/bocado MS)
AQ =	Bocados por estação alimentar
AR =	Estações alimentares por minuto
AS =	Passos entre estações alimentares
AT =	Taxa de deslocamento (passos/minuto)
AU =	Escore do trato reprodutivo aos 15 meses de idade (pontos)
AV =	Escore do trato reprodutivo aos 18 meses de idade (pontos)
AW =	Área pélvica aos 15 meses de idade (cm ²)
AX =	Área pélvica aos 18 meses de idade (cm ²)
AY =	Altura da garupa aos 15 meses de idade (m)
AZ =	Altura da garupa aos 18 meses de idade (m)

APÊNDICE B – Base de dados: composição estrutural e química do pasto, carga animal e ganho de peso por área.

A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1	1	1	1	1	1	1416,78	37,50	8,21	5,12	45,84	62,18	0,96	0,74	8,87	11,07	2,93	-
2	1	1	2	1	1	1521,44	37,50	20,71	12,80	53,13	47,56	4,67	1,12	18,80	22,20	9,80	-
3	1	1	3	1	1	1165,09	37,50	13,86	8,42	-	-	-	-	-	-	-	-
4	1	1	1	2	1	1272,31	30,00	14,07	12,57	39,85	20,50	1,52	1,94	24,87	27,20	-	-
5	1	1	2	2	1	1728,02	22,50	11,39	7,26	46,76	21,78	0,89	2,15	18,53	26,53	-	-
6	1	1	3	2	1	1259,44	30,00	13,80	11,38	-	-	-	-	-	-	-	-
7	1	1	1	3	1	1244,33	26,25	6,78	2,25	36,81	46,03	1,14	0,80	17,33	15,87	-	-
8	1	1	2	3	1	1867,70	26,25	9,16	2,84	28,97	45,87	3,90	0,63	15,53	26,20	-	-
9	1	1	3	3	1	1510,00	-	9,51	3,88	-	-	-	-	-	-	-	-
10	1	2	1	1	1	1466,74	47,50	15,82	9,24	45,56	33,72	2,57	1,35	18,13	31,20	31,07	8,73
11	1	2	2	1	1	2514,23	50,00	11,13	8,41	49,85	28,37	1,67	1,76	15,33	41,87	51,33	30,47
12	1	2	3	1	1	1527,01	50,00	4,69	11,01	-	-	-	-	-	-	-	-
13	1	2	1	2	1	1822,46	40,00	11,72	9,36	47,90	31,08	1,46	1,54	14,67	38,80	23,73	-
14	1	2	2	2	1	2643,62	40,00	14,99	8,83	27,35	51,62	1,14	0,53	11,60	21,47	21,47	-
15	1	2	3	2	1	2433,42	40,00	16,79	12,98	-	-	-	-	-	-	-	-
16	1	2	1	3	1	2801,65	47,50	17,44	2,77	17,62	59,55	0,97	0,30	10,53	21,67	19,60	-
17	1	2	2	3	1	2850,39	47,50	11,78	2,61	12,13	59,70	1,58	0,20	5,27	12,80	15,40	-
18	1	2	3	3	1	4086,92	-	32,88	6,76	-	-	-	-	-	-	-	-
19	2	1	1	1	1	3598,51	20,05	14,77	3,36	22,73	53,21	21,91	0,43	-	-	-	-
20	2	1	2	1	1	2967,95	24,40	10,01	3,14	20,19	46,10	27,62	0,44	-	-	-	-
21	2	1	1	2	1	3746,03	18,23	15,38	3,23	25,89	57,31	15,81	0,45	-	-	-	-
22	2	1	2	2	1	3071,65	19,53	9,29	1,85	21,08	57,73	17,10	0,37	-	-	-	-
23	2	1	1	3	1	3423,29	17,20	10,70	1,97	11,06	47,24	29,38	0,23	-	-	-	-
24	2	1	2	3	1	3445,03	17,37	9,90	1,73	14,70	50,63	23,42	0,29	-	-	-	-
25	2	1	1	4	1	3568,77	12,55	14,43	2,03	6,90	33,62	39,01	0,21	-	-	-	-
26	2	1	2	4	1	3168,92	14,82	9,86	1,25	5,47	33,51	49,00	0,16	-	-	-	-
27	2	2	1	1	1	3312,42	21,12	13,72	2,71	13,78	44,36	30,08	0,31	-	-	-	-
28	2	2	2	1	1	3310,96	21,48	13,21	2,91	21,56	45,15	30,32	0,48	-	-	-	-
29	2	2	1	2	1	3509,15	15,97	11,37	1,43	21,91	55,40	19,28	0,40	-	-	-	-
30	2	2	2	2	1	3563,31	18,50	12,50	1,63	17,60	59,16	18,76	0,30	-	-	-	-
31	2	2	1	3	1	3893,06	16,46	12,04	1,50	13,22	46,04	27,31	0,29	-	-	-	-
32	2	2	2	3	1	3739,81	17,20	12,17	1,30	13,83	51,21	22,62	0,27	-	-	-	-
33	2	2	1	4	1	3342,21	14,35	11,48	1,43	15,57	43,40	26,65	0,36	-	-	-	-
34	2	2	2	4	1	3454,82	15,10	13,69	0,83	16,18	69,80	0,00	0,23	-	-	-	-
35	3	1	1	1	1	2541,00	35,75	12,10	5,10	-	-	-	0,83	21,70	22,70	9,80	8,80
36	3	1	2	1	1	2709,30	35,75	14,60	5,80	-	-	-	0,68	12,60	16,40	21,90	8,90
37	3	1	1	2	1	2897,90	39,28	14,10	4,70	-	-	-	0,74	23,90	22,70	16,70	4,30
38	3	1	2	2	1	3557,30	41,05	16,90	4,80	-	-	-	0,77	12,30	13,60	21,50	9,90
39	3	1	1	3	1	3885,90	40,03	12,80	3,50	-	-	-	1,01	29,70	27,20	15,00	3,30
40	3	1	2	3	1	3901,40	42,88	17,30	5,10	-	-	-	0,90	16,70	27,60	18,10	9,60
41	3	1	1	4	1	3581,80	38,80	8,70	1,40	-	-	-	0,24	25,90	11,50	2,60	0,00
42	3	1	2	4	1	3310,50	37,63	11,90	2,30	-	-	-	0,35	22,30	19,50	5,00	3,50
43	3	2	1	1	2	1935,50	35,18	12,50	4,20	-	-	-	1,03	19,90	20,70	23,80	2,90
44	3	2	2	1	2	1650,60	32,63	13,80	4,10	-	-	-	0,73	17,50	14,20	13,30	2,90
45	3	2	1	2	2	2085,40	39,28	29,70	12,40	-	-	-	1,00	13,90	17,10	16,70	7,80
46	3	2	2	2	2	2101,10	37,40	27,70	9,50	-	-	-	0,87	12,70	10,80	12,90	5,50
47	3	2	1	3	2	3231,80	54,10	15,00	5,10	-	-	-	0,59	17,00	17,40	16,00	11,90
48	3	2	2	3	2	3073,90	42,30	10,60	3,30	-	-	-	0,59	14,50	12,10	13,00	6,60
49	3	2	1	4	2	3176,60	46,85	13,70	2,50	-	-	-	1,15	12,00	7,60	6,20	4,80
50	3	2	2	4	2	2382,50	42,96	12,80	1,60	-	-	-	0,65	12,40	4,00	3,00	0,20
51	4	1	1	1	1	2529,15	23,15	20,47	7,81	33,47	71,76	13,83	0,41	14,84	12,53	8,62	6,93
52	4	1	2	1	1	2547,52	27,75	15,89	5,77	36,77	67,15	17,66	0,47	26,40	10,93	5,33	6,13
53	4	1	3	1	1	3779,55	35,25	11,24	4,57	19,90	58,27	12,41	0,32	25,07	14,58	8,18	13,51
54	4	1	1	2	1	4485,97	21,50	11,55	2,76	49,36	97,09	6,07	0,51	29,33	31,47	23,91	0,00
55	4	1	2	2	1	3482,14	24,55	15,17	4,57	69,64	76,40	6,99	0,89	36,09	49,42	23,56	0,00
56	4	1	3	2	1	3354,85	30,75	16,95	3,36	33,71	70,60	8,20	0,35	24,00	26,58	14,31	0,00
57	4	1	1	3	1	4505,72	16,15	16,41	2,52	10,00	61,86	6,77	0,16	25,87	24,98	7,47	0,00
58	4	1	2	3	1	6627,70	24,70	17,22	6,14	-	-	-	-	11,64	16,98	6,27	0,00
59	4	1	3	3	1	3818,45	26,25	12,99	2,66	36,16	70,07	22,77	0,53	26,22	19,29	9,42	0,00
60	4	1	1	4	1	4208,01	10,75	17,09	2,50	48,60	85,71	21,91	0,57	21,07	8,27	0,00	0,00
61	4	1	2	4	1	3011,05	10,30	17,04	0,96	11,25	74,59	19,23	0,14	6,49	4,00	0,00	0,00

APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
62	4	1	3	4	1	2319,07	16,30	11,33	1,57	16,50	52,03	15,36	0,30	10,27	6,49	0,00	0,00
63	4	2	1	1	2	3923,41	20,75	11,27	3,94	66,99	182,78	17,44	0,37	40,62	34,80	0,00	0,00
64	4	2	2	1	2	3591,12	23,50	18,34	6,86	83,16	169,90	13,64	0,49	36,00	16,62	3,47	0,80
65	4	2	3	1	2	3854,36	28,40	18,82	4,19	51,81	99,90	14,72	0,45	67,02	49,16	5,60	0,00
66	4	2	4	1	2	3756,63	32,75	10,97	2,07	36,35	75,33	13,87	0,39	16,98	9,60	1,96	1,24
67	4	2	5	1	2	2876,64	33,70	24,10	7,18	49,95	84,75	38,31	0,54	11,02	21,16	5,33	3,11
68	4	2	1	2	2	4404,09	14,50	8,94	1,88	59,07	165,85	-	0,36	36,36	20,00	0,00	0,00
69	4	2	2	2	2	3670,02	16,90	13,64	3,09	52,88	173,09	23,67	0,31	25,69	29,07	9,33	8,00
70	4	2	3	2	2	3903,89	30,35	16,77	4,02	39,26	91,26	27,63	0,41	22,76	24,98	0,00	0,00
71	4	2	4	2	2	4447,00	21,00	11,82	2,51	40,92	102,99	31,65	0,39	25,96	19,11	3,91	4,62
72	4	2	5	2	2	3496,90	32,30	20,48	5,53	52,58	89,55	22,36	0,59	25,42	28,09	14,04	15,38
73	4	2	1	3	2	5485,21	15,45	11,33	1,95	44,08	160,41	34,90	0,27	44,18	33,47	6,00	0,00
74	4	2	2	3	2	3867,48	15,05	10,55	1,60	37,92	148,98	17,11	0,25	29,60	17,87	7,33	0,00
75	4	2	3	3	2	5241,67	14,95	13,45	2,25	26,71	81,95	37,58	0,33	24,62	19,29	0,00	0,00
76	4	2	4	3	2	6550,22	17,00	14,20	2,98	-	-	-	-	22,04	14,40	2,67	0,00
77	4	2	5	3	2	5622,01	39,75	8,84	1,73	23,12	89,14	41,18	0,22	35,38	10,04	4,36	1,07
78	4	2	1	4	2	4259,82	10,55	11,74	2,15	65,70	118,73	43,17	0,55	12,80	7,47	0,00	0,00
79	4	2	2	4	2	3971,21	14,05	10,82	1,38	38,83	83,50	40,98	0,47	13,51	4,53	0,00	0,00
80	4	2	3	4	2	3844,02	13,00	12,50	1,54	22,47	64,17	42,68	0,35	8,18	0,00	0,00	0,00
81	4	2	4	4	2	2801,33	10,45	18,80	0,68	7,27	48,18	-	0,15	11,56	1,33	1,33	0,00
82	4	2	5	4	2	3065,50	17,50	13,62	1,46	18,27	64,78	34,92	0,28	1,33	3,82	2,13	0,00
83	5	1	1	1	3	2609,15	13,53	9,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	5	1	2	1	3	2859,29	13,41	9,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	5	1	1	2	3	1630,53	12,82	11,04	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	5	1	2	2	3	1586,55	16,00	7,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	5	1	1	3	3	1446,12	13,08	6,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	5	1	2	3	3	1970,12	16,95	13,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	5	1	1	4	3	1665,80	18,08	12,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	5	1	2	4	3	2015,28	16,60	12,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	5	2	1	1	3	2395,89	13,13	9,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	5	2	2	1	2	2214,25	13,10	12,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	5	2	3	1	2	2036,34	13,48	6,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	5	2	1	2	2	1967,49	16,55	9,21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	5	2	2	2	2	1919,49	13,30	8,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	5	2	3	2	2	2850,76	18,58	11,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	5	2	1	3	2	2442,15	13,80	13,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	5	2	2	3	2	2726,99	17,10	11,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	5	2	3	3	2	2297,68	14,70	11,79	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	5	2	1	4	2	2212,16	15,40	7,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
101	5	2	2	4	2	2167,22	12,45	7,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-
102	5	2	3	4	2	2307,97	14,58	12,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-
103	5	3	1	1	2	2072,57	11,60	6,84	-	-	-	-	-	-	-	-	-
104	5	3	2	1	2	2997,79	22,55	8,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-
105	5	3	3	1	2	2983,29	19,83	6,97	-	-	-	-	-	-	-	-	-
106	5	3	1	2	2	3014,16	18,58	10,91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	5	3	2	2	2	2532,80	12,95	14,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-
108	5	3	3	2	2	2579,34	14,30	10,70	-	-	-	-	-	-	-	-	-
109	5	3	1	3	2	2554,63	13,20	8,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-
110	5	3	2	3	2	2567,89	10,35	10,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-
111	5	3	3	3	2	2369,83	10,20	8,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-
112	5	3	1	4	2	3767,93	23,00	13,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	5	3	2	4	2	3243,81	18,55	11,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-
114	5	3	3	4	2	3504,19	19,10	14,12	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	6	1	1	1	3	4021,90	31,65	13,10	2,27	-	-	-	0,60	-	-	-	-
116	6	1	2	1	3	4426,79	34,60	7,74	1,93	-	-	-	0,51	-	-	-	-
117	6	1	1	2	3	3632,14	23,30	12,36	1,96	-	-	-	0,33	13,40	28,60	2,10	-
118	6	1	2	2	3	4386,72	27,35	11,59	2,10	-	-	-	0,38	21,10	31,30	19,90	-
119	6	1	1	3	3	3485,39	19,65	16,06	1,79	-	-	-	0,28	-	-	-	-
120	6	1	2	3	3	4025,58	22,85	11,68	1,71	-	-	-	0,34	-	-	-	-
121	6	1	1	4	3	3585,99	19,15	13,67	1,65	-	-	-	0,35	12,60	25,40	0,00	-
122	6	1	2	4	3	3953,50	19,00	8,99	1,16	-	-	-	0,30	15,00	25,40	0,00	-

APÊNDICE B – Continuação...

A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
123	6	2	1	1	2	1995,58	28,50	11,07	3,16	-	-	-	1,37	-	-	-	-
124	6	2	2	1	2	2343,60	28,90	15,28	4,91	-	-	-	1,35	-	-	-	-
125	6	2	1	2	2	2799,76	23,35	9,93	2,87	-	-	-	0,48	49,50	38,60	0,00	-
126	6	2	2	2	2	2902,30	21,90	9,55	2,12	-	-	-	0,41	40,60	51,60	0,89	-
127	6	2	1	3	2	3439,41	17,90	8,94	1,92	-	-	-	0,39	-	-	-	-
128	6	2	2	3	2	3440,00	18,05	11,55	1,82	-	-	-	0,34	-	-	-	-
129	6	2	1	4	2	3307,93	15,95	10,25	0,92	-	-	-	0,22	17,00	13,30	0,00	-
130	6	2	2	4	2	3253,28	15,85	10,06	1,00	-	-	-	0,20	25,50	12,70	0,00	-
131	6	3	1	1	2	2255,48	28,75	13,43	5,41	-	-	-	0,98	-	-	-	-
132	6	3	2	1	2	2013,61	28,75	7,77	4,16	-	-	-	0,89	-	-	-	-
133	6	3	1	2	2	2658,02	25,10	11,39	3,02	-	-	-	0,53	-	-	-	-
134	6	3	2	2	2	2959,33	25,40	10,36	2,93	-	-	-	0,52	-	-	-	-
135	6	3	1	3	2	3167,54	17,50	8,54	1,96	-	-	-	0,32	-	-	-	-
136	6	3	2	3	2	3479,32	18,20	9,70	1,69	-	-	-	0,36	-	-	-	-
137	6	3	1	4	2	2989,59	13,15	8,46	0,87	-	-	-	0,19	-	-	-	-
138	6	3	2	4	2	3351,13	15,70	9,77	0,92	-	-	-	0,22	-	-	-	-
139	6	4	1	1	2	2496,70	28,65	8,46	4,72	-	-	-	1,35	-	-	-	-
140	6	4	2	1	2	2740,51	25,40	10,31	4,27	-	-	-	1,53	-	-	-	-
141	6	4	1	2	2	3081,06	23,55	11,57	4,00	-	-	-	0,59	46,90	42,30	0,00	-
142	6	4	2	2	2	2974,13	22,85	8,95	2,15	-	-	-	0,36	25,40	42,30	3,20	-
143	6	4	1	3	2	3397,96	19,70	12,42	2,09	-	-	-	0,42	-	-	-	-
144	6	4	2	3	2	3266,08	18,85	10,26	2,25	-	-	-	0,33	-	-	-	-
145	6	4	1	4	2	3127,18	18,35	11,43	1,34	-	-	-	0,25	22,60	13,40	0,00	-
146	6	4	2	4	2	3046,02	15,70	9,02	1,18	-	-	-	0,24	19,30	9,80	0,00	-

APÊNDICE B – Continuação...

A	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1	43,13	41,07	9,87	-	-	-	-	-	12,59	68,80	55,23	6307,27	495,02	19,04
2	40,47	25,80	10,87	-	-	-	-	-	12,21	66,63	58,98	2566,56	151,08	5,81
3	-	-	-	-	-	-	-	-	9,48	70,00	53,36	4100,01	251,98	9,69
4	13,20	2,13	-	-	-	-	-	-	23,48	58,10	53,20	2248,98	149,42	5,34
5	10,33	4,93	-	-	-	-	-	-	20,38	58,12	57,38	2674,03	270,10	9,65
6	-	-	-	-	-	-	-	-	20,90	58,49	52,47	1790,40	154,35	5,51
7	25,53	4,80	-	-	-	-	-	-	19,37	64,43	49,96	4235,71	296,48	10,59
8	21,93	12,00	-	-	-	-	-	-	18,61	61,85	56,10	3535,29	400,74	14,31
9	-	-	-	-	-	-	-	-	14,63	66,34	-	2287,18	-	-
10	24,87	17,33	11,73	-	-	-	-	-	13,36	68,72	50,07	3502,84	210,77	8,11
11	28,13	15,53	2,73	-	-	-	-	-	14,15	65,62	57,01	4114,92	226,64	8,72
12	-	-	-	-	-	-	-	-	9,10	70,59	55,78	3048,03	199,25	7,66
13	13,80	14,07	4,33	-	-	-	-	-	21,62	58,17	56,14	2374,71	231,39	8,26
14	21,40	19,53	14,00	-	-	-	-	-	20,80	63,87	55,20	1828,00	191,75	6,85
15	-	-	-	-	-	-	-	-	14,85	55,15	61,18	2516,33	282,97	10,11
16	29,87	17,60	21,73	-	-	-	-	-	17,67	63,70	55,77	2476,30	294,97	10,53
17	42,20	27,67	27,93	-	-	-	-	-	16,03	62,31	46,47	2878,51	372,31	13,30
18	-	-	-	-	-	-	-	-	14,65	66,75	-	1265,67	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-	12,54	50,49	55,09	2018,03	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	10,40	50,27	55,09	2408,35	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-	-	12,92	43,91	54,89	1738,52	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	11,62	47,31	54,89	2138,56	-	-
23	-	-	-	-	-	-	-	-	11,51	46,15	66,34	1882,34	-	-
24	-	-	-	-	-	-	-	-	10,96	46,70	66,34	2172,50	-	-
25	-	-	-	-	-	-	-	-	12,77	45,99	58,03	1482,58	-	-
26	-	-	-	-	-	-	-	-	12,67	45,26	58,03	1600,00	-	-
27	-	-	-	-	-	-	-	-	10,63	48,03	55,09	2252,57	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	52,23	55,09	2737,76	-	-
29	-	-	-	-	-	-	-	-	12,75	46,67	54,89	2518,16	-	-
30	-	-	-	-	-	-	-	-	12,50	44,85	54,89	2861,93	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-	-	11,95	45,53	66,34	2457,52	-	-
32	-	-	-	-	-	-	-	-	12,35	45,81	66,34	2475,28	-	-
33	-	-	-	-	-	-	-	-	12,12	45,38	58,03	1881,58	-	-
34	-	-	-	-	-	-	-	-	12,23	46,74	58,03	2171,25	-	-
35	50,60	31,20	8,10	1,80	6,80	0,60	0,50	0,00	23,00	50,60	-	.	154,30	7,35
36	50,60	31,40	14,10	4,00	14,70	2,10	2,60	0,00	21,40	49,30	-	.	74,50	3,55
37	64,90	23,90	6,60	1,40	16,60	2,00	0,10	0,00	18,40	54,90	-	.	131,00	6,24
38	66,40	43,60	23,70	4,30	25,30	2,70	9,80	0,00	20,70	51,70	-	.	76,80	3,66
39	87,30	31,50	7,20	1,90	35,40	4,50	0,50	0,50	13,50	57,40	-	.	149,60	7,12
40	59,30	38,60	23,60	4,80	36,60	2,80	10,70	0,00	13,50	57,40	-	.	107,60	5,12
41	85,90	23,40	2,00	0,50	63,00	4,90	0,40	0,40	12,30	57,60	-	.	57,70	2,75
42	70,10	15,60	6,70	2,30	59,50	2,90	0,20	0,00	14,00	57,00	-	.	68,30	3,25
43	22,60	22,00	8,80	0,00	2,20	2,90	2,60	0,00	22,90	49,20	-	.	94,10	4,48
44	24,30	18,70	7,70	0,00	6,80	1,50	3,20	0,00	26,30	46,40	-	.	78,50	3,74
45	27,90	26,20	5,60	1,90	9,80	3,30	2,50	0,00	18,50	54,00	-	.	47,50	2,26
46	29,10	17,30	13,30	3,50	21,40	2,70	3,20	0,00	19,60	50,10	-	.	70,00	3,33
47	53,20	34,30	15,60	9,20	23,00	1,40	0,40	0,00	16,30	54,60	-	.	67,30	3,20
48	53,00	26,80	13,70	5,40	32,40	4,30	0,30	0,00	19,50	52,60	-	.	97,70	4,65
49	66,10	27,00	18,80	10,40	35,60	4,50	0,50	0,00	19,40	55,80	-	.	58,60	2,79
50	44,00	24,40	11,10	0,60	30,70	5,10	0,20	0,00	22,10	52,00	-	.	56,90	2,71
51	42,93	28,36	11,11	3,20	16,98	3,73	0,62	0,00	15,17	58,01	55,78	2008,99	211,43	7,55
52	50,31	23,20	15,73	22,67	38,76	9,51	3,87	0,00	15,76	60,35	53,72	1905,80	217,67	7,77
53	78,67	57,07	18,22	13,42	58,67	9,51	2,58	0,00	15,61	66,21	58,92	2819,23	214,58	7,66
54	108,36	60,53	20,89	0,00	43,11	13,51	7,38	0,00	-	61,60	-	2079,61	258,90	9,25
55	124,53	60,00	31,82	0,00	54,93	12,62	4,89	0,00	-	61,49	-	1452,65	155,82	5,56
56	63,80	47,73	18,22	0,00	31,56	6,31	1,69	0,00	-	61,25	-	1601,79	313,98	11,21
57	104,53	44,36	12,80	0,00	51,02	11,73	6,67	0,00	18,41	61,78	51,79	2297,30	122,63	4,38
58	122,84	51,11	23,07	0,00	63,73	24,44	3,87	0,00	15,58	60,61	55,93	2304,08	114,83	4,10
59	78,22	27,47	5,96	0,00	38,13	9,51	1,51	0,00	17,76	62,61	56,07	1574,05	206,14	7,36
60	79,38	58,93	0,00	0,00	112,71	17,07	0,00	0,00	-	62,13	-	2196,86	125,38	4,48
61	59,82	15,47	0,00	0,00	56,00	29,87	0,00	0,00	-	62,77	-	2313,70	180,56	6,45

APÊNDICE B – Continuação...

A	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
62	51,73	11,47	0,00	0,00	91,60	13,96	0,00	0,00	-	63,62	-	1597,50	239,81	8,56
63	128,98	35,20	0,00	0,00	60,27	0,53	0,00	0,00	18,51	59,70	55,46	2664,74	184,57	6,59
64	109,69	36,27	15,33	15,07	41,69	1,24	0,00	0,00	20,58	55,52	55,38	1632,99	268,11	9,58
65	76,36	35,29	10,13	0,00	26,04	1,78	0,00	0,00	14,88	62,13	52,83	1808,16	207,67	7,42
66	67,56	39,02	18,93	17,60	26,76	1,96	0,00	0,00	21,17	56,17	58,10	2560,29	159,61	5,70
67	38,49	51,29	22,84	20,53	18,93	24,71	3,11	0,00	21,20	58,43	58,37	1377,18	133,55	4,77
68	139,91	28,80	0,00	0,00	40,09	5,20	0,00	0,00	-	61,18	-	2846,19	153,91	5,50
69	110,04	66,13	11,64	34,13	40,00	28,80	13,69	9,24	-	61,16	-	2145,29	108,39	3,87
70	123,20	50,76	0,00	0,00	47,11	10,93	0,00	0,00	-	63,75	-	2021,65	143,94	5,14
71	87,82	43,47	31,82	28,44	45,87	14,58	7,38	11,47	-	60,54	-	2695,15	128,68	4,60
72	78,58	35,29	9,78	26,13	38,49	21,60	11,38	13,07	-	60,17	-	1265,48	119,37	4,26
73	173,69	57,20	21,60	0,00	112,80	37,33	7,47	0,00	14,54	65,11	53,53	2679,25	118,09	4,22
74	73,07	47,02	22,80	0,00	137,78	39,73	19,60	0,00	13,41	64,57	52,08	2573,12	86,56	3,09
75	115,73	32,18	0,00	0,00	55,20	6,13	0,00	0,00	14,70	66,78	50,27	2271,83	59,97	2,14
76	124,44	11,38	14,93	0,00	106,93	16,44	25,87	0,00	15,09	66,63	48,31	2233,33	51,72	1,85
77	74,31	48,53	15,64	27,20	60,71	19,02	3,29	26,67	15,40	58,56	57,59	1999,78	98,86	3,53
78	77,20	41,60	0,00	0,00	94,53	40,00	0,00	0,00	-	63,12	-	2625,72	100,10	3,58
79	53,69	18,67	0,00	0,00	71,64	13,33	0,00	0,00	-	63,50	-	2529,73	97,43	3,48
80	49,96	0,00	0,00	0,00	145,16	0,00	0,00	0,00	-	63,45	-	2449,87	83,13	2,97
81	60,62	8,13	8,80	0,00	80,98	6,53	0,00	0,00	-	66,49	-	1595,28	156,48	5,59
82	52,53	18,04	5,60	0,00	87,56	57,16	9,47	0,00	-	63,16	-	2054,17	161,28	5,76
83	-	-	-	-	-	-	-	-	9,83	77,50	-	2132,55	81,50	3,88
84	-	-	-	-	-	-	-	-	12,42	78,58	-	2264,59	142,16	6,77
85	-	-	-	-	-	-	-	-	17,87	60,33	-	2096,27	159,12	7,58
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2307,45	121,51	5,79
87	-	-	-	-	-	-	-	-	14,85	60,94	-	2394,31	151,62	7,22
88	-	-	-	-	-	-	-	-	12,91	65,63	-	1908,24	119,18	5,68
89	-	-	-	-	-	-	-	-	10,91	64,63	-	1510,78	114,89	5,47
90	-	-	-	-	-	-	-	-	13,46	64,00	-	1742,94	108,58	5,17
91	-	-	-	-	-	-	-	-	12,70	78,56	-	1494,09	46,79	2,23
92	-	-	-	-	-	-	-	-	13,70	80,63	-	1648,34	108,44	5,16
93	-	-	-	-	-	-	-	-	18,44	65,75	-	2942,62	232,07	11,05
94	-	-	-	-	-	-	-	-	17,97	69,64	-	2849,92	214,18	10,20
95	-	-	-	-	-	-	-	-	14,24	67,28	-	2650,85	178,24	8,49
96	-	-	-	-	-	-	-	-	15,64	69,83	-	2621,60	230,09	10,96
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67,38	-	1848,85	152,47	7,26
98	-	-	-	-	-	-	-	-	14,78	70,89	-	2655,15	205,21	9,77
99	-	-	-	-	-	-	-	-	14,03	74,87	-	1485,29	76,50	3,64
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76,23	-	1870,64	104,25	4,96
101	-	-	-	-	-	-	-	-	13,85	68,41	-	2819,28	115,24	5,49
102	-	-	-	-	-	-	-	-	10,65	69,45	-	2381,19	147,36	7,02
103	-	-	-	-	-	-	-	-	13,90	68,75	-	2602,34	156,78	7,47
104	-	-	-	-	-	-	-	-	12,29	69,73	-	2638,22	118,96	5,66
105	-	-	-	-	-	-	-	-	11,60	69,83	-	2642,34	194,05	9,24
106	-	-	-	-	-	-	-	-	13,17	68,13	-	2465,61	141,83	6,75
107	-	-	-	-	-	-	-	-	9,86	73,72	-	1541,76	25,59	1,22
108	-	-	-	-	-	-	-	-	13,72	72,22	-	1746,84	82,20	3,91
109	-	-	-	-	-	-	-	-	13,43	65,74	-	2177,85	94,66	4,51
110	-	-	-	-	-	-	-	-	11,89	67,17	-	1808,70	80,27	3,82
111	-	-	-	-	-	-	-	-	11,26	67,81	-	2051,19	124,14	5,91
112	-	-	-	-	-	-	-	-	13,29	66,61	-	2143,90	135,84	6,47
113	-	-	-	-	-	-	-	-	10,98	70,27	-	2498,15	101,00	4,81
114	-	-	-	-	-	-	-	-	14,08	66,30	-	1938,51	106,76	5,08
115	-	-	-	-	-	-	-	-	12,31	75,47	48,01	2274,31	91,43	4,35
116	-	-	-	-	-	-	-	-	12,26	74,20	46,95	3696,08	195,76	9,32
117	97,40	81,50	0,80	-	93,60	34,10	0,50	-	13,09	73,43	49,60	1857,98	84,96	4,05
118	114,50	79,10	24,20	-	96,60	32,90	13,00	-	13,82	75,76	40,30	2886,44	52,70	2,51
119	-	-	-	-	-	-	-	-	10,11	78,10	49,04	1491,54	81,92	3,90
120	-	-	-	-	-	-	-	-	11,92	75,77	48,88	3024,54	238,32	11,35
121	96,40	44,80	0,00	-	87,30	43,50	0,00	-	10,80	77,81	49,45	1069,41	25,88	1,23
122	89,70	80,10	0,00	-	99,70	39,90	0,00	-	11,60	78,13	53,40	1859,49	40,16	1,91

APÊNDICE B – Continuação...

A	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
123	-	-	-	-	-	-	-	-	19,77	59,47	70,12	3069,87	293,93	14,00
124	-	-	-	-	-	-	-	-	20,06	57,21	73,56	2605,37	197,37	9,40
125	116,40	37,60	0,90	-	32,00	3,00	0,20	-	14,01	68,95	58,20	2537,16	149,30	7,11
126	91,80	43,20	1,20	-	38,50	4,80	0,00	-	14,08	68,02	60,10	2929,70	232,02	11,05
127	-	-	-	-	-	-	-	-	11,89	68,20	64,53	1936,39	137,88	6,57
128	-	-	-	-	-	-	-	-	10,49	70,92	66,48	2470,17	106,36	5,06
129	93,80	51,40	0,00	-	92,80	18,70	0,00	-	9,03	74,83	56,13	1408,33	86,95	4,14
130	84,70	52,60	0,00	-	96,20	21,30	0,00	-	9,25	74,45	57,98	1913,51	49,78	2,37
131	-	-	-	-	-	-	-	-	18,57	58,16	68,17	2347,17	133,35	6,35
132	-	-	-	-	-	-	-	-	19,69	58,20	71,38	3648,98	246,68	11,75
133	-	-	-	-	-	-	-	-	15,03	69,65	60,62	2392,80	207,07	9,86
134	-	-	-	-	-	-	-	-	14,81	68,65	62,02	2789,55	312,74	14,89
135	-	-	-	-	-	-	-	-	11,46	68,66	64,67	2650,63	80,60	3,84
136	-	-	-	-	-	-	-	-	11,40	66,61	63,80	2313,59	121,09	5,77
137	-	-	-	-	-	-	-	-	11,51	71,39	61,24	1527,22	64,20	3,06
138	-	-	-	-	-	-	-	-	10,49	73,13	57,42	1935,37	76,27	3,63
139	-	-	-	-	-	-	-	-	19,15	60,06	73,66	2874,97	172,87	8,23
140	-	-	-	-	-	-	-	-	19,04	59,13	68,58	2373,40	203,33	9,68
141	115,60	50,40	0,00	-	33,60	0,80	0,00	-	15,14	68,21	60,40	2927,15	164,13	7,82
142	119,70	48,70	3,20	-	34,50	2,90	0,20	-	14,16	66,22	62,10	2614,81	204,46	9,74
143	-	-	-	-	-	-	-	-	12,90	66,53	62,38	2300,76	115,39	5,49
144	-	-	-	-	-	-	-	-	10,02	71,58	65,62	1824,63	142,30	6,78
145	103,30	24,40	0,00	-	73,60	42,70	0,00	-	9,90	71,88	56,45	1666,65	35,44	1,69
146	76,20	39,50	0,00	-	60,50	17,20	0,00	-	9,07	72,55	57,66	1488,89	43,42	2,07

APÊNDICE C - Base de dados: ganho médio diário, escore de condição corporal, peso corporal, componentes da ingestão de forragem e comportamento ingestivo.

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
1	1	1	1	1	1	1	0,738	2,53	230,00	494,97	259,96	539,96	20,68	4,28	0,418	-	-	-	-
2	1	1	1	2	1	1	0,738	2,40	233,00	504,97	334,96	484,97	21,42	4,42	0,409	-	-	-	-
3	1	1	1	3	1	1	0,738	2,43	246,00	559,97	314,96	499,97	22,22	4,75	0,382	-	-	-	-
4	1	1	2	1	1	1	0,548	2,58	252,00	479,97	249,96	559,97	27,27	4,28	0,327	-	-	-	-
5	1	1	2	2	1	1	0,548	2,63	253,00	459,97	274,97	554,97	27,27	4,22	0,337	-	-	-	-
6	1	1	2	3	1	1	0,548	2,53	288,00	549,97	189,97	624,96	25,53	7,13	0,508	-	-	-	-
7	1	1	3	1	1	1	0,571	2,68	268,00	494,97	274,97	544,97	29,26	5,19	0,359	-	-	-	-
8	1	1	3	2	1	1	0,571	2,53	217,00	589,97	249,96	474,96	27,27	4,20	0,261	-	-	-	-
9	1	1	3	3	1	1	0,571	2,58	267,00	508,31	516,60	808,29	30,76	5,16	0,330	-	-	-	-
10	1	1	1	1	2	1	0,643	2,55	236,00	434,98	459,95	459,96	48,00	3,91	0,187	-	-	-	-
11	1	1	1	2	2	1	0,643	2,48	250,00	459,98	444,97	449,97	46,15	4,05	0,191	-	-	-	-
12	1	1	1	3	2	1	0,643	2,55	221,00	494,97	509,96	429,96	52,17	3,36	0,130	-	-	-	-
13	1	1	2	1	2	1	0,976	2,63	225,00	429,96	444,95	469,96	46,15	2,98	0,150	-	-	-	-
14	1	1	2	2	2	1	0,976	2,53	238,00	424,96	389,96	529,97	52,17	3,48	0,157	-	-	-	-
15	1	1	2	3	2	1	0,976	2,45	224,00	424,97	559,95	449,96	46,15	4,56	0,232	-	-	-	-
16	1	1	3	1	2	1	0,833	2,60	305,00	424,97	414,95	504,97	52,17	4,88	0,220	-	-	-	-
17	1	1	3	2	2	1	0,833	2,48	232,00	464,96	374,95	504,96	52,17	3,72	0,153	-	-	-	-
18	1	1	3	3	2	1	0,833	2,55	274,00	444,97	524,95	469,96	52,17	4,39	0,189	-	-	-	-
19	1	1	1	1	3	1	1,024	2,58	249,00	474,98	499,96	404,97	50,00	4,10	0,173	-	-	-	-
20	1	1	1	2	3	1	1,024	2,43	252,00	479,97	424,96	454,97	50,00	4,72	0,197	-	-	-	-
21	1	1	1	3	3	1	1,024	2,58	266,00	609,98	379,96	449,96	48,00	4,95	0,169	-	-	-	-
22	1	1	2	1	3	1	0,738	2,63	271,00	429,97	439,96	474,97	46,15	4,46	0,225	-	-	-	-
23	1	1	2	2	3	1	0,738	2,78	274,00	454,96	404,95	489,96	48,00	4,35	0,199	-	-	-	-
24	1	1	2	3	3	1	0,738	2,68	312,00	529,97	449,95	459,96	48,00	7,22	0,284	-	-	-	-
25	1	1	3	1	3	1	0,762	2,85	288,00	374,98	489,96	474,97	48,00	5,25	0,292	-	-	-	-
26	1	1	3	2	3	1	0,762	2,65	230,00	399,97	484,96	449,96	48,00	4,20	0,219	-	-	-	-
27	1	1	3	3	3	1	0,762	2,75	293,00	344,97	579,96	514,96	46,15	5,35	0,336	-	-	-	-
28	1	2	1	1	1	1	0,548	2,70	255,00	539,98	219,97	539,97	21,42	4,94	0,427	-	-	-	-
29	1	2	1	2	1	1	0,548	2,60	270,00	504,97	264,98	524,98	18,75	4,68	0,494	-	-	-	-
30	1	2	1	3	1	1	0,548	2,95	244,00	529,97	294,97	549,97	20,68	5,28	0,482	-	-	-	-
31	1	2	2	1	1	1	0,500	2,73	247,00	544,97	174,98	564,97	20,33	5,93	0,535	-	-	-	-
32	1	2	2	2	1	1	0,500	2,73	258,00	454,97	209,97	619,96	24,48	4,53	0,407	-	-	-	-
33	1	2	2	3	1	1	0,500	2,80	245,00	534,96	289,97	499,97	24,48	5,21	0,398	-	-	-	-
34	1	2	3	1	1	1	0,595	2,70	328,00	534,98	299,96	474,97	29,26	6,68	0,427	-	-	-	-
35	1	2	3	2	1	1	0,595	2,73	260,00	529,98	234,97	544,97	27,27	4,80	0,332	-	-	-	-
36	1	2	3	3	1	1	0,595	2,73	293,00	549,97	419,96	434,97	30,76	5,41	0,320	-	-	-	-
37	1	2	1	1	2	1	0,929	2,85	264,00	459,97	329,97	564,96	40,00	3,66	0,199	-	-	-	-
38	1	2	1	2	2	1	0,929	2,60	283,00	464,98	479,95	409,96	42,85	4,59	0,230	-	-	-	-
39	1	2	1	3	2	1	0,929	2,75	290,00	399,97	604,94	429,97	34,28	4,99	0,364	-	-	-	-
40	1	2	2	1	2	1	1,000	2,90	289,00	524,96	359,96	454,96	44,44	4,43	0,190	-	-	-	-
41	1	2	2	2	2	1	1,000	3,18	304,00	414,97	449,96	479,97	44,44	4,72	0,256	-	-	-	-
42	1	2	2	3	2	1	1,000	3,05	336,00	479,97	409,96	544,96	44,44	5,81	0,272	-	-	-	-
43	1	2	3	1	2	1	1,071	3,20	315,00	479,98	399,97	464,98	46,15	4,99	0,225	-	-	-	-
44	1	2	3	2	2	1	1,071	2,95	248,00	414,98	409,95	519,97	46,15	4,53	0,237	-	-	-	-
45	1	2	3	3	2	1	1,071	3,20	315,00	569,97	394,96	474,96	48,00	5,75	0,210	-	-	-	-
46	1	2	1	1	3	1	0,738	3,00	279,00	504,97	329,97	525,97	46,15	3,89	0,167	-	-	-	-
47	1	2	1	2	3	1	0,738	2,95	290,00	599,96	289,96	469,97	42,85	5,45	0,212	-	-	-	-
48	1	2	1	3	3	1	0,738	3,20	270,00	484,97	454,95	494,97	46,15	5,15	0,230	-	-	-	-
49	1	2	2	1	3	1	1,024	2,85	267,00	409,97	424,96	499,97	41,37	4,55	0,268	-	-	-	-
50	1	2	2	2	3	1	1,024	3,10	293,00	399,97	479,96	454,95	38,70	5,53	0,357	-	-	-	-
51	1	2	2	3	3	1	1,024	3,08	275,00	399,97	444,96	599,96	42,85	4,44	0,259	-	-	-	-
52	1	2	3	1	3	1	0,738	3,05	358,00	464,97	449,96	447,47	46,15	6,20	0,289	-	-	-	-
53	1	2	3	2	3	1	0,738	3,08	293,00	369,97	489,95	479,97	44,44	5,32	0,324	-	-	-	-
54	1	2	3	3	3	1	0,738	2,83	306,00	489,97	459,95	489,96	41,37	5,56	0,274	-	-	-	-
55	2	1	1	1	1	1	1,524	3,00	291,00	440,00	470,00	530,00	53,70	6,51	0,276	-	-	-	-
56	2	1	1	2	1	1	1,476	2,90	254,50	500,02	340,00	599,99	57,69	5,69	0,197	-	-	-	-
57	2	1	1	3	1	1	1,762	3,00	287,50	510,01	279,99	650,00	50,76	6,43	0,248	-	-	-	-
58	2	1	1	4	1	1	1,429	2,88	250,00	520,00	410,01	509,99	53,14	5,59	0,202	-	-	-	-
59	2	1	2	1	1	1	1,524	2,95	281,00	540,00	430,00	470,00	34,98	5,55	0,294	-	-	-	-
60	2	1	2	2	1	1	1,000	2,93	234,50	540,00	419,99	480,00	37,72	4,63	0,227	-	-	-	-
61	2	1	2	3	1	1	1,143	2,98	259,00	530,00	360,00	550,00	38,38	5,11	0,251	-	-	-	-

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
62	2	1	2	4	1	1	1,524	3,23	299,00	530,00	430,00	479,99	31,61	5,90	0,352	-	-	-	-
63	2	1	1	1	2	1	0,818	3,10	316,00	610,00	430,01	400,01	34,16	6,99	0,336	-	-	-	-
64	2	1	1	2	2	1	0,773	3,05	278,50	626,00	404,00	410,00	32,24	6,16	0,305	-	-	-	-
65	2	1	1	3	2	1	0,727	3,00	314,00	634,00	322,00	484,00	34,55	6,95	0,317	-	-	-	-
66	2	1	1	4	2	1	0,682	2,98	272,50	650,00	410,00	379,99	35,12	6,03	0,264	-	-	-	-
67	2	1	2	1	2	1	0,500	3,08	302,50	676,00	404,00	360,00	33,47	5,90	0,261	-	-	-	-
68	2	1	2	2	2	1	0,591	2,93	251,50	604,00	496,00	340,00	36,90	4,90	0,220	-	-	-	-
69	2	1	2	3	2	1	0,409	3,08	275,50	620,00	400,00	420,01	34,13	5,37	0,254	-	-	-	-
70	2	1	2	4	2	1	0,455	3,25	320,00	546,01	474,01	419,99	36,50	6,24	0,313	-	-	-	-
71	2	1	1	1	3	1	0,952	3,15	335,00	520,00	460,01	460,00	43,22	7,38	0,328	-	-	-	-
72	2	1	1	2	3	1	1,095	3,15	298,50	640,00	340,01	460,00	38,50	6,57	0,267	-	-	-	-
73	2	1	1	3	3	1	1,143	3,18	334,00	590,00	400,01	450,00	39,07	7,35	0,319	-	-	-	-
74	2	1	1	4	3	1	0,571	3,08	286,00	550,00	490,00	400,00	38,18	6,30	0,300	-	-	-	-
75	2	1	2	1	3	1	0,714	3,15	315,50	580,00	490,00	370,00	31,51	6,13	0,336	-	-	-	-
76	2	1	2	2	3	1	1,381	3,05	272,50	510,01	470,00	460,00	32,73	5,30	0,317	-	-	-	-
77	2	1	2	3	3	1	1,190	3,18	292,50	580,00	410,00	450,01	33,03	5,68	0,297	-	-	-	-
78	2	1	2	4	3	1	0,952	3,23	335,00	590,01	380,00	469,99	32,81	6,51	0,336	-	-	-	-
79	2	1	1	1	4	1	0,650	3,28	351,50	570,00	430,00	440,00	27,09	7,66	0,496	-	-	-	-
80	2	1	1	2	4	1	0,700	3,23	317,00	550,00	470,00	420,00	27,33	6,91	0,459	-	-	-	-
81	2	1	1	3	4	1	0,600	3,23	352,00	570,00	350,00	520,00	25,96	7,67	0,518	-	-	-	-
82	2	1	1	4	4	1	0,700	3,18	299,00	530,01	469,99	439,99	25,33	6,51	0,485	-	-	-	-
83	2	1	2	1	4	1	0,650	3,18	329,50	650,00	320,00	490,43	29,32	6,33	0,332	-	-	-	-
84	2	1	2	2	4	1	0,200	3,15	289,00	650,00	259,99	530,00	28,63	5,56	0,298	-	-	-	-
85	2	1	2	3	4	1	0,550	3,30	310,50	600,00	329,99	510,01	28,29	5,97	0,352	-	-	-	-
86	2	1	2	4	4	1	0,600	3,28	351,00	630,00	329,99	480,01	30,24	6,75	0,354	-	-	-	-
87	2	2	1	1	1	1	1,952	2,95	314,50	470,00	310,01	639,99	53,14	7,17	0,287	-	-	-	-
88	2	2	1	2	1	1	1,429	2,93	280,00	450,01	370,01	600,01	47,66	6,39	0,298	-	-	-	-
89	2	2	1	3	1	1	1,762	2,93	252,50	550,01	360,00	510,01	52,75	5,76	0,199	-	-	-	-
90	2	2	1	4	1	1	1,619	2,88	258,00	389,99	380,01	650,00	44,44	5,89	0,340	-	-	-	-
91	2	2	2	1	1	1	1,857	2,83	237,50	410,00	469,99	540,01	38,24	5,76	0,368	-	-	-	-
92	2	2	2	2	1	1	1,095	3,03	306,50	399,99	479,99	540,00	34,48	7,44	0,539	-	-	-	-
93	2	2	2	3	1	1	1,667	2,93	282,50	430,00	410,00	580,00	42,49	6,86	0,375	-	-	-	-
94	2	2	2	4	1	1	1,714	2,88	284,00	450,01	480,00	490,01	36,24	6,89	0,423	-	-	-	-
95	2	2	1	1	2	1	1,227	3,03	348,50	432,00	538,00	430,01	34,71	7,92	0,528	-	-	-	-
96	2	2	1	2	2	1	1,000	3,08	306,00	470,00	526,01	404,00	38,22	6,96	0,387	-	-	-	-
97	2	2	1	3	2	1	1,091	3,03	283,00	470,00	509,99	420,01	30,71	6,43	0,446	-	-	-	-
98	2	2	1	4	2	1	0,909	3,05	285,00	440,00	565,98	394,01	35,41	6,48	0,416	-	-	-	-
99	2	2	2	1	2	1	0,955	3,00	267,50	459,99	619,99	320,01	31,50	6,39	0,441	-	-	-	-
100	2	2	2	2	2	1	0,955	3,20	328,50	380,00	596,00	424,01	34,08	7,85	0,606	-	-	-	-
101	2	2	2	3	2	1	1,227	3,00	313,50	504,01	461,99	434,00	30,23	7,49	0,492	-	-	-	-
102	2	2	2	4	2	1	0,682	3,03	309,50	456,01	589,99	354,01	30,92	7,39	0,524	-	-	-	-
103	2	2	1	1	3	1	1,714	3,20	380,00	430,00	510,01	470,00	36,32	8,58	0,549	-	-	-	-
104	2	2	1	2	3	1	1,286	3,18	330,50	460,00	469,99	480,00	36,62	7,46	0,443	-	-	-	-
105	2	2	1	3	3	1	1,476	3,18	310,50	450,00	460,00	489,99	35,53	7,01	0,438	-	-	-	-
106	2	2	1	4	3	1	1,381	3,23	309,50	489,99	550,02	379,99	39,34	6,99	0,362	-	-	-	-
107	2	2	2	1	3	1	1,238	3,15	291,00	400,00	550,00	470,00	32,24	6,93	0,537	-	-	-	-
108	2	2	2	2	3	1	1,571	3,38	355,50	420,01	550,00	450,01	33,08	8,47	0,609	-	-	-	-
109	2	2	2	3	3	1	1,095	3,13	338,50	430,00	530,01	460,00	32,26	8,06	0,581	-	-	-	-
110	2	2	2	4	3	1	1,714	3,18	335,00	509,99	490,01	420,00	34,48	7,98	0,454	-	-	-	-
111	2	2	1	1	4	1	1,300	3,45	411,00	440,01	520,00	449,99	25,00	9,24	0,840	-	-	-	-
112	2	2	1	2	4	1	0,900	3,25	353,00	400,01	610,00	409,99	24,11	7,94	0,823	-	-	-	-
113	2	2	1	3	4	1	0,950	3,40	335,50	420,01	500,00	510,00	25,31	7,55	0,710	-	-	-	-
114	2	2	1	4	4	1	0,650	3,40	330,50	550,01	530,00	329,99	25,09	7,43	0,539	-	-	-	-
115	2	2	2	1	4	1	0,650	3,25	310,50	440,00	500,00	470,00	27,42	7,24	0,600	-	-	-	-
116	2	2	2	2	4	1	1,100	3,55	383,00	390,00	650,00	370,00	42,40	8,93	0,540	-	-	-	-
117	2	2	2	3	4	1	1,000	3,33	360,00	310,00	680,00	420,00	25,09	8,39	1,079	-	-	-	-
118	2	2	2	4	4	1	1,050	3,35	363,50	450,00	610,01	350,00	25,43	8,47	0,740	-	-	-	-
119	3	1	1	4	1	1	0,869	3,20	288,60	452,50	645,00	342,50	34,40	-	-	3,80	8,50	1,90	13,20
120	3	1	2	4	1	1	0,429	3,15	281,30	522,50	507,50	410,00	22,20	-	-	5,40	5,40	1,50	10,90
121	3	1	1	4	2	1	0,845	3,25	306,60	415,00	590,00	385,00	24,50	-	-	6,00	5,00	2,00	8,40
122	3	1	2	4	2	1	0,619	3,16	292,30	395,00	722,50	352,50	25,90	-	-	6,50	4,20	2,10	8,30

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
123	3	1	1	4	3	1	0,849	3,35	324,40	502,50	540,00	397,50	21,00	-	-	8,60	2,50	2,30	6,00
124	3	1	2	4	3	1	0,631	3,16	305,40	552,50	457,50	430,00	30,00	-	-	8,00	4,50	1,70	7,80
125	3	1	1	4	4	1	0,381	3,45	337,30	562,50	465,00	412,50	35,20	-	-	6,50	4,90	1,30	6,30
126	3	1	2	4	4	1	0,524	3,24	317,50	480,00	545,00	415,00	27,50	-	-	6,10	5,20	1,60	8,10
127	3	2	1	4	1	2	0,607	3,00	283,60	595,00	350,00	495,00	20,90	-	-	3,40	7,70	1,30	9,90
128	3	2	2	4	1	2	0,548	3,35	285,30	490,00	570,00	380,00	28,60	-	-	3,60	7,20	1,60	11,70
129	3	2	1	4	2	2	0,607	3,00	296,40	450,00	515,00	475,00	21,10	-	-	4,30	5,90	1,70	10,40
130	3	2	2	4	2	2	0,833	3,42	299,80	430,00	587,50	422,50	25,80	-	-	4,00	6,40	1,70	11,20
131	3	2	1	4	3	2	0,464	3,09	307,60	665,00	355,00	420,00	30,30	-	-	4,70	6,40	1,40	8,80
132	3	2	2	4	3	2	0,500	3,48	313,80	637,50	367,50	435,00	29,20	-	-	5,50	5,90	1,60	9,50
133	3	2	1	4	4	2	0,607	3,21	318,90	600,00	412,50	427,50	26,10	-	-	3,90	7,00	1,50	10,20
134	3	2	2	4	4	2	0,548	3,55	324,80	587,50	542,50	310,00	26,60	-	-	3,80	7,60	1,60	11,40
135	4	1	1	1	1	1	1,000	2,97	257,50	739,97	289,99	409,98	33,04	5,38	0,220	3,77	8,75	1,56	13,62
136	4	1	1	2	1	1	1,000	2,97	295,00	549,98	429,98	459,98	38,49	6,17	0,291	5,73	6,72	1,68	11,31
137	4	1	1	3	1	1	1,000	2,97	255,00	679,97	279,99	479,98	33,70	5,33	0,233	5,19	6,49	1,68	10,93
138	4	1	2	1	1	1	1,111	3,03	271,00	629,97	419,98	389,98	38,50	4,82	0,199	6,02	6,39	1,81	11,58
139	4	1	2	2	1	1	1,111	3,03	306,50	549,98	389,98	499,98	35,64	5,45	0,278	9,04	3,94	2,14	8,43
140	4	1	2	3	1	1	1,111	3,03	257,00	679,97	289,99	469,98	35,08	4,57	0,192	6,21	5,65	1,42	8,05
141	4	1	3	1	1	1	0,500	3,03	248,50	749,97	239,99	449,98	29,62	6,63	0,299	4,53	6,54	1,73	11,33
142	4	1	3	2	1	1	0,500	3,03	282,00	749,97	139,99	549,98	32,42	7,53	0,310	4,01	8,08	1,35	10,89
143	4	1	1	1	2	1	1,093	3,17	280,50	659,97	329,99	449,98	25,59	5,89	0,349	4,70	5,45	1,30	7,08
144	4	1	1	2	2	1	1,093	3,17	328,00	489,98	469,98	479,98	27,45	6,89	0,512	4,55	6,03	1,41	8,48
145	4	1	1	3	2	1	1,093	3,17	290,00	579,98	409,98	449,98	27,45	6,09	0,383	3,86	7,11	1,13	8,00
146	4	1	2	1	2	1	0,907	3,10	296,00	539,98	539,98	359,99	28,31	5,25	0,343	4,43	6,39	1,50	9,56
147	4	1	2	2	2	1	0,907	3,10	328,00	529,98	519,98	389,98	28,28	5,82	0,388	6,04	4,68	2,53	11,86
148	4	1	2	3	2	1	0,907	3,10	283,00	499,98	439,98	499,98	35,19	5,02	0,285	8,44	4,17	1,71	7,12
149	4	1	3	1	2	1	1,204	3,10	271,50	589,98	529,98	319,99	35,50	7,15	0,341	6,96	5,10	1,26	6,45
150	4	1	3	2	2	1	1,204	3,10	305,00	579,98	499,98	359,99	38,45	8,03	0,360	8,19	4,69	1,35	6,36
151	4	1	1	1	3	1	0,688	3,27	308,50	609,98	479,98	349,99	35,63	7,64	0,351	5,59	6,37	1,81	11,54
152	4	1	1	2	3	1	0,688	3,27	344,00	519,98	509,98	409,98	33,77	8,52	0,485	6,86	4,93	1,54	7,61
153	4	1	1	3	3	1	0,688	3,27	321,00	609,98	539,98	289,99	35,68	7,95	0,365	6,71	5,31	1,81	9,64
154	4	1	2	1	3	1	0,759	3,33	316,50	679,97	459,98	299,99	30,95	7,74	0,368	5,36	5,77	1,68	9,72
155	4	1	2	2	3	1	0,759	3,33	361,00	679,97	259,99	499,98	40,18	8,83	0,323	6,93	5,80	1,75	10,15
156	4	1	2	3	3	1	0,759	3,33	307,50	599,98	399,98	439,98	40,96	7,52	0,306	6,61	6,20	1,74	10,81
157	4	1	3	1	3	1	0,786	3,30	289,00	389,98	609,98	439,98	36,25	7,40	0,523	8,01	4,52	1,72	7,77
158	4	1	3	2	3	1	0,786	3,30	323,00	509,98	389,98	539,98	37,86	8,27	0,428	6,85	5,53	1,42	7,87
159	4	1	1	1	4	1	0,339	3,38	326,00	639,97	309,99	489,98	31,79	8,06	0,372	6,40	4,97	1,39	6,90
160	4	1	1	2	4	1	0,339	3,38	356,00	739,97	100,00	599,98	30,56	8,80	0,303	6,62	4,62	1,32	6,07
161	4	1	1	3	4	1	0,339	3,38	345,00	659,97	149,99	629,97	30,23	8,53	0,374	5,67	5,33	1,34	7,15
162	4	1	2	1	4	1	0,268	3,37	335,50	719,97	279,99	439,98	34,44	8,32	0,364	6,90	4,99	2,47	12,35
163	4	1	2	2	4	1	0,268	3,37	384,00	689,97	389,98	359,99	34,31	9,52	0,452	8,56	4,01	1,96	7,87
164	4	1	2	3	4	1	0,268	3,37	327,50	639,97	249,99	549,98	32,63	8,12	0,420	8,24	3,96	2,17	8,61
165	4	1	3	1	4	1	0,750	3,40	312,00	679,97	349,99	409,98	30,16	7,99	0,341	6,62	4,56	1,15	5,24
166	4	1	3	2	4	1	0,750	3,40	342,00	589,98	409,98	439,98	26,49	8,76	0,433	5,63	4,70	1,04	4,88
167	4	2	1	1	1	2	0,885	2,97	286,00	669,97	329,99	439,98	38,96	5,68	0,217	6,63	5,88	1,78	10,45
168	4	2	1	2	1	2	0,885	2,97	249,50	649,97	309,99	479,98	27,70	4,95	0,275	2,72	10,17	1,42	14,41
169	4	2	1	3	1	2	0,885	2,97	309,00	529,98	399,98	509,98	24,20	6,13	0,478	2,68	9,02	2,06	18,63
170	4	2	2	1	1	2	1,099	2,87	280,00	589,98	419,98	429,98	39,00	5,75	0,250	4,93	7,90	1,56	12,30
171	4	2	2	2	1	2	1,099	2,87	277,00	569,98	319,99	549,98	40,21	5,69	0,248	3,99	10,07	1,24	12,47
172	4	2	2	3	1	2	1,099	2,87	249,00	589,98	359,99	489,98	36,52	5,11	0,237	7,11	5,14	1,24	6,37
173	4	2	3	1	1	2	0,716	2,95	270,00	559,98	389,98	489,98	32,57	5,63	0,284	6,10	5,34	2,02	10,78
174	4	2	3	2	1	2	0,716	2,95	252,00	619,98	379,98	439,98	31,68	5,26	0,255	6,22	5,09	1,27	6,48
175	4	2	3	3	1	2	0,716	2,95	291,00	589,98	299,99	549,98	30,50	6,07	0,316	5,75	5,31	3,73	19,80
176	4	2	4	1	1	2	0,605	3,08	251,50	589,98	559,98	289,99	31,99	5,46	0,244	6,88	4,65	1,34	6,25
177	4	2	4	2	1	2	0,605	3,08	284,00	639,97	349,99	449,98	30,97	6,17	0,285	5,39	5,75	2,80	16,07
178	4	2	4	3	1	2	0,605	3,08	224,00	599,98	429,98	409,98	33,38	4,86	0,194	3,90	8,55	1,78	15,20
179	4	2	5	1	1	2	0,667	3,40	316,00	499,98	529,98	409,98	39,85	6,83	0,260	-	-	-	-
180	4	2	1	1	2	2	1,049	3,03	310,00	639,97	499,98	299,99	22,60	6,06	0,479	4,76	4,75	1,78	8,44
181	4	2	1	2	2	2	1,049	3,03	266,50	559,98	469,98	409,98	22,52	5,21	0,373	2,78	8,11	1,56	12,69
182	4	2	1	3	2	2	1,049	3,03	349,00	559,98	439,98	439,98	26,01	6,82	0,445	4,03	6,45	1,39	8,96
183	4	2	2	1	2	2	1,000	2,93	313,00	559,98	409,98	469,98	39,89	6,34	0,269	6,48	6,16	1,39	8,53

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
184	4	2	2	2	2	2	1,000	2,93	309,00	519,98	519,98	399,98	36,39	6,26	0,269	6,75	5,39	1,46	7,88
185	4	2	2	3	2	2	1,000	2,93	275,00	619,98	239,99	579,98	35,17	5,57	0,264	7,60	4,63	1,60	7,43
186	4	2	3	1	2	2	0,877	3,05	287,50	599,98	299,99	539,98	32,51	6,05	0,315	6,03	5,39	1,79	9,68
187	4	2	3	2	2	2	0,877	3,05	281,00	709,97	219,99	509,98	37,61	5,91	0,225	7,20	5,23	1,49	7,77
188	4	2	3	3	2	2	0,877	3,05	324,00	639,97	319,99	479,98	39,22	6,82	0,276	9,47	4,14	2,01	8,32
189	4	2	4	1	2	2	0,938	3,20	279,50	609,98	269,99	559,98	34,28	6,03	0,326	6,71	5,11	1,79	9,12
190	4	2	4	2	2	2	0,938	3,20	302,00	649,97	449,98	339,99	33,20	6,52	0,385	6,57	5,05	1,81	9,13
191	4	2	4	3	2	2	0,938	3,20	246,00	609,98	299,99	529,98	32,71	5,31	0,338	5,35	6,12	2,19	13,40
192	4	2	5	1	2	2	1,383	3,50	352,00	649,97	369,99	419,98	38,91	7,82	0,419	-	-	-	-
193	4	2	1	1	3	2	0,643	3,23	332,00	629,97	359,99	449,98	32,73	7,68	0,470	7,46	4,39	1,45	6,38
194	4	2	1	2	3	2	0,643	3,23	286,00	699,97	219,99	519,98	29,61	9,20	0,486	6,77	4,37	1,45	6,36
195	4	2	1	3	3	2	0,643	3,23	377,00	699,97	219,99	519,98	38,19	15,54	0,726	7,16	5,33	1,64	8,74
196	4	2	2	1	3	2	0,821	3,02	331,50	749,97	319,99	369,99	32,54	7,81	0,428	8,69	3,74	1,69	6,33
197	4	2	2	3	2	2	0,821	3,02	334,00	659,97	239,99	339,98	28,36	7,87	0,495	6,43	4,41	2,18	9,62
198	4	2	2	3	3	2	0,821	3,02	297,00	589,98	349,99	499,98	28,87	6,99	0,466	8,58	3,37	1,79	6,01
199	4	2	3	1	3	2	0,869	3,08	296,50	699,97	449,98	289,99	24,49	6,61	0,551	7,20	3,40	2,16	7,34
200	4	2	3	2	3	2	0,869	3,08	299,00	629,97	369,99	439,98	33,46	6,67	0,289	7,55	4,43	1,80	7,96
201	4	2	3	3	3	2	0,869	3,08	345,00	539,98	519,98	379,98	34,26	7,69	0,335	9,09	3,77	1,99	7,50
202	4	2	4	1	3	2	0,702	3,30	304,00	509,98	459,98	469,98	35,10	5,76	0,293	8,22	4,27	1,75	7,47
203	4	2	4	2	3	2	0,702	3,30	319,00	479,98	709,97	249,99	25,00	8,89	0,790	7,92	3,16	2,37	7,49
204	4	2	4	3	3	2	0,702	3,30	266,00	479,98	459,98	499,98	31,05	9,78	1,017	6,87	4,52	2,05	9,26
205	4	2	5	1	3	2	0,679	3,65	373,00	489,98	679,97	269,99	37,84	8,53	0,369	-	-	-	-
206	4	2	5	2	3	2	0,679	3,65	295,00	689,97	489,98	259,99	38,98	6,74	0,368	-	-	-	-
207	4	2	1	1	4	2	0,310	3,20	344,00	669,97	459,98	309,99	33,85	8,04	0,397	12,54	2,70	1,51	4,07
208	4	2	1	2	4	2	0,310	3,20	296,00	559,98	429,98	449,98	39,30	9,61	0,541	10,30	3,81	1,51	5,74
209	4	2	1	3	4	2	0,310	3,20	395,00	449,98	389,98	599,98	34,55	16,43	0,686	7,30	4,74	1,60	7,57
210	4	2	2	1	4	2	0,452	3,15	341,50	309,99	709,97	419,98	27,47	8,35	0,413	4,73	5,81	1,45	8,45
211	4	2	2	2	4	2	0,452	3,15	344,00	609,98	459,98	369,99	30,38	8,41	0,539	5,85	5,19	1,91	9,89
212	4	2	2	3	4	2	0,452	3,15	315,00	469,98	549,98	419,98	25,58	7,70	0,390	6,23	4,11	1,53	6,28
213	4	2	3	1	4	2	0,262	3,23	301,00	569,98	329,99	439,98	29,62	6,88	0,440	9,15	3,24	1,95	6,31
214	4	2	3	2	4	2	0,262	3,23	314,00	649,97	229,99	559,98	33,72	7,18	0,340	9,90	3,40	1,92	6,55
215	4	2	3	3	4	2	0,262	3,23	359,00	619,98	249,99	559,98	31,61	8,21	0,419	8,86	3,57	2,18	7,77
216	4	2	4	1	4	2	0,607	3,35	322,00	609,98	439,98	389,98	32,54	6,38	0,307	11,43	2,85	1,36	3,87
217	4	2	4	2	4	2	0,607	3,35	333,00	639,97	409,98	389,98	31,62	9,70	0,581	8,08	3,92	1,89	7,40
218	4	2	4	3	4	2	0,607	3,35	282,00	609,98	459,98	369,99	34,11	10,85	0,558	6,36	5,36	1,58	8,48
219	4	2	5	1	4	2	0,893	3,70	389,00	619,98	369,99	449,98	26,08	8,85	0,473	-	-	-	-
220	4	2	5	2	4	2	0,893	3,70	311,00	579,98	459,98	399,98	31,89	7,08	0,461	-	-	-	-
221	5	1	1	1	1	3	0,714	3,00	269,00	-	-	-	49,80	-	-	8,10	6,43	1,38	8,65
222	5	1	1	2	1	3	0,762	3,00	272,00	-	-	-	52,46	-	-	11,40	4,84	1,64	8,18
223	5	1	1	3	1	3	0,095	3,30	306,00	-	-	-	49,78	-	-	6,74	7,82	1,26	9,90
224	5	1	2	1	1	3	0,857	3,00	276,00	-	-	-	44,46	-	-	6,54	7,10	1,36	9,84
225	5	1	2	2	1	3	0,952	3,10	244,00	-	-	-	45,76	-	-	8,92	5,50	1,12	6,21
226	5	1	2	3	1	3	0,571	3,02	312,00	-	-	-	51,62	-	-	7,88	7,79	1,10	8,74
227	5	1	1	1	2	3	0,571	3,05	284,00	-	-	-	45,23	-	-	9,32	5,01	2,20	10,66
228	5	1	1	2	2	3	0,095	3,10	288,00	-	-	-	43,05	-	-	8,39	5,60	3,02	13,03
229	5	1	1	3	2	3	0,667	3,30	308,00	-	-	-	43,72	-	-	9,06	6,29	1,56	8,67
230	5	1	2	1	2	3	1,143	3,05	294,00	-	-	-	44,14	-	-	12,02	4,64	2,28	9,15
231	5	1	2	2	2	3	0,762	3,05	264,00	-	-	-	43,75	-	-	9,26	6,02	2,40	13,03
232	5	1	2	3	2	3	0,952	3,05	324,00	-	-	-	44,45	-	-	8,65	6,75	2,60	15,22
233	5	1	1	1	3	3	0,700	3,10	296,00	-	-	-	35,67	-	-	7,31	4,91	1,82	8,91
234	5	1	1	2	3	3	1,200	3,10	290,00	-	-	-	42,07	-	-	8,20	5,28	2,06	10,57
235	5	1	1	3	3	3	0,500	3,35	322,00	-	-	-	36,62	-	-	7,93	4,90	2,18	11,32
236	5	1	2	1	3	3	0,800	3,10	318,00	-	-	-	36,19	-	-	6,01	6,41	2,26	14,86
237	5	1	2	2	3	3	1,100	3,05	280,00	-	-	-	39,30	-	-	6,77	5,98	2,06	11,97
238	5	1	2	3	3	3	0,800	3,10	344,00	-	-	-	40,61	-	-	8,95	4,70	2,82	12,96
239	5	1	1	1	4	3	0,364	3,18	310,00	-	-	-	37,01	-	-	7,18	5,60	2,02	11,48
240	5	1	1	2	4	3	0,273	3,15	314,00	-	-	-	41,09	-	-	5,15	8,35	1,54	13,27
241	5	1	1	3	4	3	0,091	3,38	332,00	-	-	-	35,42	-	-	7,43	5,41	1,56	8,93
242	5	1	2	1	4	3	1,000	3,20	334,00	-	-	-	37,17	-	-	6,12	6,45	1,40	9,06
243	5	1	2	2	4	3	0,682	3,15	302,00	-	-	-	34,10	-	-	4,52	8,37	1,10	9,46
244	5	1	2	3	4	3	0,500	3,18	360,00	-	-	-	41,24	-	-	7,08	5,96	1,14	6,83

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
245	5	2	1	1	1	3	0,952	2,90	280,00	-	-	-	50,93	-	-	7,83	6,84	1,42	9,49
246	5	2	1	2	1	2	1,048	2,75	258,00	-	-	-	49,01	-	-	8,12	7,12	1,32	9,87
247	5	2	1	3	1	2	1,095	3,05	292,00	-	-	-	51,65	-	-	8,70	6,34	1,38	10,78
248	5	2	1	4	1	2	0,857	3,20	305,00	-	-	-	54,69	-	-	9,14	6,24	1,42	8,21
249	5	2	2	1	1	2	0,143	2,85	232,00	-	-	-	50,23	-	-	7,82	7,50	1,24	8,59
250	5	2	2	2	1	2	1,429	3,15	330,00	-	-	-	52,58	-	-	6,01	8,87	2,08	18,23
251	5	2	2	3	1	2	1,238	3,20	310,00	-	-	-	55,18	-	-	12,46	4,96	1,30	6,50
252	5	2	2	4	1	2	0,333	3,00	253,00	-	-	-	56,37	-	-	10,18	6,70	1,68	10,71
253	5	2	3	1	1	2	0,571	3,10	302,00	-	-	-	48,50	-	-	7,50	6,84	1,76	11,63
254	5	2	3	2	1	2	1,381	3,20	310,00	-	-	-	44,36	-	-	7,95	6,45	1,52	10,62
255	5	2	3	3	1	2	0,190	2,85	259,00	-	-	-	42,71	-	-	10,01	4,55	1,80	8,08
256	5	2	3	4	1	2	1,429	3,05	290,00	-	-	-	45,41	-	-	10,03	4,68	1,66	7,65
257	5	2	1	1	2	2	1,810	2,95	300,00	-	-	-	45,51	-	-	10,97	5,63	2,32	11,79
258	5	2	1	2	2	2	1,238	3,00	280,00	-	-	-	43,68	-	-	11,61	5,51	3,34	14,65
259	5	2	1	3	2	2	0,810	3,20	315,00	-	-	-	44,49	-	-	7,98	6,07	1,40	8,93
260	5	2	1	4	2	2	0,905	3,40	323,00	-	-	-	45,33	-	-	8,63	5,68	2,28	12,99
261	5	2	2	1	2	2	1,000	3,00	235,00	-	-	-	40,71	-	-	6,91	6,12	6,30	32,81
262	5	2	2	2	2	2	1,238	3,25	360,00	-	-	-	43,44	-	-	10,09	4,47	1,44	6,61
263	5	2	2	3	2	2	0,667	3,35	336,00	-	-	-	44,00	-	-	12,36	3,99	1,36	5,71
264	5	2	2	4	2	2	1,524	3,10	260,00	-	-	-	44,89	-	-	9,16	5,00	2,12	10,11
265	5	2	3	1	2	2	0,857	3,15	314,00	-	-	-	43,77	-	-	10,42	5,43	1,10	6,16
266	5	2	3	2	2	2	0,905	3,20	339,00	-	-	-	46,00	-	-	5,84	8,35	1,40	11,84
267	5	2	3	3	2	2	1,286	3,05	263,00	-	-	-	42,07	-	-	6,25	7,40	1,90	13,27
268	5	2	3	4	2	2	1,048	3,10	320,00	-	-	-	42,25	-	-	8,75	5,09	1,64	8,50
269	5	2	1	1	3	2	0,700	3,20	338,00	-	-	-	33,79	-	-	6,42	5,44	2,50	13,40
270	5	2	1	2	3	2	1,000	3,00	306,00	-	-	-	30,02	-	-	5,74	5,40	1,66	9,11
271	5	2	1	3	3	2	0,400	3,30	332,00	-	-	-	39,10	-	-	8,41	4,95	2,23	10,41
272	5	2	1	4	3	2	0,650	3,50	342,00	-	-	-	37,16	-	-	8,55	4,41	1,76	7,80
273	5	2	2	1	3	2	1,400	3,10	256,00	-	-	-	37,28	-	-	8,79	4,87	3,08	12,18
274	5	2	2	2	3	2	1,200	3,35	386,00	-	-	-	37,89	-	-	7,48	5,27	2,00	9,90
275	5	2	2	3	3	2	0,600	3,40	350,00	-	-	-	24,74	-	-	5,11	4,96	2,06	10,01
276	5	2	2	4	3	2	0,900	3,10	292,00	-	-	-	34,95	-	-	6,89	5,69	2,16	11,66
277	5	2	3	1	3	2	0,900	3,15	332,00	-	-	-	46,89	-	-	9,82	4,97	2,44	11,72
278	5	2	3	2	3	2	-	3,40	358,00	-	-	-	40,47	-	-	6,44	6,38	1,88	11,69
279	5	2	3	3	3	2	1,250	3,00	290,00	-	-	-	33,94	-	-	6,22	5,60	1,78	9,75
280	5	2	3	4	3	2	0,900	3,35	342,00	-	-	-	32,31	-	-	7,17	4,70	3,06	14,07
281	5	2	1	1	4	2	0,364	3,15	352,00	-	-	-	26,85	-	-	6,69	4,94	1,52	7,99
282	5	2	1	2	4	2	0,909	3,08	326,00	-	-	-	29,72	-	-	6,41	5,24	1,52	8,01
283	5	2	1	3	4	2	0,818	3,38	340,00	-	-	-	29,84	-	-	6,78	4,51	1,45	6,28
284	5	2	1	4	4	2	0,682	3,58	355,00	-	-	-	31,47	-	-	7,09	4,28	1,42	6,16
285	5	2	2	1	4	2	0,273	3,25	284,00	-	-	-	32,16	-	-	6,48	5,58	1,94	11,33
286	5	2	2	2	4	2	0,727	3,45	410,00	-	-	-	34,31	-	-	9,61	4,67	1,74	6,46
287	5	2	2	3	4	2	0,545	3,48	362,00	-	-	-	28,42	-	-	7,85	3,89	1,26	4,81
288	5	2	2	4	4	2	1,273	3,18	310,00	-	-	-	27,35	-	-	8,19	3,65	1,28	5,03
289	5	2	3	1	4	2	0,727	3,33	350,00	-	-	-	31,14	-	-	4,15	8,00	1,30	11,09
290	5	2	3	2	4	2	1,500	3,23	353,00	-	-	-	31,34	-	-	7,07	5,73	1,42	7,73
291	5	2	3	3	4	2	0,773	2,95	315,00	-	-	-	29,66	-	-	6,88	4,41	1,46	6,31
292	5	2	3	4	4	2	0,909	3,43	360,00	-	-	-	31,24	-	-	5,78	5,88	1,92	11,98
293	5	3	1	1	1	2	1,048	3,05	303,00	-	-	-	48,82	-	-	7,96	7,14	2,22	14,94
294	5	3	1	2	1	2	0,952	3,17	264,00	-	-	-	44,81	-	-	7,75	6,28	1,54	9,85
295	5	3	1	3	1	2	0,952	3,15	318,00	-	-	-	49,42	-	-	8,68	6,50	1,78	11,90
296	5	3	1	4	1	2	0,476	2,95	274,00	-	-	-	48,03	-	-	8,07	6,68	1,82	11,36
297	5	3	2	1	1	2	0,810	2,95	275,00	-	-	-	53,55	-	-	7,50	8,21	1,52	12,53
298	5	3	2	2	1	2	1,333	2,80	346,00	-	-	-	56,37	-	-	8,29	7,46	1,34	9,81
299	5	3	2	3	1	2	0,857	2,95	286,00	-	-	-	53,88	-	-	10,04	5,84	2,00	10,87
300	5	3	2	4	1	2	1,143	2,90	250,00	-	-	-	52,57	-	-	6,31	9,28	1,50	14,68
301	5	3	3	1	1	2	1,429	3,15	324,00	-	-	-	45,51	-	-	5,86	7,89	1,62	13,01
302	5	3	3	2	1	2	0,095	2,90	286,00	-	-	-	35,89	-	-	3,80	9,70	1,52	14,31
303	5	3	3	3	1	2	0,714	3,00	270,00	-	-	-	36,51	-	-	11,03	4,40	1,73	8,50
304	5	3	3	4	1	2	0,857	2,95	274,00	-	-	-	38,83	-	-	5,32	8,14	1,30	11,40
305	5	3	1	1	2	2	1,381	3,20	325,00	-	-	-	39,33	-	-	7,22	5,90	1,66	9,91

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
306	5	3	1	2	2	2	1,238	3,25	284,00	-	-	-	44,78	-	-	8,21	5,79	1,92	11,28
307	5	3	1	3	2	2	1,429	3,30	338,00	-	-	-	35,36	-	-	7,02	5,13	1,50	7,65
308	5	3	1	4	2	2	1,333	3,05	284,00	-	-	-	39,23	-	-	11,41	5,37	1,48	8,01
309	5	3	2	1	2	2	1,429	3,10	292,00	-	-	-	44,25	-	-	7,73	6,26	2,78	16,59
310	5	3	2	2	2	2	1,238	2,95	374,00	-	-	-	44,89	-	-	9,04	5,29	1,24	6,80
311	5	3	2	3	2	2	1,476	3,25	304,00	-	-	-	42,64	-	-	9,72	4,43	1,82	8,15
312	5	3	2	4	2	2	0,952	3,10	274,00	-	-	-	-	-	-	-	6,78	2,38	16,17
313	5	3	3	1	2	2	0,762	3,35	354,00	-	-	-	44,07	-	-	8,90	5,51	1,32	7,86
314	5	3	3	2	2	2	1,429	3,05	288,00	-	-	-	42,62	-	-	5,54	8,42	1,48	12,18
315	5	3	3	3	2	2	1,381	3,15	285,00	-	-	-	44,37	-	-	9,15	5,01	1,60	8,02
316	5	3	3	4	2	2	1,095	3,25	292,00	-	-	-	40,59	-	-	10,01	4,52	1,36	6,27
317	5	3	1	1	3	2	0,900	3,30	354,00	-	-	-	25,13	-	-	5,28	5,47	1,96	10,74
318	5	3	1	2	3	2	0,400	3,25	310,00	-	-	-	30,64	-	-	4,38	7,21	1,70	11,78
319	5	3	1	3	3	2	1,200	3,50	368,00	-	-	-	28,22	-	-	5,32	5,70	1,56	9,14
320	5	3	1	4	3	2	0,600	3,10	312,00	-	-	-	26,05	-	-	3,83	8,25	1,76	12,81
321	5	3	2	1	3	2	1,100	3,15	322,00	-	-	-	39,61	-	-	5,40	7,46	1,84	14,69
322	5	3	2	2	3	2	1,650	3,00	400,00	-	-	-	34,95	-	-	5,37	7,25	1,40	10,53
323	5	3	2	3	3	2	1,100	3,30	335,00	-	-	-	38,79	-	-	5,60	7,45	1,58	12,96
324	5	3	2	4	3	2	1,300	3,10	294,00	-	-	-	40,53	-	-	4,73	9,17	1,50	13,66
325	5	3	3	1	3	2	1,150	3,45	370,00	-	-	-	35,82	-	-	5,67	6,62	1,46	9,86
326	5	3	3	2	3	2	1,300	3,05	318,00	-	-	-	35,16	-	-	6,54	6,02	1,92	10,92
327	5	3	3	3	3	2	0,600	3,20	314,00	-	-	-	38,10	-	-	6,17	6,39	1,72	11,21
328	5	3	3	4	3	2	0,850	3,30	315,00	-	-	-	42,86	-	-	6,56	7,56	1,32	10,03
329	5	3	1	1	4	2	0,818	3,40	372,00	-	-	-	25,74	-	-	5,78	6,69	1,82	11,56
330	5	3	1	2	4	2	0,727	3,30	318,00	-	-	-	35,80	-	-	13,56	3,55	1,76	5,55
331	5	3	1	3	4	2	1,273	3,73	392,00	-	-	-	45,73	-	-	13,81	4,04	2,40	11,16
332	5	3	1	4	4	2	1,364	3,28	324,00	-	-	-	23,22	-	-	4,38	6,20	1,36	8,67
333	5	3	2	1	4	2	0,727	3,30	344,00	-	-	-	26,92	-	-	5,73	6,95	1,54	10,31
334	5	3	2	2	4	2	0,409	3,25	433,00	-	-	-	27,35	-	-	7,60	4,02	1,98	7,48
335	5	3	2	3	4	2	0,864	3,45	357,00	-	-	-	28,02	-	-	5,81	5,06	1,84	10,23
336	5	3	2	4	4	2	0,727	3,48	320,00	-	-	-	29,17	-	-	5,35	6,03	1,58	8,39
337	5	3	3	1	4	2	0,409	3,53	393,00	-	-	-	33,02	-	-	6,38	5,31	1,58	8,76
338	5	3	3	2	4	2	1,182	3,30	344,00	-	-	-	38,80	-	-	8,36	6,65	1,30	7,78
339	5	3	3	3	4	2	0,727	3,23	326,00	-	-	-	35,55	-	-	6,74	5,43	1,64	8,81
340	5	3	3	4	4	2	1,273	3,48	332,00	-	-	-	37,27	-	-	12,29	3,85	1,90	6,32
341	6	1	1	1	1	3	0,508	2,73	242,50	660,00	279,60	500,40	37,88	5,46	0,219	5,77	6,73	1,08	7,40
342	6	1	1	2	1	3	0,508	2,73	284,50	669,60	360,00	410,40	39,12	6,41	0,245	4,58	9,16	1,44	12,80
343	6	1	1	3	1	3	0,508	2,73	269,00	640,20	390,60	409,20	40,98	6,06	0,231	5,74	8,09	1,72	13,50
344	6	1	2	1	1	3	0,667	2,75	285,00	640,20	409,80	390,00	40,38	6,67	0,258	4,27	12,03	1,28	14,80
345	6	1	2	2	1	3	0,667	2,75	259,50	649,20	320,20	480,60	39,22	6,07	0,239	6,26	7,17	1,16	8,50
346	6	1	2	3	1	3	0,667	2,75	248,50	610,80	309,00	520,20	37,87	5,82	0,251	4,65	9,15	1,62	14,50
347	6	1	1	1	2	3	0,603	2,83	252,50	619,20	439,80	381,00	39,58	5,88	0,240	5,53	7,28	1,66	12,10
348	6	1	1	2	2	3	0,603	2,83	294,50	620,40	270,00	549,60	40,39	6,86	0,274	5,30	7,68	1,88	14,80
349	6	1	1	3	2	3	0,603	2,83	284,00	610,20	350,40	479,40	40,16	6,61	0,270	6,55	6,85	2,18	15,20
350	6	1	2	1	2	3	0,238	2,83	292,00	660,60	419,40	360,00	41,82	6,79	0,246	8,11	5,48	1,50	8,30
351	6	1	2	2	2	3	0,238	2,83	272,00	658,80	480,00	301,20	39,21	6,33	0,245	6,21	6,80	1,60	11,30
352	6	1	2	3	2	3	0,238	2,83	257,50	630,60	379,80	429,60	41,65	5,99	0,228	6,34	6,78	2,24	14,50
353	6	1	1	1	3	3	0,762	2,88	264,50	729,60	439,80	270,60	32,90	4,44	0,185	5,15	8,90	1,26	11,70
354	6	1	1	2	3	3	0,762	2,88	310,00	549,60	549,69	340,80	34,04	5,20	0,278	5,39	6,66	1,02	6,90
355	6	1	1	3	3	3	0,762	2,88	299,50	639,60	590,40	210,00	33,86	5,03	0,232	5,20	6,52	0,98	6,40
356	6	1	2	1	3	3	1,079	2,82	307,00	520,20	479,40	440,40	33,82	5,12	0,291	5,95	5,86	1,40	8,40
357	6	1	2	2	3	3	1,079	2,82	287,50	619,80	449,60	370,80	34,06	4,79	0,227	6,94	5,51	2,38	15,00
358	6	1	2	3	3	3	1,079	2,82	268,50	479,40	559,20	401,40	33,91	4,48	0,275	3,88	10,24	1,42	15,70
359	6	1	1	1	4	3	0,262	3,13	273,50	709,20	190,20	540,60	36,26	4,57	0,178	6,35	5,82	1,12	6,40
360	6	1	1	2	4	3	0,262	3,13	322,00	729,60	180,00	530,40	38,50	5,33	0,190	5,02	8,90	1,06	9,80
361	6	1	1	3	4	3	0,262	3,13	313,50	729,00	200,40	510,60	38,41	5,33	0,190	9,00	4,49	0,90	4,00
362	6	1	2	1	4	3	0,143	3,12	319,50	700,20	160,20	579,60	36,26	5,07	0,200	7,13	5,80	1,66	9,60
363	6	1	2	2	4	3	0,143	3,12	302,50	630,00	360,00	450,00	38,50	5,07	0,209	9,69	4,51	0,96	4,50
364	6	1	2	3	4	3	0,143	3,12	281,00	630,00	220,20	589,80	38,41	5,07	0,210	8,46	4,91	1,30	6,30
365	6	2	1	1	1	2	0,976	2,73	236,50	410,40	454,80	574,80	35,66	5,59	0,382	6,36	6,02	2,42	14,70
366	6	2	1	2	1	2	0,976	2,73	279,50	454,80	369,60	615,60	34,36	6,61	0,423	5,30	8,05	1,56	11,00

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
367	6	2	1	3	1	2	0,976	2,73	267,00	360,00	577,31	502,69	31,13	6,31	0,563	3,58	9,35	1,82	17,00
368	6	2	2	1	1	2	0,849	2,57	275,50	435,60	334,80	669,60	46,69	7,04	0,346	6,93	7,12	1,40	10,00
369	6	2	2	2	1	2	0,849	2,57	238,50	441,00	409,20	589,80	33,83	6,10	0,409	6,11	5,87	1,86	11,30
370	6	2	2	3	1	2	0,849	2,57	248,50	459,60	349,80	630,60	43,67	6,35	0,317	16,94	5,38	1,80	11,10
371	6	2	1	1	2	2	0,690	2,84	250,00	580,80	340,20	519,00	52,17	6,08	0,201	10,35	5,16	2,08	10,50
372	6	2	1	2	2	2	0,690	2,84	290,50	549,60	410,40	480,00	45,87	7,07	0,280	8,94	5,96	1,82	11,10
373	6	2	1	3	2	2	0,690	2,84	279,00	581,40	610,80	247,80	49,53	6,79	0,236	7,69	7,38	2,16	13,90
374	6	2	2	1	2	2	1,036	2,78	288,00	579,00	250,80	610,20	47,77	7,61	0,275	5,21	9,68	1,10	10,90
375	6	2	2	2	2	2	1,036	2,78	260,50	598,80	311,40	529,80	42,75	6,89	0,269	7,03	6,83	1,24	8,80
376	6	2	2	3	2	2	1,036	2,78	268,50	519,00	330,00	591,00	51,55	7,10	0,265	5,33	9,92	1,32	12,70
377	6	2	1	1	3	2	0,810	2,85	261,00	580,20	459,60	400,20	34,40	4,40	0,220	9,04	4,21	1,30	5,40
378	6	2	1	2	3	2	0,810	2,85	307,00	560,40	489,60	390,00	32,80	5,17	0,281	7,02	4,70	1,42	6,60
379	6	2	1	3	3	2	0,810	2,85	293,50	650,40	391,20	398,40	31,17	4,95	0,244	6,10	5,51	1,72	8,30
380	6	2	2	1	3	2	0,648	2,84	306,50	470,40	440,40	529,20	39,34	4,76	0,257	6,96	5,97	2,44	15,10
381	6	2	2	2	3	2	0,648	3,84	282,50	570,60	259,80	609,60	35,70	4,38	0,215	7,50	4,82	1,54	7,50
382	6	2	2	3	3	2	0,648	4,84	292,00	550,20	359,40	530,40	35,84	4,53	0,230	7,78	4,86	1,52	7,60
383	6	2	1	1	4	2	0,452	3,16	273,50	609,00	351,00	480,00	26,61	4,59	0,283	6,76	4,20	2,12	8,30
384	6	2	1	2	4	2	0,452	3,16	324,00	739,20	320,40	380,40	27,93	5,44	0,264	5,91	5,23	1,66	8,60
385	6	2	1	3	4	2	0,452	3,16	308,50	679,20	340,80	420,00	29,09	5,18	0,262	4,67	7,48	1,74	13,80
386	6	2	2	1	4	2	0,155	3,03	311,00	540,60	418,80	480,60	27,65	4,81	0,321	4,23	6,67	1,22	8,00
387	6	2	2	2	4	2	0,155	3,03	293,00	450,00	537,60	452,40	29,57	4,53	0,340	4,18	7,21	1,02	7,40
388	6	2	2	3	4	2	0,155	3,03	293,50	442,80	487,80	509,40	33,72	4,54	0,304	8,13	4,47	1,16	5,20
389	6	3	1	1	1	2	0,679	2,62	279,00	476,40	494,40	469,20	37,35	7,12	0,400	4,18	9,79	1,60	15,50
390	6	3	1	2	1	2	0,679	2,62	234,50	361,20	474,60	604,20	42,22	5,98	0,392	6,53	7,72	2,26	16,00
391	6	3	1	3	1	2	0,679	2,62	243,50	445,80	444,60	549,60	40,47	6,21	0,344	6,18	8,78	2,32	19,80
392	6	3	2	1	1	2	1,155	2,66	274,00	411,60	260,40	768,00	52,86	6,15	0,283	7,35	7,77	1,20	9,20
393	6	3	2	2	1	2	1,155	2,66	257,50	520,80	328,80	590,40	59,06	5,78	0,188	8,37	7,49	1,82	12,70
394	6	3	2	3	1	2	1,155	2,66	255,50	459,60	300,00	680,40	52,61	5,74	0,237	7,86	7,81	1,22	10,00
395	6	3	1	1	2	2	1,024	2,81	294,50	589,80	410,40	439,80	40,26	7,60	0,373	6,19	6,58	2,64	16,40
396	6	3	1	2	2	2	1,024	2,81	252,50	549,60	361,20	529,20	46,78	6,52	0,296	8,09	6,06	1,66	11,00
397	6	3	1	3	2	2	1,024	2,81	256,50	510,00	490,80	439,20	44,09	6,62	0,343	6,97	6,57	1,50	9,80
398	6	3	2	1	2	2	1,440	2,88	295,50	559,20	310,80	570,00	43,56	6,83	0,323	4,72	9,58	1,54	14,60
399	6	3	2	2	2	2	1,440	2,88	282,00	590,40	321,00	528,60	50,98	6,51	0,249	8,87	7,08	2,12	15,60
400	6	3	2	3	2	2	1,440	2,88	288,50	631,20	338,40	470,40	52,94	6,66	0,230	7,75	7,16	1,24	8,90
401	6	3	1	1	3	2	0,607	2,89	310,50	561,00	468,60	422,40	35,15	5,34	0,271	6,39	6,37	1,98	13,50
402	6	3	1	2	3	2	0,607	2,89	271,00	510,60	378,60	550,80	35,96	4,66	0,254	6,21	6,03	1,14	7,50
403	6	3	1	3	3	2	0,607	2,89	270,50	420,60	569,40	450,00	36,96	4,65	0,299	5,75	7,41	1,32	11,00
404	6	3	2	1	3	2	0,714	3,09	319,50	530,40	400,80	508,80	36,77	6,23	0,319	8,43	4,52	2,42	9,90
405	6	3	2	2	3	2	0,714	3,09	304,00	510,00	490,20	439,80	39,59	5,92	0,293	16,92	2,96	3,40	10,00
406	6	3	2	3	3	2	0,714	3,09	311,00	479,40	330,00	630,60	36,62	6,06	0,345	18,00	2,13	3,76	7,60
407	6	3	1	1	4	2	0,512	3,12	321,50	490,20	479,40	470,40	31,66	5,58	0,406	6,78	4,77	2,12	10,80
408	6	3	1	2	4	2	0,512	3,12	288,00	550,20	380,40	509,40	25,73	5,00	0,399	6,12	4,96	1,72	6,40
409	6	3	1	3	4	2	0,512	3,12	281,00	621,00	399,60	419,40	30,15	4,87	0,294	4,81	8,04	1,64	12,00
410	6	3	2	1	4	2	0,476	3,38	337,00	630,00	250,20	559,80	39,07	6,37	0,294	3,92	11,01	1,44	15,20
411	6	3	2	2	4	2	0,476	3,38	314,00	660,00	360,60	419,40	40,00	5,94	0,256	8,05	5,41	1,38	7,60
412	6	3	2	3	4	2	0,476	3,38	324,00	679,80	339,60	420,60	37,38	6,13	0,274	6,49	5,99	1,18	6,90
413	6	4	1	1	1	2	0,905	2,72	263,50	528,60	391,20	520,20	32,67	6,73	0,389	3,88	8,60	2,16	18,60
414	6	4	1	2	1	2	0,905	2,72	295,00	410,40	439,80	589,80	32,24	7,53	0,569	5,72	5,87	2,54	13,80
415	6	4	1	3	1	2	0,905	2,72	252,50	381,00	366,00	699,00	36,42	6,44	0,464	5,26	8,21	1,84	15,50
416	6	4	2	1	1	2	0,810	2,66	257,00	460,80	449,40	529,80	63,80	5,75	0,196	8,04	8,60	3,18	24,60
417	6	4	2	2	1	2	0,810	2,66	232,00	532,20	390,00	517,80	44,83	5,19	0,218	5,83	7,84	1,74	13,40
418	6	4	2	3	1	2	0,810	2,66	274,00	481,20	499,80	459,00	50,67	6,13	0,252	7,35	8,58	3,06	27,90
419	6	4	1	1	2	2	0,905	2,91	282,50	501,00	639,60	299,40	52,50	7,33	0,323	6,69	10,84	1,30	15,10
420	6	4	1	2	2	2	0,905	2,91	314,00	589,80	540,00	310,20	50,31	8,14	0,319	5,01	10,94	1,54	14,60
421	6	4	1	3	2	2	0,905	2,91	275,00	460,20	549,60	430,20	56,29	7,13	0,320	6,36	9,53	1,66	15,20
422	6	4	2	1	2	2	1,048	2,83	291,50	489,60	361,20	589,20	52,11	6,63	0,304	6,90	8,90	1,34	11,20
423	6	4	2	2	2	2	1,048	2,83	272,50	519,00	360,60	560,40	46,26	6,19	0,302	7,46	6,31	1,02	6,40
424	6	4	2	3	2	2	1,048	2,83	255,00	520,20	430,20	489,60	48,24	5,80	0,270	7,88	6,58	1,98	13,30
425	6	4	1	1	3	2	0,607	2,89	298,00	620,40	390,00	419,40	35,32	5,21	0,238	6,09	5,99	1,54	8,80
426	6	4	1	2	3	2	0,607	2,89	335,00	570,00	480,60	389,40	36,56	5,85	0,281	5,80	6,66	1,96	13,20
427	6	4	1	3	3	2	0,607	2,89	286,50	510,00	520,80	399,00	35,05	5,01	0,280	6,75	5,46	1,56	9,00

APÊNDICE C – Continuação...

A	B	C	D	E	F	G	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT
428	6	4	2	1	3	2	1,032	3,03	313,00	590,40	419,40	430,20	39,68	5,93	0,253	8,08	5,33	2,52	11,40
429	6	4	2	2	3	2	1,032	3,03	291,00	660,60	250,20	529,20	33,66	5,51	0,248	9,28	3,78	1,60	5,90
430	6	4	2	3	3	2	1,032	3,03	280,50	550,20	380,40	509,40	35,87	5,31	0,269	8,01	5,87	2,70	12,40
431	6	4	1	1	4	2	0,202	3,06	305,00	509,40	389,40	541,20	25,52	5,28	0,460	4,09	6,58	1,00	6,60
432	6	4	1	2	4	2	0,202	3,06	350,50	519,60	320,40	600,00	26,57	6,07	0,498	4,55	6,33	1,27	8,00
433	6	4	1	3	4	2	0,202	3,06	291,00	559,80	330,60	549,60	28,72	5,04	0,355	5,90	5,09	1,14	5,80
434	6	4	2	1	4	2	0,179	3,31	326,50	600,00	289,80	550,20	38,94	6,17	0,300	6,05	7,45	1,04	7,80
435	6	4	2	2	4	2	0,179	3,31	297,00	600,60	329,40	510,00	37,21	5,61	0,286	8,16	4,66	1,00	4,70
436	6	4	2	3	4	2	0,179	3,31	301,00	642,60	339,60	469,80	38,08	5,69	0,264	4,82	8,38	1,54	12,50

APÊNDICE D – Base de dados: escore do trato reprodutivo, área pélvica e altura da garupa de novilhas de corte aos 15 e aos 18 meses de idade

A	B	C	D	E	G	AU	AV	AW	AX	AY	AZ
1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-
2	1	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-
3	1	1	1	3	1	-	-	-	-	-	-
4	1	1	2	1	1	-	-	-	-	-	-
5	1	1	2	2	1	-	-	-	-	-	-
6	1	1	2	3	1	-	-	-	-	-	-
7	1	1	3	1	1	-	-	-	-	-	-
8	1	1	3	2	1	-	-	-	-	-	-
9	1	1	3	3	1	-	-	-	-	-	-
10	1	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-
11	1	2	1	2	1	-	-	-	-	-	-
12	1	2	1	3	1	-	-	-	-	-	-
13	1	2	2	1	1	-	-	-	-	-	-
14	1	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-
15	1	2	2	3	1	-	-	-	-	-	-
16	1	2	3	1	1	-	-	-	-	-	-
17	1	2	3	2	1	-	-	-	-	-	-
18	1	2	3	3	1	-	-	-	-	-	-
19	2	1	1	1	1	-	5,00	-	168,00	1,21	1,24
20	2	1	1	2	1	-	3,00	-	202,50	1,17	1,23
21	2	1	1	3	1	-	3,00	-	206,25	-	1,23
22	2	1	1	4	1	-	4,00	-	189,75	1,16	1,18
23	2	1	2	1	1	-	1,00	-	189,75	1,23	1,26
24	2	1	2	2	1	-	2,00	-	249,75	1,15	1,16
25	2	1	2	3	1	-	4,00	-	238,00	1,17	1,22
26	2	1	2	4	1	-	5,00	-	227,50	1,11	1,17
27	2	2	1	1	1	-	4,00	-	216,00	-	1,34
28	2	2	1	2	1	-	3,00	-	180,00	1,25	1,33
29	2	2	1	3	1	-	4,00	-	173,25	1,25	1,31
30	2	2	1	4	1	-	2,00	-	210,00	1,17	1,18
31	2	2	2	1	1	-	2,00	-	208,00	1,15	1,21
32	2	2	2	2	1	-	1,00	-	161,00	1,25	1,3
33	2	2	2	3	1	-	3,00	-	192,00	1,22	1,26
34	2	2	2	4	1	-	3,00	-	184,00	1,18	1,24
35	3	1	1	4	1	1,60	3,80	121,50	121,80	-	-
36	3	1	2	4	1	1,40	3,20	122,30	122,30	-	-
37	3	2	1	4	2	1,80	3,30	123,30	122,40	-	-
38	3	2	2	4	2	2,40	3,60	117,80	118,40	-	-
39	4	1	1	1	1	-	-	-	-	1,19	1,29
40	4	1	1	2	1	-	-	-	-	1,12	1,17
41	4	1	1	3	1	-	-	-	-	1,15	1,18
42	4	1	2	1	1	-	-	-	-	1,17	1,23
43	4	1	2	2	1	-	-	-	-	1,2	1,25
44	4	1	2	3	1	-	-	-	-	1,14	1,25
45	4	1	3	1	1	-	-	-	-	1,11	1,16
46	4	1	3	2	1	-	-	-	-	1,14	1,2
47	4	2	1	1	2	-	-	-	-	1,13	1,2
48	4	2	1	2	2	-	-	-	-	1,13	1,18
49	4	2	1	3	2	-	-	-	-	1,17	1,22
50	4	2	2	1	2	-	-	-	-	1,2	1,23
51	4	2	2	2	2	-	-	-	-	1,17	1,24
52	4	2	2	3	2	-	-	-	-	1,12	1,18
53	4	2	3	1	2	-	-	-	-	1,14	1,2
54	4	2	3	2	2	-	-	-	-	1,14	1,19
55	4	2	3	3	2	-	-	-	-	1,16	1,24
56	4	2	4	1	2	-	-	-	-	1,13	1,18
57	4	2	4	2	2	-	-	-	-	1,15	1,2
58	4	2	4	3	2	-	-	-	-	1,17	1,16
59	4	2	5	1	2	-	-	-	-	1,22	1,26
60	5	1	1	1	3	2,00	3,50	166,70	206,20	1,26	1,22
61	5	1	1	2	3	3,00	3,00	184,00	204,00	1,21	1,25

APÊNDICE D – Continuação...

A	B	C	D	E	G	AU	AV	AW	AX	AY	AZ
62	5	1	1	3	3	3,00	-	145,00	-	1,25	1,2
63	5	1	2	1	3	2,00	4,00	165,00	193,70	1,21	1,26
64	5	1	2	2	3	2,50	3,00	165,00	187,50	1,21	1,26
65	5	1	2	3	3	2,00	4,00	200,00	252,00	1,21	1,24
66	5	2	1	1	2	2,00	2,50	136,50	174,00	1,11	1,2
67	5	2	1	2	2	1,00	4,50	147,00	176,00	1,24	1,28
68	5	2	1	3	2	3,00	3,50	165,00	204,00	1,13	1,16
69	5	2	1	4	2	4,00	4,00	147,00	187,00	1,18	1,22
70	5	2	2	1	2	1,50	4,00	135,00	184,00	1,16	1,18
71	5	2	2	2	2	5,00	5,00	192,00	252,00	1,26	1,3
72	5	2	2	3	2	2,00	3,00	165,00	195,00	1,2	1,29
73	5	2	2	4	2	1,00	4,50	147,00	192,00	1,26	1,22
74	5	2	3	1	2	4,00	4,00	147,00	187,00	1,15	1,19
75	5	2	3	2	2	3,00	4,00	143,00	225,00	1,16	1,31
76	5	2	3	3	2	-	-	-	-	1,27	1,3
77	5	2	3	4	2	1,00	3,00	154,00	184,00	1,24	1,27
78	5	3	1	1	2	2,50	3,50	148,50	198,00	1,2	1,25
79	5	3	1	2	2	2,50	3,50	165,00	204,00	1,22	1,25
80	5	3	1	3	2	4,00	5,00	184,00	221,00	1,22	1,27
81	5	3	1	4	2	2,50	4,00	170,50	195,00	1,26	1,29
82	5	3	2	1	2	2,00	3,50	140,00	192,50	1,19	1,26
83	5	3	2	2	2	3,00	4,00	180,00	222,00	1,26	1,29
84	5	3	2	3	2	2,50	3,50	157,50	208,00	1,25	1,31
85	5	3	2	4	2	1,00	2,00	133,00	184,00	1,25	1,3
86	5	3	3	1	2	3,00	4,50	180,00	232,00	1,23	1,26
87	5	3	3	2	2	1,50	3,00	165,00	214,50	1,25	1,29
88	5	3	3	3	2	1,00	-	174,00	-	1,25	1,26
89	5	3	3	4	2	2,50	4,50	148,50	232,00	1,2	1,27
90	6	1	1	1	3	2,00	2,00	97,80	154,00	-	-
91	6	1	1	2	3	2,00	2,00	96,00	184,00	-	-
92	6	1	1	3	3	3,00	3,00	-	166,80	-	-
93	6	1	2	1	3	2,00	5,00	109,30	216,00	-	-
94	6	1	2	2	3	1,00	2,00	78,80	156,60	-	-
95	6	1	2	3	3	3,00	2,00	102,00	135,00	-	-
96	6	2	1	1	2	1,00	3,00	118,80	186,00	-	-
97	6	2	1	2	2	3,00	5,00	88,00	180,00	-	-
98	6	2	1	3	2	2,00	3,00	104,50	198,00	-	-
99	6	2	2	1	2	3,00	4,00	109,30	161,00	-	-
100	6	2	2	2	2	2,00	3,00	92,00	165,00	-	-
101	6	2	2	3	2	1,00	1,00	88,00	159,50	-	-
102	6	3	1	1	2	2,00	3,00	103,50	181,30	-	-
103	6	3	1	2	2	1,00	3,00	86,30	178,30	-	-
104	6	3	1	3	2	2,00	2,00	92,00	141,80	-	-
105	6	3	2	1	2	2,00	4,00	109,30	208,00	-	-
106	6	3	2	2	2	1,00	4,00	96,00	166,80	-	-
107	6	3	2	3	2	3,00	4,00	108,00	200,00	-	-
108	6	4	1	1	2	2,00	4,00	86,30	176,00	-	-
109	6	4	1	2	2	2,00	5,00	106,30	204,00	-	-
110	6	4	1	3	2	2,00	3,00	99,00	174,00	-	-
111	6	4	2	1	2	2,00	3,00	108,00	192,00	-	-
112	6	4	2	2	2	3,00	3,00	96,00	165,00	-	-
113	6	4	2	3	2	3,00	3,00	99,00	186,00	-	-