

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIA**

**CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL FORRAGEIRO E
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE FÊMEAS DA RAÇA
HOLANDESA EM LOTAÇÃO ROTACIONADA DE PASTOS DE
CAPIM-MARANDU SOB INTENSIDADES DE PASTEJO**

Estella Rosseto Januszkiewicz
Zootecnista

Jaboticabal – São Paulo – Brasil

2008

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CÂMPUS DE JABOTICABAL
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIA**

**CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL FORRAGEIRO E
COMPORTAMENTO INGESTIVO DE FÊMEAS DA RAÇA
HOLANDESA EM LOTAÇÃO ROTACIONADA DE PASTOS DE
CAPIM-MARANDU SOB INTENSIDADES DE PASTEJO**

Estella Rosseto Janusckiewicz

**Orientadora: Profa. Dra. Ana Cláudia Ruggieri
Co-Orientador: Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Jaboticabal – SP

Fevereiro de 2008

J35c Januszkiewicz, Estella Rosseto
Características do dossel forrageiro e comportamento ingestivo de fêmeas da raça Holandesa em lotação rotacionada de pastos de capim-Marandu sob intensidades de pastejo / Estella Rosseto Januszkiewicz. -- Jaboticabal, 2008
xii, 126 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2008
Orientador: Ana Cláudia Ruggieri
Banca examinadora: Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida, Valdo Rodrigues Herling
Bibliografia

1. Oferta de forragem. 2. Estrutura. 3. Capim-marandu. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 636.084.22:636.2

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

Dedico

*Aos meus pais Nicolau e Marlene
Por me darem a vida e coragem,
Por se dedicarem e trabalharem tanto para que eu pudesse chegar até aqui,
Pelo amor e atenção.
Dedico a vocês!*

Ofereço

*Ao meu irmão Fábio,
Por seu apoio e amizade incondicionais,
Pelo amor e companheirismo dedicados a mim.
À quem sempre amarei acima de tudo.*

AGRADECIMENTOS

À Deus, por estar sempre olhando por mim e me dar calma e força para enfrentar os obstáculos da vida.

À Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Campus de Jaboticabal, pela oportunidade de realização deste trabalho e de toda a minha formação acadêmica.

Ao Profa. Dra. Ana Cláudia Ruggieri que, ao longo desses anos de convivência, tornou-se segunda mãe para mim, possuindo grande contribuição no caráter da pessoa que sou hoje.

Ao Prof. Dr. Ricardo Andrade Reis pela amizade, ensinamentos e confiança que depositou em mim desde a época de graduação.

A Prof. Dra. Izabelle Auxiliadora Molina de Almeida Teixeira pela ajuda nas correções, pela participação e pela convivência que tivemos durante a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, realizada em Jaboticabal.

Ao Prof. Dr. Valdo Rodrigues Herling pela pronta disponibilidade em participar das correções do trabalho e pela amizade que se iniciou.

Ao Prof. Dr. Matheus José Paranhos da Costa pela orientação e ajuda na condução das análises de comportamento animal.

Ao doutorando Daniel Rume Casagrande pela grande ajuda no trabalho e pela amizade que adquirimos ao longo do tempo.

Aos estagiários Juliane, André e Divino pela ajuda imprescindível na condução do experimento.

Ao doutorando Adriano Páscoa e ao grupo ETCO pela amizade e disponibilidade e boa vontade em ajudar nas observações de comportamento animal.

Ao mestre Jalme de Souza Fernandes Júnior pela amizade e ajuda nos cálculos de densidade volumétrica.

Aos funcionários do setor de Forragicultura e Pastagens e do setor de Bovinocultura de leite pela contribuição e boa vontade.

Às funcionárias da seção de pós-graduação por sempre estarem dispostas a ajudar e pela paciência.

À Débora Fernanda Balbos, minha melhor amiga e companheira de república, pela amizade, carinho, paciência e apoio.

À Cíntia Maria Batiston Loureiro, minha amiga desde o início da graduação, pela amizade, convivência e apoio.

Ao Daniel (Sassá) que sempre foi como irmão para mim, me incentivando nos momentos mais difíceis.

Aos amigos e companheiros de trabalho do setor: Fernanda (Virgem), Elisamara, Marcela Magalhães, Cíntia (Lontra) e Oberdan (Lirou).

Aos amigos Stael, Ayumi, Lena, Viviane Reis, Diego (Regassado), Mariana (Mari), Nailson, Greicy, Maria Fernanda, Giovani, André (Catatau), Guilherme (Gui), Henrique (Cadera), Michele (Marmita), Marcela (Curica), Anna Paula (Nanica), Rafael (Zóinho), Felipe, Gustavo Siqueira (Batatinha), Juliana Ferraz, Mariana (Fritopã), Carina (Potra), Patrícia, Miller, Daniel (Koba) e a todos os outros que não estão aqui citados, mas serão sempre lembrados com amor e carinho por tudo que passamos juntos.

Aos meus amigos de Araraquara Bete, Tião, Paulão, Wilian, Samira, Sérgio, Luciano, Gabriela, André Caiano, Daniel, Denis, Raquel, Danilo, Janaína, Poliana, Fernanda, Márcia, Flávio, Danilo, Gustavo e André pelos ótimos momentos de convivência.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	x
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	xv
ABSTRACT.....	xvii
CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1. <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	2
2.2. Manejo do pastejo	3
2.3. Características estruturais do dossel forrageiro.....	5
2.4. Comportamento ingestivo	10
3. OBJETIVOS GERAIS.....	14
4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
CAPÍTULO 2 - ESTRUTURA DO DOSSSEL FORRAGEIRO DE PASTOS DE CÁPIM MARANDU MANEJADOS SOB OFERTAS DE FORRAGEM E LOTAÇÃO ROTACIONADA	24
1. RESUMO	24
2. INTRODUÇÃO	25
3. MATERIAL E MÉTODOS	26
3.1. Local e período experimental	26
3.2. Solo da área experimental.....	27
3.3. Condições climáticas.....	28

3.4. Animais experimentais e método de pastejo.....	30
3.5. Características avaliadas	31
3.5.1. Massa de forragem e altura do dossel forrageiro	31
3.5.2. Densidade volumétrica e distribuição espacial	33
3.5.3. Ocorrência de touceiras	34
3.6. Delineamento experimental e tratamentos.....	34
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4.1. Altura do dossel forrageiro	36
4.2. Massa de forragem	44
4.3. Estrutura vertical do dossel	48
4.3.1. Densidade volumétrica	48
4.3.2. Distribuição espacial dos componentes morfológicos	54
4.4. Ocorrência de touceiras	60
5. CONCLUSÃO	62
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63
CAPÍTULO 3 – COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DA FORRAGEM E DO PASTEJO SIMULADO DE FÊMEAS DA RAÇA HOLANDESA EM PASTOS DE CAPIM MARANDU MANEJADOS SOB OFERTAS DE FORRAGEM E LOTAÇÃO ROTACIONADA.....	67
1. RESUMO.....	67
2. INTRODUÇÃO	68
3. MATERIAL E MÉTODOS	69
3.1. Local e período experimental	69
3.2. Solo da área experimental.....	70

3.3. Condições climáticas.....	71
3.4. Animais experimentais e método de pastejo	71
3.5. Características avaliadas	72
3.5.1. Massas e composição morfológica das amostras de forragem	72
3.5.2. Relação folha:colmo	72
3.5.3. Composição morfológica das amostras de pastejo simulado	72
3.6. Delineamento experimental e tratamentos.....	73
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	75
4.1. Massa de folhas, colmos e material morto	75
4.2. Composição morfológica da amostras de forragem	85
4.3. Relação folha:colmo.....	92
4.4. Composição morfológica das amostras de pastejo simulado.....	95
5. CONCLUSÃO	101
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
CAPÍTULO 4 – COMPORTAMENTO INGESTIVO DE FÊMEAS DA RAÇA HOLANDESA EM PASTOS DE CAPIM MARANDU MANEJADOS SOB OFERTAS DE FORRAGEM E LOTAÇÃO ROTACIONADA.....	105
1. RESUMO.....	105
2. INTRODUÇÃO	106
3. MATERIAL E MÉTODOS	108
3.1. Local e período experimental	108
3.2. Solo da área experimental.....	108
3.3. Condições climáticas.....	109

3.4. Animais experimentais e método de pastejo	109
3.5. Características avaliadas	110
3.5.1. Taxa de bocados.....	110
3.5.2. Tempo de pastejo x altura do dossel.....	111
3.6. Delineamento experimental e tratamentos	113
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	115
4.1. Taxa de bocados.....	115
4.2. Tempo de pastejo x altura do dossel.....	117
5. CONCLUSÃO	124
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado das análises de fertilidade do solo da área experimental, nos três blocos antes do início do período experimental.....	28
Tabela 2 - Valores de precipitação pluvial e médias mensais da temperatura do ar mínima, média e máxima, durante o período experimental.....	30
Tabela 3 - Quadro de análise de variância para as variáveis de massa de forragem e altura do dossel forrageiro.....	35
Tabela 4 - Quadro de análise de variância para as variáveis de densidade volumétrica do dossel forrageiro.....	36
Tabela 5 - Quadro de análise de variância para a variável de ocorrência de touceiras do dossel forrageiro.....	36
Tabela 6 – Altura do dossel comprimido e altura média no pré-pastejo (HCpré e HMpré respectivamente, em cm) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	39

Tabela 7 – Altura do dossel comprimido e altura média no pós-pastejo (HCpós e HMpós respectivamente, em cm) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	41
Tabela 8 – Massa de forragem no pré e no pós-pastejo (MFpré e MFpós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	46
Tabela 9 – Densidade volumétrica de folhas na altura total (DF), de folhas no estrato potencialmente pastejável (DF 50%), de colmos na altura total (DC), de colmos no estrato potencialmente pastejável (DC 50%), de material morto na altura total (DM) e de material morto no estrato potencialmente pastejável (DM 50%) no pré-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	51
Tabela 10 – Densidade volumétrica da matéria seca na altura total (DMS), da matéria verde seca na altura total (DMV), da matéria seca no estrato potencialmente pastejável (DMS 50%) e da matéria verde seca no estrato potencialmente pastejável (DMV 50%) no pré-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob diferentes ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	53
Tabela 11 – Porcentagem de touceiras (%T) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	61
Tabela 12 - Quadro de análise de variância para as variáveis em condição de pré-pastejo.....	74
Tabela 13 - Quadro de análise de variância para as variáveis em condição de pós-pastejo.....	75
Tabela 14 - Quadro de análise de variância para as variáveis de pastejo simulado.....	75
Tabela 15 – Massa de folhas no pré e no pós-pastejo (Mfo pré e Mfo pós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	78
Tabela 16 – Massa de colmos no pré e no pós-pastejo (Mco pré e Mco pós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	81
Tabela 17 – Massa de material morto no pré e no pós-pastejo (Mmo pré e Mmo pós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	83

Tabela 18 – Porcentagem de folhas no pré e no pós-pastejo (%fo pré e %fo pós respectivamente, em %) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	87
Tabela 19 – Porcentagem de colmos no pré e no pós-pastejo (%co pré e %co pós respectivamente, em %) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	89
Tabela 20 – Porcentagem de material morto no pré e no pós-pastejo (%mo pré e %mo pós respectivamente, em %) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	91
Tabela 21 – Relação folha:colmo no pré e pós-pastejo (F:C pré e F:C pós, respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	94
Tabela 22 – Porcentagem de folhas nas amostras de pastejo simulado coletadas de manhã e a tarde (%fo manhã e %fo tarde respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	98
Tabela 23 – Porcentagem de colmos nas amostras de pastejo simulado coletadas de manhã e a tarde (%co manhã e %co tarde respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	99
Tabela 24 - Quadro de análise de variância para taxa de bocados.....	114
Tabela 25 – Taxa de bocados (bocados a cada 2 minutos) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	116

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Divisão da área experimental formada por capim Marandu.....	27
Figura 2 - Precipitação pluvial durante o período experimental.....	29
Figura 3 - Valores da temperatura do ar, mínima, média e máxima, ao longo do período experimental.....	29
Figura 4 - Prato ascendente utilizado na coleta de amostras.....	32

Figura 5 - Coleta de amostras para cálculo de massa de forragem.....	32
Figura 6 - Medições de altura com prato ascendente e com bengala.....	32
Figura 7 – Ponto inclinado utilizado nas medidas de estrutura vertical do pasto.....	33
Figura 8 – Altura do dossel comprimido e altura média no pré-pastejo (HCpré e HMpré respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	43
Figura 9 – Altura do dossel comprimido e altura média no pós-pastejo (HCpós e HMpós respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	43
Figura 10 – Massa de forragem no pré-pastejo (MFpré) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	48
Figura 11 – Massa de forragem no pós-pastejo (MFpós) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	48
Figura 12 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 1 (CP 1).....	55
Figura 13 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 2 (CP 2).....	56
Figura 14 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 3 (CP 3).....	57
Figura 15 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 4 (CP 4).....	58
Figura 16 - Porcentagem de touceiras (%T) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	61
Figura 17 - Porcentagem de folhas no pré e no pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	88
Figura 18 - Porcentagem de colmos no pré e no pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	90

Figura 19 - Porcentagem de material morto no pré e no pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	92
Figura 20 – Relação folha:colmo no pré e pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob diferentes ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	95
Figura 21 – Porcentagem de folhas e colmos nas amostras de pastejo simulado coletadas pela manhã e à tarde de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	100
Figura 22 – Disposição dos piquetes e ofertas de forragem na área experimental.....	111
Figura 23 – Observações de comportamento dos animais.....	112
Figura 24 – Divisões dos piquetes com barbante para medir altura dos quadrantes.....	112
Figura 25 – Taxa de bocados (bocados a cada 2 minutos) de fêmeas da raça holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob diferentes ofertas de forragem e lotação rotacionada.....	116
Figura 26– Altura média do dossel (cm, mapa em verde) e tempo de pastejo médio (min, mapa em azul) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 1.....	118
Figura 27– Altura média do dossel (cm, mapa em verde) e tempo de pastejo médio (min, mapa em azul) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 3.....	120
Figura 28 – Altura média do dossel (cm, mapa em verde) e tempo de pastejo médio (min, mapa em azul) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 4.....	123

CARACTERÍSTICAS DO DOSSEL FORRAGEIRO E COMPORTAMENTO INGESTIVO DE FÊMEAS DA RAÇA HOLANDESA EM LOTAÇÃO ROTACIONADA DE PASTOS DE CAPIM-MARANDU SOB INTENSIDADES DE PASTEJO

RESUMO

Das características do dossel que afetam a seleção do bovino em pastejo, as mais importantes para o manejo são massa e densidade de forragem, altura do pasto, e quantidade de folhas. O trabalho teve por objetivo estudar os efeitos de níveis da oferta de forragem na produção de biomassa, nas características estruturais do dossel forrageiro e no comportamento ingestivo de fêmeas da raça Holandesa em pastos de *Brachiaria brizantha* cv Marandu manejados sob lotação rotacionada. O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da UNESP, Jaboticabal, em área de 5.000 m², dividida em 12 piquetes. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com três repetições. Nas parcelas foram avaliadas as ofertas de forragem (4, 7, 10 e 13 % do PV) e nas subparcelas os ciclos de pastejo. A altura média e comprimida do dossel no pré-pastejo foram maiores na oferta de forragem de 13% e menores na de 4%. A densidade volumétrica da matéria seca foi mais intensamente modificada na parte inferior do dossel do que no estrato potencialmente pastejável. A distribuição vertical dos componentes morfológicos revelou predominância de folhas nos estratos superiores do dossel e de hastes e material morto nos estratos de menor altura. A oferta de 4% proporcionou menores massas de folhas do que de colmos; na oferta de forragem de 10% observou-se no pós-pastejo maiores quantidades de colmos do que no pré; a oferta de forragem de 7% resultou em altas massas de folhas e colmos no pré e baixas no pós-pastejo. A relação folha:colmo no pré-pastejo diminuiu com o aumento das ofertas de forragem. Nas amostras de pastejo simulado pôde-se inferir que os animais conseguiam ingerir grande porcentagem de folhas durante o período experimental e as ofertas de forragem não limitaram a quantidade de folhas ofertada. As taxas de bocado não variaram em função das ofertas de forragem, porém entre os ciclos, diminuíram em situações onde a altura do dossel e a massa de forragem eram maiores. Pelo exposto verificou-se que a oferta

de forragem de 7% do PV proporciona melhor relação entre altura e massa de forragem e maior massa de folhas, além de proporcionar um dossel vegetativo com condições maiores de rebrotação; há aumento na altura do dossel por ocasião do aumento da massa de forragem ofertada; em maiores ofertas de forragem verifica-se maiores massa de material morto e menor relação folha:colmo; as ofertas de forragem não limitam a quantidade de folhas oferecida aos animais porém em condições ambientais desfavoráveis ao crescimento dessas folhas, os animais passam a consumir colmos; a maior massa de forragem causa diminuição na competição entre os animais fazendo com que eles possam fazer um pastejo mais seletivo; em situação de maior altura e massa de forragem os animais diminuem o tempo de pastejo, enquanto pastejam mais pontos dentro do pasto.

HERBAGE SWARD CHARACTERISTICS AND INGESTIVE BEHAVIOR OF DAIRY CATTLE ON MARANDU PALISADEGRASS SUBJECTED TO ROTATIONAL STOCKING UNDER DIFFERENT GRAZING INTENSITY

SUMMARY

The most important characteristics of sward that affects the animal choice on grazing, are mass and herbage density, the height of the pasture, and amount of leaves. The objective of this study was to evaluate herbage allowance levels on the biomass production, sward characteristics and ingestive behavior of dairy cattle on *Brachiaria brizantha* cv Marandu pasture subjected to rotational stocking. The experiment was carried out at Departamento de Zootecnia, UNESP, Jaboticabal, from November 2005 to April 2006 in area of 5.000 m², divided in 12 paddocks. Treatments were four herbage allowance (4, 7, 10 and 13% of LW) allocated in a complete randomized block design with split plot scheme, with three replications. The compressed sward height in the pré-grazing was higher in 13% herbage allowance and smaller in 4%. The dry matter volumetric density was more intensely modified in the inferior part of sward than in potentially grazing stratum. The vertical distribution of the morphologic components showed predominance of leaves in the superior sward strata and of stems and dead material in the smaller height strata. The 4% herbage allowance provided smaller leaves mass than stems; In the post grazing at 10% of herbage mass it was observed larger amount of stems than in pre grazing; 7% of herbage allowance resulted in high leaves mass and stems in the pre and low in the post grazing. It was verified that the leaf: stem ratio in the pre-grazing decreased with the increase of herbage allowance. By hand-plucked sampling of palisadegrass it could be inferred that the animals consumed great percentage of leaves during the experimental period and the herbage allowance did not limit the amount of leaves allowed. The bite taxes were not different among herbage allowance, however, among cycles, it was decreased in situations where the sward height was higher. For the exposed it was verified that the 7% of herbage allowance

provides better relation between height and herbage mass and larger leaves mass better sward regrowth conditions; there is an increase in the sward height by the increase of herbage mass amount; in larger herbage allowance it is verified higher amount mass of dead material and smaller stem: leaf ratio; the herbage allowance do not limit the amount of leaves to the animals, however, on unfavorable environmental conditions to the growth of those leaves, the animals could consume stems; the highest herbage mass causes decrease in the competition among the animals and they can make a selective grazing; in situation of higher height and herbage mass the animals reduce the time of grazing, while grazing more points inside of the pasture.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, os sistemas de produção de carne e leite estão relacionados à exploração de pastagens. Sendo assim, a utilização de pastagens tem grande relevância, uma vez que atualmente o País é um dos maiores exportadores de carne bovina do mundo, além de possuir uma grande área de pastagens, tornando a atividade atraente aos produtores devido ao baixo custo de produção. Dessa forma, o manejo das pastagens torna-se de fundamental importância, pois essas são fontes de nutrientes passíveis de transformação em proteína animal, a baixos custos. Para isso, a planta forrageira deve apresentar características como perenidade, rebrotação rápida após desfolhação, tolerância ao pisoteio exercido pelo animal, alta produção de folhas e valor nutritivo adequado a fim de propiciar sucesso da exploração dos animais mantidos no pasto.

O consumo de forragem pelo animal em pastejo está diretamente relacionado com a estrutura do dossel forrageiro, que é fator determinante do comportamento ingestivo do animal. Os ruminantes em pastejo são seletivos, tendo preferências em consumir partes das plantas mais tenras, como as folhas, tornando a ingestão um processo dependente das características da planta forrageira.

Para maximizar a produtividade animal em condições de pastejo, a planta forrageira deve ser utilizada de forma racional, por meio de práticas de manejo sustentáveis que permitam alta produtividade e aproveitamento eficiente da forragem produzida. Conciliar alta produção de forragem, perenidade do pasto e elevada produção animal exige uma adequação do manejo da desfolhação, dentro de um equilíbrio que respeite os limites específicos da forrageira.

Em ecossistemas de pastagens, as necessidades de plantas e animais em pastejo são conflitantes, uma vez que a comunidade de plantas precisa manter sua área foliar com elevada eficiência fotossintética e os animais precisam ser alimentados com forragem de elevado valor nutritivo. Por essa razão, é importante compreender a inter-relação dos componentes do sistema de pastagem (planta, animal, solo e clima), o

que passa, necessariamente, pelo entendimento das características estruturais do dossel forrageiro que determinam as respostas tanto das plantas, como dos animais.

Diversos trabalhos são encontrados na literatura, relativamente às plantas forrageiras de clima tropical, com destaque para plantas do gênero *Brachiaria* sp, as quais cobrem grandes áreas de pastagens cultivadas no Brasil (SOARES FILHO, 1994) e, atualmente as pesquisas estão intensamente focadas no lançamento de novos cultivares desse Gênero na tentativa de atender os atributos de produção e qualidade em condições tropicais. Dentre essas espécies estudadas, a *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf. cv. Marandu é ainda uma das espécies mais procuradas (ZIMMER et al., 1998). Essa preferência é conseqüência, principalmente, de atributos como tolerância à média fertilidade do solo, elevada produtividade quando devidamente manejada, tolerância à cigarrinha das pastagens, entre outros. Contudo, apesar de diversos trabalhos de pesquisa discorrer acerca da caracterização dessa planta forrageira, inclusive valor nutritivo e desempenho animal, é ainda limitado o conhecimento de seu comportamento face aos níveis de oferta da forragem aos animais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

De acordo com RENVOIZE et al. (1996), o gênero *Brachiaria* contém cerca de 97 espécies distribuídas por toda zona tropical do planeta que crescem em habitats variados, de várzeas e bosques sombreados até semidesertos, sendo a maioria das espécies encontradas nas savanas africanas. Segundo NUNES et al. (1985), a espécie *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf, é originária da África tropical e encontrada em Madagascar, Sri Lanka, Austrália, Suriname e Brasil, possuindo características como: hábito de crescimento cespitoso; colmos iniciais prostrados, mas com produção de perfilhos eretos; bainhas pilosas; lâminas foliares linear-lanceoladas, pilosas na face ventral e glabras na face dorsal; inflorescência na forma de espiguetas e colmos

floríferos eretos, frequentemente com perfilhamento nos nós superiores, levando a proliferação de inflorescências sob regime de corte ou pastejo. Além disso, os principais atributos dessa espécie são: alta resposta à aplicação de fertilizantes, alta capacidade de cobertura do solo, bom desempenho sob sombreamento, bom valor nutritivo e alta produção de raízes e sementes. Por outro lado, possui baixa adaptação a solos mal drenados, moderada resistência à seca e necessidade de solos medianamente férteis para persistência a longo prazo (VALLE et al., 2000). Esses autores ainda relatam que até o momento não foram detectadas ocorrências de cigarrinha-das-pastagens e fotossensibilização hepatógena em *Brachiaria brizantha*. Segundo NUNES et al. (1985), o cultivar Marandu foi trazido pela primeira vez ao país em 1967 e cultivado por vários anos no Estado de São Paulo de onde foi distribuído para outras regiões. Em 1977 essa gramínea foi incluída no processo de avaliação de plantas forrageiras da EMBRAPA sendo testada em condições climáticas variadas para, em 1984 ser lançada a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

2.2. Manejo do pastejo

O pastejo é a forma mais econômica dentre todas as modalidades de alimentação dos ruminantes. Sua condução deve observar as relações das interfaces solo, planta, animal e clima, a fim de alcançar a eficiência de uso da forragem, de modo a obter produção animal a baixo custo, tornando a atividade competitiva com outras áreas da agricultura, sem comprometer a produtividade da pastagem. Para tanto, faz-se necessário o conhecimento das respostas estruturais do dossel forrageiro ao ambiente, assim como ao manejo.

Em qualquer sistema de produção animal, deve-se procurar equacionar o suprimento de forragem com a demanda animal por alimento. Assim, o objetivo do manejo do pastejo é conciliar as exigências conflitantes da planta forrageira (conservação de sua área foliar) e a desfolha do dossel pelo pastejo (PARSONS, 1988), visando o desempenho animal e a produção por hectare. Além disso, a perenidade e estabilidade da comunidade de plantas forrageiras são dependentes das diversas

práticas de manejo adotadas, sendo a principal delas a adoção de uma pressão de pastejo compatível com a capacidade suporte do pasto (GOMIDE & GOMIDE, 2001). Segundo MCMEEKAN (1956), para a obtenção de alta produção animal em pastagem três condições básicas devem ser atendidas: (a) produção de grande quantidade de forragem de elevado valor nutritivo; (b) grande proporção de forragem produzida deve ser colhida pelos animais, e (c) elevada eficiência de conversão dos animais, ou seja, deve haver um equilíbrio harmônico entre as três fases do processo de produção: crescimento, utilização e conversão (HODGSON, 1990).

De acordo com BLASER (1994), a produção animal em pastagens tropicais é severamente restringida, devido ao rápido amadurecimento das plantas forrageiras e à conseqüente redução da disponibilidade e proporção de folhas verdes no relvado, ao aumento do teor de fibras e à redução do teor de proteína bruta e da digestibilidade da forragem disponível. As gramíneas C4, que constituem os pastos tropicais, exibem alterações em suas características morfológicas e químicas, associadas ao desenvolvimento, à maturidade fisiológica e senescência natural da planta forrageira, que alteram a qualidade e disponibilidade de forragem e a estrutura do relvado, influenciando o consumo e o desempenho dos animais (EUCLIDES et al., 1990; BLASER, 1994; GOMIDE, 1997). O desempenho animal em pastejo varia com a taxa de lotação da pastagem e, mais precisamente, com a pressão de pastejo adotada, por seu efeito sobre as características estruturais de massa, altura, índice de área foliar, porcentagem de material morto da pastagem e, assim, na determinação do consumo de forragem (ADJEI et al., 1980; BAKER et al., 1981; CANTO et al., 1998; BORTOLO et al., 2001; ALMEIDA et al., 2002). Em geral, alta taxa de lotação ou baixa oferta de forragem compromete a altura do resíduo, reduz a proporção de material morto e a relação folha:colmo. Algumas características morfológicas da planta forrageira (como relação folha:colmo, altura, densidade, distribuição horizontal e vertical das plantas ou da biomassa no pasto) e práticas de manejo (como resíduo pós-pastejo, oferta de forragem, altura pré e pós-pastejo, pressão de pastejo e área foliar remanescente) afetam o crescimento da planta e o desempenho do animal em pastejo.

Num ambiente de pastagem as respostas tanto de plantas forrageiras como dos animais em pastejo são condicionadas e determinadas por variações em estrutura e condição do dossel forrageiro (HODGSON & SILVA, 2002). Em pastagem sob pastejo de lotação intermitente, a progressiva desfolha do dossel durante o período de ocupação é caracterizada por redução da massa de forragem verde, da altura do dossel, do índice de área foliar, da porcentagem de folhas verdes e aumento de material morto e da porcentagem de colmo (CHACON et al, 1976; MCGILLOWAY et al, 1999; PENNING et al.1994). Dentro disso, o período de descanso da pastagem deve ser baseado nas características fisiológicas do crescimento de cada forrageira, devendo evitar queda do valor nutritivo e perdas de forragem. Dessa forma, o descanso deve ser suficiente para que a planta acumule reservas orgânicas para suportar o próximo pastejo. O período de ocupação ou período de pastejo (tempo dentro do qual certa área é pastejada, HODGSON, 1979), é outro fator importante a ser observado na condução da lotação intermitente, devendo ser o mais curto possível a fim de aumentar a eficiência de uso da forragem e prevenir uma segunda desfolha do perfilho, que poderia comprometer sua recuperação (GOMIDE, 1997).

2.3. Características estruturais do dossel forrageiro

Segundo LACA & LEMAIRE (2000), a estrutura do dossel forrageiro pode ser definida como sendo a distribuição e arranjo espacial dos componentes da parte aérea das plantas dentro de uma comunidade, e várias são as características utilizadas para descrevê-la: altura do dossel (cm), massa de forragem (kg MS/ha), densidade volumétrica da forragem (kg MS/ha.cm), densidade populacional de perfilhos, distribuição da fitomassa por estrato, ângulo foliar, índice de área foliar, relação folha:colmo, etc. Dentre as características do dossel vegetativo, HODGSON (1990) citou que as que mais afetam a produção de forragem e do animal e, conseqüentemente, as mais importantes para o manejo, são a altura do pasto, a massa e densidade de forragem e a quantidade de folhas.

Quando a desfolhação, proporcionada pelos animais em pastejo, é drástica a ponto de causar um balanço negativo na planta (períodos de descanso insuficientes ou superpastejo) pode ocorrer um balanço negativo de carbono (respiração maior que fotossíntese). Este balanço negativo leva a redução substancial do material de reserva composto por carboidratos e nitrogênio (PENATI et al., 1999), portanto, ao final de cada pastejo, deve permanecer um resíduo de forragem que contenha em torno de 25% de folhas ainda verdes para que a planta restabeleça o mais rápido possível a sua atividade fotossintética. Na literatura encontra-se recomendações para resíduo pós-pastejo de *Brachiaria* spp em torno de 1.500 kg MS/ha, o que corresponde a altura de 10 cm após a saída dos animais da pastagem (AGUIAR, 1998). MARASCHIN (1996b) relata que a desfolha da planta forrageira reduz a taxa de fotossíntese, a fixação de carbono e a translocação de carboidratos de reserva, além de afetar a absorção de nutrientes e causar paralisação do alongamento das raízes dentro de 24 horas após a remoção de 40 a 50% da parte aérea dos perfilhos. Desfolhas freqüentes e intensas ou realizadas em períodos desfavoráveis para o crescimento das plantas, em decorrência da falta de chuvas ou temperaturas baixas, resultam em redução progressiva na produtividade da pastagem e determinam, a curto prazo, a sua degradação irreversível (RODRIGUES e REIS, 1995).

Segundo CORSI et al. (1994), a degradação de pastagens pode ser minimizada ou até evitada e a produtividade animal aumentada significativamente se os sistemas de pastejo possibilitarem rebrotações vigorosas após o uso da pastagem. Através da rebrotação vigorosa pós-pastejo, reduz-se a oportunidade de infestação de plantas invasoras, diminui-se a incidência de erosões, provoca-se menor dependência entre a rebrota e a reserva de carboidratos e possibilita-se o uso mais freqüente das pastagens. Para o melhor aproveitamento das características de crescimento das plantas forrageiras, o manejo da pastagem deve ser orientado no sentido de se obter uma série de rebrotações sucessivas.

A altura do pasto influencia o tempo de pastejo e o consumo dos animais. NOLLER et al. (1996) afirmam que alto consumo de forragem tem sido obtido com pastos entre 15 e 22 cm de altura e que cai pela metade se a altura da forragem for

menor que 7 a 10 cm. Estes autores sugerem que se deve deixar a altura de resíduo após o pastejo de 7,5 cm em pastagens de gramíneas de clima temperado e leguminosas e de 10 a 20 cm para gramíneas de clima tropical. A maioria das propriedades que utilizam o sistema de produção exclusivamente em pasto, têm índices baixos de produção e são caracterizadas por deficiências de manejo, dentre as quais ausência de monitoramento e controle das condições do pasto e produção de forragem nas áreas de pastagem. A estimativa e o acompanhamento da variação da massa de forragem é uma das formas mais efetivas de gerar subsídios para os diversos processos de gerenciamento e tomada de decisão sobre o manejo do pastejo (CUNHA, 2002). Assim, uma das variáveis-resposta mais importante a ser quantificada é a massa de forragem que, segundo BURNS et al. (1989), é uma das quatro medições de importância, junto com massa de folhas verdes, qualidade da dieta e densidade volumétrica da forragem.

O método do disco ou prato medidor é uma das técnicas indiretas mais eficientes para quantificar a massa de forragem em dosséis de porte médio e baixo, de espécies folhosas e de colmos macios (PEDREIRA, 2001). Este método se baseia no princípio em que as leituras do disco são influenciadas por combinações de altura e densidade da cobertura vegetal, com a vantagem de combinar as características da altura e densidade do dossel, estando estas mais fortemente associadas com massa forrageira do que somente a altura (MANNETJE, 2000). PEDREIRA (2001) ainda afirma que o uso da altura do dossel como medida indireta é melhor relacionado com a massa de forragem se a densidade do dossel for uniforme e constante ao longo de todo o perfil. Como isso é improvável, mesmo nos dosséis mais homogêneos, a massa de forragem será superestimada quanto mais alto for o dossel, pois as maiores densidades são freqüentemente encontradas nos estratos inferiores, próximo à base da vegetação. Assim a combinação de altura e densidade para a estimativa da massa forrageira passa a ser um método interessante e seus resultados são mais próximos do que seria a real massa de forragem em detrimento ao uso exclusivo da altura.

Mais recentemente, a literatura científica passou a utilizar o termo oferta de forragem, definido como a quantidade diária de forragem por 100 kg de peso vivo

animal. O nível de oferta de forragem afeta diretamente o consumo de forragem (BAKER et al., 1981; HODGSON, 1981; DOUGHERTY et al., 1992; DALLEY et al., 1999; WALES et al., 1999), assim como indiretamente, pois afeta as características estruturais do dossel (RODRIGUES et al., 1986; SILVA et al., 1994; DOUGHERTY et al., 1992, CANTO et al., 1998; ALMEIDA et al, 2000 a, b; BORTOLO et al., 2001).

Segundo MARASCHIN (1996a), a grande vantagem da utilização da oferta de forragem é relacionar a planta e o animal, permitindo o controle da oferta de MS para cada animal no nível desejado. Isso toma por base a sua capacidade de consumo em função de seu peso corporal, o que não acontece quando se trabalha com lotação de pastagem, que relaciona o número de animais com a área e não leva em consideração a forragem disponível. Por essa razão o conceito lotação de pastagem tem limitações, uma vez que a resposta animal está melhor relacionada com o alimento disponível do que com a área da pasto. O controle da oferta, no nível pretendido para obter a desejável relação entre ganho por animal e ganho por área, torna-se assim possível.

Em condições normais de uso das pastagens os animais são forçados a realizar o pastejo até níveis baixos de massa de forragem ou altura residual com a finalidade de maximizar a quantidade de forragem colhida por hectare, ou devido a baixa oferta de forragem. Como consequência, a oferta é geralmente restrita e o consumo de forragem é diminuído. Por outro lado, em alturas de pastejo mais elevadas, onde o pastejo é baseado na preservação de meristemas apicais, as proporções de material senescente e morto no pasto são elevadas, aumentando o desperdício (CORSI et al., 1994). Nessas áreas, o desempenho do animal é maximizado em função da grande possibilidade de consumo de forragem selecionada.

Alta oferta de forragem (9 a 12% PV) resultou em maior percentual de material morto, estreita relação folha:colmo, dossel mais alto, predominância de folhas verdes no topo do dossel e intensa invasão de *Brachiaria decumbens*, em pastagem de capim-elefante anão cv Mott (SILVA et al., 1994). Também em pastagem da mesma gramínea, a digestibilidade da matéria orgânica e o percentual de folhas verdes variaram inversamente com o nível de oferta de forragem, enquanto a massa residual de

ferragem, a proporção de colmo e de material morto aumentou com o nível de oferta (ALMEIDA et al., 2000a).

Variações no nível de oferta de ferragem determinam concomitantes alterações na massa de ferragem da pastagem, outro fator condicionador do consumo e desempenho do animal. WALES et al. (1999), estimando os efeitos concomitantes de níveis de massa (3,1 e 4,9 t MS/ha) e oferta de ferragem (20, 35, 50 e 70 kg/vaca.dia), demonstraram maior consumo de ferragem em pastagem com a maior massa de ferragem e que, independentemente da massa de ferragem, o consumo de ferragem cresceu linearmente com o nível de oferta; entretanto, a utilização da ferragem decresceu de 35 para 23% e de 52 para 29 %, em pastagem com massa de 3,1 e 4,9 t/ha, respectivamente. Em outro estudo, DALLEY et al. (1999) concluíram que o consumo de ferragem por vacas leiteiras, em pastagem com massa de ferragem de 3.000kg/ha, de alto valor nutritivo (azevém perene), cresceu curvilinearmente de 11,2 até 18,9 kg/vaca.dia, conforme o nível de oferta cresceu de 20 para 70 kg/vaca.dia.

Na avaliação dos efeitos das ofertas de ferragem 4 %, 8 %, 12 % e 16 %, em uma pastagem natural, GOMES et al. (1998) verificaram que a maior utilização da pastagem, promovida pela maior intensidade de pastejo, reduziu significativamente a taxa de acúmulo e produção de matéria seca. Os autores concluíram que o acúmulo de matéria seca da pastagem natural pode ser favorecido pela redução do nível de utilização da pastagem. Quando a oferta de ferragem é superior a capacidade de consumo pelo animal passa a ser possível a ingestão de uma dieta com composição superior àquela encontrada na pastagem, pois haverá seleção apenas de folhas que são mais ricas em nutrientes e possuem maior digestibilidade. Se é dada a oportunidade, os bovinos parecem selecionar materiais muito nutritivos de uma pastagem, podendo ingerir partes da planta forrageira contendo de 20 a 30% de PB, menos de 40% de FDN e mais de 70% de NDT (NOLLER et al., 1996).

A relação folha:colmo é uma variável de grande importância para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras. A alta relação folha:colmo representa ferragem de maior teor de proteína, digestibilidade e consumo. Também confere a gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte, por representar um

momento de desenvolvimento fenológico, em que os meristemas apicais se apresentam mais próximos ao solo, e portanto, menos vulneráveis a destruição (PINTO et al., 1994). GOMIDE (1997) afirma que grande proporção de colmo na forragem disponível compromete o consumo diário de forragem por hectare e o consumo de forragem pelo animal. Altas temperaturas, durante o crescimento das gramíneas tropicais, aceleram o alongamento do colmo (diminuindo a relação folha:colmo) e os processos de amadurecimento, ocasionando aumento nos tecidos da parede celular, na lignificação e decréscimo na digestibilidade da matéria seca (SIMÃO NETO et al., 1986).

2.4. Comportamento ingestivo

As características estruturais determinam o grau de pastejo seletivo exercido pelos animais, assim como a eficiência segundo a qual a forragem é colhida (utilização), determinando a quantidade total de nutrientes ingeridos (STOBBS, 1973). Após desfolhação seletiva, o animal modifica a composição dos tecidos remanescentes e a competição intra e/ou interespecífica dos constituintes da vegetação, alterando o ambiente do futuro bocado (CARVALHO et al., 1999). Desta forma, o animal em pastejo procura e escolhe seu alimento, o qual se apresenta sob diferentes tipos de estrutura e qualidade e com abundância variável no tempo e espaço (O'REAGAN & SCHWARTZ, 1995), através de uma série de mecanismos de pastejo denominados, em conjunto, comportamento ingestivo.

O consumo diário sob condições de pastejo é função de variáveis associadas ao comportamento do animal que é descrito através do tempo de pastejo, taxa de bocados e tamanho de bocado (ALLDEN & WHITTAKER, 1970). Segundo ERLINGER et al. (1990), a ingestão diária de forragem é o resultado do produto entre o tempo gasto pelo animal na atividade de pastejo e a taxa de ingestão de forragem durante esse período que, por sua vez, é o resultado do produto entre taxa de bocados (número de bocados por unidade de tempo) e tamanho de bocado (quantidade de forragem apreendida por bocado). Um exemplo da relação entre essas variáveis e a estrutura do dossel forrageiro pode ser dado imaginando-se um cenário de baixa oferta de forragem onde

ocorre diminuição do tamanho do bocado e aumento na taxa de bocados e/ou no tempo de pastejo (PENNING, 1983). SARMENTO (2003) afirma que o ecossistema de pastagens é caracterizado por uma série de inter- relações, e uma delas compreende a interface planta-animal, regida por relações entre causa e efeito, onde diferentes estruturas do dossel forrageiro determinam padrões distintos de comportamento ingestivo e de desempenho animal.

Em extensa revisão sobre o comportamento ingestivo dos animais, SOLLENBERGER & BURNS (2001) concluíram que nas gramíneas C4, os atributos de densidade e população de perfilhos variam amplamente conforme o genótipo e o manejo da pastagem; embora, em alguns casos, o manejo seja mais relevante que o genótipo. As plantas C4 apresentam grande heterogeneidade estrutural ao longo dos diferentes estratos do dossel em termos de: densidade, porcentagem de folhas e valor nutritivo. Os autores concluem, que o entendimento do comportamento ingestivo dos animais em pastagem tropicais pode se beneficiar do conhecimento da distribuição daqueles atributos pelos estratos do dossel. VAN SOEST (1994) relata que a morfologia da planta influencia o comportamento em pastejo e o consumo dos animais. O tamanho e distribuição das folhas são importantes em plantas com colmos altamente lignificados que comprometem o bocado e o consumo se o animal tiver que selecionar cada folha e evitar colmos.

O bocado é a ação de apreender a forragem com os dentes feita pelo animal. Enquanto a massa do bocado responde de forma positiva ao incremento na altura do pasto, a taxa de bocados apresenta-se inversa e negativamente relacionada à sua abundância (CARVALHO, 1997). Conforme explicado pelo autor, o aumento da massa do bocado produz aumento dos requerimentos de mastigação e manipulação da forragem capturada, reações essas necessárias à deglutição do bolo apreendido. Enquanto num passado recente o incremento da taxa de bocado em situações de baixa massa de forragem no pasto era visto como uma ação compensatória no sentido de procurar manter as taxas de ingestão, atualmente se conhece que o total de movimentos mandibulares dos animais é aproximadamente constante ao longo do dia (CARVALHO et al., 2001). Portanto, os animais alocam os movimentos de apreensão,

manipulação e mastigação conforme a massa do bocado que capturam. Esses movimentos são, pois, competidores entre si, e não compensatórios (CARVALHO et al., 2001). KLAPP (1971) comenta que ante as horas dedicadas ao pastejo em um dia (em torno de 8 horas/dia), os bovinos dão de 17.000 a 23.000 bocados, com uma frequência de 30 a 90 bocados.

A taxa de bocados, em situações de baixa massa de forragem e de estrutura de pasto limitante, pode atingir 70 bocados/min para bovinos em crescimento e 60 bocados/min para bovinos adultos (DELAGARDE et al., 2001). Já situações de conforto em pastejo, os animais pastejam em ritmos próximos à metade dos acima referidos. Com isto, e devido à relação inversa entre a massa do bocado e a taxa de bocados, a velocidade de ingestão pode variar entre 2 e 3 vezes segundo a estrutura que o animal esteja pastejando. Existem vários métodos de medir a taxa de bocados de um animal em pastejo. Pode-se fazer várias filmagens de cada animal durante os períodos de maior atividade de pastejo e, depois, determinar o tempo gasto para o animal executar 20 bocados (HODGSON, 1982), calculando a taxa de bocados como sendo o quociente entre esses 20 bocados e o tempo gasto para sua realização. Esse método também pode ser realizado diretamente no campo, fazendo várias medidas no mesmo animal para aumentar a acurácia das medidas. Cabe mencionar que, os períodos de maior atividade de pastejo são aqueles onde as condições ambientais são mais amenas, sendo o início da manhã e final da tarde. Outra maneira que pode ser utilizada é medir (também várias vezes no mesmo animal) a quantidade de bocados que o animal realiza em 2 minutos, contabilizando na medida outras atividades corriqueiras, aproximando com menos erros a taxa de bocados estimada com a real. Nas outras atividades rotineiras estão incluídas aquelas que fazem o animal parar de pastear por alguns instantes, como distrações, moscas e até mesmo mastigação.

SARMENTO (2003) quantificou aumento na massa de bocado de bovinos de corte em pastos de capim-Marandu com aumentos em altura do dossel forrageiro. Naquelas circunstâncias, o aumento em massa de bocado foi acompanhado por uma redução na taxa de bocados e, conseqüentemente, aumento no tempo por bocado, corroborando a idéia de que em situações de pastos mais altos (maiores massas de

forragem e/ou ofertas de forragem) haveria maior necessidade de movimentos mandibulares de manipulação e mastigação que de bocados de apreensão de forragem. Segundo SILVA & SARMENTO (2003) esses resultados apontam para uma provável participação ativa de fatores não-nutricionais na regulação da ingestão dos animais mesmo em condições de oferta generosa de forragem, conseqüência do maior tempo gasto para a manipulação e mastigação da forragem apreendida em bocados maiores. Esses autores afirmam, ainda, que em situações de oferta elevada de forragem o animal seleciona o que consome, ingerindo material de alto valor nutritivo relativamente àquele que se encontra disponível, porém, gasta mais tempo na escolha das estações de pastejo e de bocados dentro de cada estação de pastejo.

CARVALHO & MORAES (2005) observam que é possível identificar ambientes pastoris adequados por meio do comportamento ingestivo dos animais em pastejo, sendo que esses processos de pastejo se dão em diferentes escalas, cada uma das quais caracterizada por um padrão de comportamento e, conseqüentemente, por variáveis bióticas e abióticas. Isto significa que as ações de manejo afetam o processo de pastejo diferentemente, segundo a escala em que atuam. Os autores concluíram que a capacidade de um ambiente pastoril estar adequado do ponto de vista alimentar pode ser medida pela seguinte convergência de posturas comportamentais: em situações de elevado nível de alimentação os animais escolhem poucas estações alimentares enquanto passam bastante tempo explorando-as; o deslocamento entre estações alimentares pode ser longo, mas a quantidade de deslocamento total é menor quando comparado a situações de limitação de forragem; em condições de elevada oferta de forragem o número de refeições é maior e o tempo de duração da refeição é menor, refletindo a maior velocidade de ingestão obtida; o tempo total de pastejo é menor e os animais evitam o pastejo nas horas noturnas e de maior temperatura; elevadas massas de bocado conjugadas com muitos movimentos de manipulação e de mastigação da forragem conduzem a taxas menores de bocado; e uma pastagem abundante em folhas jovens com certa proporção de lâminas expandidas intactas (para lotação contínua) ou uma massa de folhas residuais que não seja pequena (para lotação rotacionada) completariam o cenário de um ambiente confortável do ponto de vista alimentar.

3. OBJETIVOS GERAIS

O presente trabalho teve por objetivo estudar a produção de biomassa, as características estruturais da pastagem, e o comportamento ingestivo de fêmeas da raça Holandesa mantidas em pastos de capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADJEI, M.B.; MISLEVY, P.; WARD, C.Y. Response of tropical grasses to stocking rate. **Agronomy Journal** v. 72; 1980, p.863-868.

AGUIAR, A.P.A. **Manejo de pastagens**. Guaíba: Agropecuária, 1998, 139p.

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 Agriculture Research**. v.21, n. 5, 1970, p. 755-766.

ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, E.G.; HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão "Mott" e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 29, n.5, 2000a, p. 1281-1287.

ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, E.G.; HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão "Mott" e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 29, n.5, 2000b, p. 1288-1295.

ALMEIDA, R.G.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V. P.B. et al. Produção animal em pastos consorciados sob três taxas de lotação, no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31, n. 2, 2002, p.852-857.

BAKER, R.D.; ALVAREZ, F. & LE DU, Y.L.P. The effect of herbage allowance upon the herbage intake and performance of suckler cows and calves. **Grass and Forage Science** v. 36, n. 3. 1981, p.189-199.

BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A. M. (Ed.).

Pastagens: fundamentos da exploração racional. 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.279-335.

BORTOLO, M.; CECATO, U.C. MARTINS, E.N. et al. Avaliação de uma pastagem de Coast-cross-1 (*Cynodon dactylon*, Pers) sob diferentes níveis de matéria seca residual. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.30, n. 3. 2001, p. 627-635.

BURNS, J.C.; LIPPKE, H.; FISCHER, D.S. The relationship of herbage mass and characteristics to animal responses in grazing experiments. In: MARTEN, G.C. (Ed.). **Grazing research: design, methodology and analysis**. Madison. CSSA 1989. (Special Publication, 16), p.7-19.

CANTO, M.W.; MOOJEN, E.L.; CARVALHO, P.C. de F. et al. Produção de forragem em uma pastagem de azevem (*Lolium multiflorum* Lam) + trevo branco (*Trifolium repens*) submetida a diferentes níveis de resíduos de matéria seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n.2, 1998, p.231- 237.

CARVALHO, P.C. de F. A estrutura das pastagens e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1, Maringá, 1997. p.25-52.

CARVALHO, P.C. de F.; PRACHE, S.; DAMACENO, J.C. O Processo de Pastejo: Desafios da procura e apreensão da forragem pelo herbívoro. In: Júnior, A.M.P. (Ed.). **Mecânica e processo de ingestão de forragem em pastejo**, Porto Alegre: SBZ, 1999. **Anais...** 1999. p.253-268.

CARVALHO, P.C. de F., RIBEIRO FILHO, H.M.N., POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: Mattos, W. R. S. (Org.). A produção animal na visão dos brasileiros. Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, **Anais....** Piracicaba, 2001, v. 1. 2001, p. 853-871.

CARVALHO, P.C. de F. e MORAES, A de. Comportamento ingestivo de ruminantes: bases para o manejo sustentável do pasto In: Ulysses Cecato; Clóves Cabreira Jobim. (Org.). Manejo Sustentável em Pastagem. Maringá-PR: UEM, 2005, v. 1, p.1-20.

CHACON, E.A. & STOBBS, T.H. Influence of progressive defoliation of a grass sward on the eating behaviour of cattle. **Australian Journal Agriculture Research**. v.27, n. 5, 1976, p. 709-723.

CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.; SANTOS, P.M.; SILVA, S.C. da. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de braquiária. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ. 1994. p. 249-266.

CUNHA, W.F. Métodos indiretos para estimativa de massa de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. Piracicaba. 2002. 71p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 2002.

DALLEY, D.E.; ROCHE, J.R.; GRAINGER, C. et al. Dry matter intake, nutrient selection and milk production of dairy cows grazing rainfed perennial pastures at different herbage allowances in spring. **Australian Journal Experimental Agriculture**. v. 39, n. 8, 1999, p. 923-931.

DELAGARDE, R; PRACHE, S.; D'HOOR, P. et al. Ingestion de l'herbe par les ruminants au pâturage. In : Nouveaux regards sur le pâturage. Association Française pour la Production Fourragère. **Proceedings...** 2001, p.53-68.

DOUGHERTY, C.T; BRADLEY, N.W.; LAURIAULT, L.M. et al. Allowance-intake relations of cattle grazing vegetative tall fescue. **Grass and Forage Science**. v. 47, n.3. 1992, p. 211-219.

ERLINGER, L.L.; TOLLESON, D.R.; BROWN, C.J.; Comparasion of bite size, biting rate and grazing time of beef heifers from herds distinguished by mature size and rate of maturity. **Journal of Animal Science**, v. 68, 1990, p. 3578-3587.

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

GOMES, K.E., MARASCHIN, G.E., RIBOLD, J. Efeito de oferta de forragem, diferimentos e adubações sobre a dinâmica de uma pastagem natural. I. Acumulação de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, Botucatu, 1998. **Anais...**, Botucatu, SBZ, 1998. CD-ROM.

GOMIDE, J.A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1997. p.253-273.

GOMIDE, J.A. e GOMIDE C.A.M. Utilização e manejo de pastagens. In: MATTOS W. R. S (Ed.) **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ; SBZ, 2001, cap. 51, p. 808-825.

HODGSON, J. Nomenclature and definitions in grazing studies. *Grass and Forage Science*. V. 34, 1979, p. 11-18.

HODGSON, J. The influence of grazing pressure and stocking rate on herbage intake and animal performance. "In" Hodgson, J. & Jackson, D.K. (Eds) *Pasture utilization by the grazing animal*. **Occasional symposium**. Nº 8. British Grassland Society. Hurley. 1981, p.03-103.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J.D. (Ed.). Herbage intake handbook. Wallingford: **British Grassland Society**, 1982. p.113-138.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Longman Scientific & Technical (Ed.). 1990, 203 p.

HODGSON, J. & SILVA, S.C. da. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, Simpósio Internacional de Forragicultura, 2002, Recife, **Anais...**Recife: SBZ. 2002. CD ROM

KLAPP, E. **Prados e pastagens**. 2 ed. Lisboa. Fundação Calouste Gulbenkian, 1971. 872p.

LACA, E.A. & LEMAIRE, G. Measuring sward structure . In: T'Manenetje, Jones, R.M. (ed) Field and Laboratory methods for grassland and animal production research . New York: CABI, 2000. p. 103-122.

MANNETJET'T, L. Measuring of biomass of grassland vegetation. In: MANNETJET'T,L.; JONES, R.M. (Ed.). Field and laboratory methodsfor grassland ans animals production research. Wallingford: CAB international. Cap. 7, 2000, p. 151-177.

MARASCHIN, G.E. Produção de carne a pasto. In: Peixoto, A. M.; Moura, J. C. de; Faria, V. P. de (Eds.). Simpósio Sobre Manejo da Pastagem, 13, Piracicaba, 1996. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1996a. p. 243-274.

MARASCHIN, G.E. Manejo de coast-cross-1 sob pastejo. In: WORKSHOP SOB O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO Cynodon. Juiz de Fora, 1996. **Anais...** Juiz de Fora:EMBRAPA-CNPGL, 1996b.p.93-110.

MCGILLOWAY, D.A.; CUSHNAHAN, A.; LAIDLAW, A.S. et al. The relationship between level of sward height reduction in a rotationally grazed sward and short-term intake rates of dairy cows. **Grass and Forage Science**. v. 54, n. 2, 1999, p.116-126.

MCMEEKAN, C.P. Grazing management and animal production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 7. 1956, Palmerston North,. **Proceedings...** Palmerston North: Ed. 1956, p.146-156.

NOLLER, C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; QUEIROZ, D.S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13. Picacicaba, 1996. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1996, p.319-352.

NUNES, S.G.; BOOCK, A.; PENTEADO, M.I. de O.; GOMES, D.T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. 2.ed. Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA CNPGC. Documentos, 21)

O'REAGAN, P.J.; SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBÍVOROS, 4, 1995, Clermont-ferrand, Proceedings... p. 419-424.

PARSONS, A.J. The effects of season and management on the growth of grass swards. In: JONES, M.B.; LAZENBY, A. (ed.). *The Grass Crop: the physiological basis of production*, London Chapman and Hall, 1988, p.129-177.

PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na a avaliação de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., Recife, 2001. *Anais*. Recife:SBZ, p. 100-150. 2001.

PENATI, M.A.; CORSI, M.; MARTHA JR.; G.B. et al. Manejo de plantas forrageiras no pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE PRODUÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, **Anais...** 1999, Goiânia: SBNA, 1999, p.123-144.

PENNING, P.D. A technich to record automatically some aspects of grazing and rumination behaviour in sheep. **Grass and Forage Sci.**, 1983, 38: 89-96.

PENNING, P.D.; PARSONS, A.J.; ORR, R.J. et al. Intake and behaviour response by sheep to changes in sward characteristics under rotational grazing. **Grass and Forage Science**. v. 49, n. 1994, p. 476-486.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de MS e Relação Folha/Caule de Gramíneas Forrageiras Tropicais, Cultivadas em Vasos, com Duas Doses de Nitrogênio. In: **Rev. Bras. da Sociedade de Zootecnia** v. 23, nº3, 1994, p. 313-326

RENVOIZE, S.A.; CLAYTON, W.D.; KABUYE, C.H.S. Morphology, taxonomy and natural distribution of *Brachiaria* (Trin.) Griseb.. In: MILES, J.W.; MASS, B.L.; VALLE, C.B. (Ed.) *Brachiaria: biology, agronomy and improvement*. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1996. Chap. 1, p. 1-15

RODRIGUES, L.R.A.; MOTT, G.O.; VEIGA, J.B. et al Tillering and morphological characteristics of dwarf elephant grass under grazing. **Pesquisa Agropecuaria Brasileira**. v. 21, n. 11. 1986, p. 1209-1218.

RODRIGUES, L.R.A. e REIS, R. Bases para o estabelecimento do manejo de capim do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12. Picacicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1995, p.197-218.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-marandu submetidos a regime de lotação continua**. Dissertação (Mestrado em

Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2003, 76 p.

SILVA, D.S.; GOMIDE, J.A; FONTES, C.A.A. et al. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum cv Mott) 1- Efeito sobre a estrutura e disponibilidade de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. n. 2, p. 1994.

SILVA, S.C. da; SARMENTO, D.O.L. Consumo de forragem sob condições de pastejo. In: Volumosos na Produção de ruminantes “Valor alimentício de forrageiras”. **Anais...** Jaboticabal, 2003, p.01-122.

SIMÃO NETO, M.; ASSIS, A.G.; VILAÇA, H.A. Pastagens para bovinos leiteiros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS 86. Piracicaba, 1986. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1986, p.291-308.

SOARES FILHO, C.V. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM – BRACHIARIA, 11., Piracicaba, SP, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994, p.25-29.

SOLLENBERGER, L.E. & BURNS J.C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. XIX Int. **Grassld. Congress**. S. Pedro. 2001, p.321- 327.

STOBBS, T.H. The effect of plant structure on the intake of tropical pastures. I – Variation in the bite size of grazing cattle. **Australian Journal Agriculture Research**. v. 24, n. 6, 1973, p. 809-819.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17., Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000, p. 65-108.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Cornell University Press, 1994, 2ed. 476p.

WALES, W.J.; DOYLE, P.T.; STOCKDALE, C.R. et al. Effects of variations in herbage mass, allowance and level of supplement on nutrient intake and milk production of dairy cattle cows in spring and summer. **Australian Journal Experimental Agriculture**. v. 39, n. 2, 1999, p.119-130.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; MACEDO, M.C.M. Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, (EMBRAPA – CNPGC. Documentos, 70)., 1998. 53p.

CAPÍTULO 2 - ESTRUTURA DO DOSSEL FORRAGEIRO DE PASTOS DE CAPIM MARANDU MANEJADOS SOB OFERTAS DE FORRAGEM E LOTAÇÃO ROTACIONADA

1. RESUMO

Das características do dossel forrageiro que afetam a seleção do bovino em pastejo as mais importantes para o manejo são altura do dossel, massa e densidade de forragem e quantidade de folhas. O objetivo do trabalho foi estudar a altura do dossel forrageiro, a massa de forragem, a estrutura vertical e ocorrência de touceiras em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada. O experimento foi conduzido no setor experimental do Departamento de Zootecnia da UNESP, Jaboticabal, numa área de aproximadamente 5.000 m², dividida em 12 piquetes. O período experimental foi dividido em cinco ciclos de pastejos com um dia de ocupação e 21 dias de descanso. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, utilizando o esquema de parcelas subdivididas no tempo, com três repetições. Nas parcelas foi avaliado o efeito das ofertas de forragem (4, 7, 10 e 13 % do PV) e na subparcela o efeito dos ciclos de pastejo. A altura média e do dossel comprimido e a massa de forragem no pré-pastejo, de modo geral, foram maiores na oferta de forragem de 13% e menores na de 4% como consequência do excesso de forragem na maior oferta e da desfolha intensa na menor. A oferta de forragem de 10% resultou em baixa massa de forragem no pré-pastejo. Na oferta de 7% foram obtidas altas massas no pré-pastejo e baixas no pós, o que demonstra que essa oferta de forragem foi adequada. As sucessivas desfolhações provocaram mudanças na densidade volumétrica da matéria seca na parte inferior do dossel (maior ocorrência de colmos e material morto) com mais intensidade do que no estrato potencialmente pastejável. A distribuição vertical dos componentes morfológicos revelou predominância de folhas nos estratos superiores do dossel vegetativo e de colmos e material morto nos estratos de menor altura. Com o decorrer do período experimental verificou-se maior ocorrência de touceiras em todas as ofertas de forragem. Pelo exposto verificou-se que a intensidade

de pastejo causa efeito acentuado sobre a massa de forragem e estrato potencialmente pastejável ao animal; a oferta de forragem de 7% do PV proporciona melhor relação entre altura e massa de forragem, além de propiciar um dossel vegetativo com condições maiores de rebrotação; há aumento na altura do dossel vegetativo por ocasião do aumento da massa de forragem ofertada.

Palavras-chave: altura, capim Marandu, densidade volumétrica, massa de forragem, ocorrência de plantas, oferta de forragem.

2. INTRODUÇÃO

As pastagens são fontes baratas de nutrientes para produção de ruminantes. Dessa forma, deveriam ser manejadas de forma a manter altas as proporções de partes das plantas mais aceitas pelo animal, como folhas e colmos novos, conciliando quantidade com qualidade. Assim, o manejo adequado deve permitir que a planta forrageira apresente características como perenidade, rebrotação rápida após desfolhação, tolerância ao pisoteio exercido pelo animal, alta produção de folhas e valor nutritivo elevado. Dentre as espécies forrageiras utilizadas para pastagens, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são muito empregadas por serem de fácil manejo e responderem rapidamente a adubação, além de serem mais resistentes a condições adversas. Uma das mais procuradas até a atualidade é a *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf. cv. Marandu, o capim-Marandu, (ZIMMER et al., 1998) devido a atributos como tolerância à média fertilidade do solo, elevada produtividade quando devidamente manejada e tolerância à cigarrinha das pastagens.

Na de lotação rotacionada, o dossel forrageiro têm condições para se obter rebrotações mais vigorosas, pois o período de descanso permite que as desfolhações não sejam tão freqüentes e drásticas. Desfolhas freqüentes e intensas ou realizadas em períodos desfavoráveis para o crescimento das plantas, em decorrência da falta de chuvas ou temperaturas baixas, resultam em redução progressiva na produtividade da pastagem e determinam, em curto prazo, a sua degradação irreversível (RODRIGUES

& REIS, 1995). Para o melhor aproveitamento das características de crescimento das plantas forrageiras, o manejo da pastagem deve ser orientado no sentido de se obter uma série de rebrotações sucessivas. Dentre as características do dossel vegetativo, HODGSON (1990) citou que as que mais afetam a produção de forragem e do animal e, conseqüentemente, as mais importantes para o manejo, são a altura do pasto, a massa e densidade de forragem e a quantidade de folhas.

PEDREIRA (2001) afirma que a altura do dossel é melhor relacionada com a massa de forragem se a densidade do dossel for uniforme e constante ao longo de todo o perfil. Como isso é improvável, mesmo nos dosséis mais homogêneos, que a massa de forragem seja superestimada quanto mais alto for o dossel, pois as maiores densidades são freqüentemente encontradas nos estratos inferiores, próximo à base da vegetação. Assim a combinação de altura e densidade para a estimativa da massa forrageira passa a ser um método interessante e seus resultados são mais próximos do que seria a real massa de forragem em detrimento ao uso exclusivo da altura.

Mais recentemente, passou-se a utilizar o termo oferta de forragem (quantidade de forragem por 100 kg de peso vivo animal), pois é uma característica que afeta o consumo de forragem pelo animal e, como conseqüência, as características estruturais do dossel. O objetivo do trabalho foi analisar a altura, a massa de forragem, a estrutura vertical do dossel e a ocorrência de touceiras em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e período experimental

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, localizada a 21°15'22" de latitude sul, longitude de 48°18'58"W, a uma altitude de 595 m.

A área experimental era de aproximadamente 5.000 m², dividida em 12 piquetes, com áreas variáveis de 229,5 m² (oferta de 4%), 408 m² (ofertas de 7 e 10%) e 586,5 m² (oferta de 13%), como mostra a Figura 1. A área foi dividida em 3 blocos que foram alocados em função do histórico da área experimental, sendo cada bloco formado por uma repetição (piquete) de cada oferta de forragem.

O período experimental foi de outubro de 2005 a abril de 2006, dividido em cinco ciclos de pastejos com 1 dia de ocupação e 21 dias de descanso. O primeiro pastejo, considerado como zero, foi realizado para imposição dos tratamentos (ofertas de forragem) em dezembro de 2005, sendo que os pastejos 1, 2, 3 e 4 foram realizados em janeiro, fevereiro, março e abril de 2006, respectivamente.

OF = 7% S = 408 m ²	OF = 13% S = 586,5 m ²	OF = 4% S = 229,5 m ²	OF = 10% S = 408 m ²	Bloco 3
OF = 4% S = 229,5 m ²	OF = 13% S = 586,5 m ²	OF = 7% S = 408 m ²	OF = 10% S = 408 m ²	Bloco 2
OF = 10% S = 408 m ²	OF = 7% S = 408 m ²	OF = 4% S = 229,5 m ²	OF = 13% S = 586,5 m ²	Bloco 1

Figura 1 – Divisão da área experimental formada por capim Marandu.

3.2. Solo da área experimental

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, típico textura argilosa (ANDRIOLI & CENTURION, 1999). A pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A. Rich.) cv Marandu foi formada em novembro de 2003, após correção do solo com calcário dolomítico (90% PRNT) para elevar a saturação por bases para 60%, segundo recomendações de WERNER et al. (1996). Nesta ocasião,

foi realizada adubação de correção com fósforo, com aplicação de 60 kg/ha de P_2O_5 na forma de Superfosfato Simples.

Amostras de solo foram retiradas a profundidade de 0 - 20 cm para análise química dos parâmetros de fertilidade e orientar as correções necessárias, segundo WERNER et al. (1996). As análises das características químicas do solo foram realizadas no Departamento de solos e adubos da FCAV – UNESP, Campus Jaboticabal e estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultado das análises de fertilidade do solo da área experimental, nos três blocos antes do início do período experimental.

Data	Bloco	pH	MO	P	K	Ca ²⁺	Mg ²⁺	V
		CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³		mmol _c /dm ³		%
Outubro 2005	1	5,4	26	14	4,5	34	15	66
	2	5,2	23	12	7,1	25	11	58
	3	5,0	28	10	4,2	23	12	55

A adubação de manutenção da área experimental consistiu da aplicação de 140, 30 e 100 kg/ha/ano de N; P_2O_5 e K_2O , na forma de Uréia, Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio, respectivamente. No dia 21/11/2005 aplicou-se metade da adubação nitrogenada (70 kg/ha/ano) e toda a adubação potássica e fosfatada e no dia 26/01/2006 apenas os outros 70 kg/ha/ano de N. Antes da primeira adubação foi realizado o corte de uniformização na área experimental a 10 cm do solo, com utilização de roçadora.

3.3. Condições climáticas

O clima de Jaboticabal é classificado como subtropical do tipo CWA, mesotérmico com verão úmido e inverno seco, de acordo com classificação de Köppen. Os dados meteorológicos obtidos durante o experimento estão apresentados nas Figuras 2 e 3 e na Tabela 2, analisados por mês e por ciclo de pastejo.

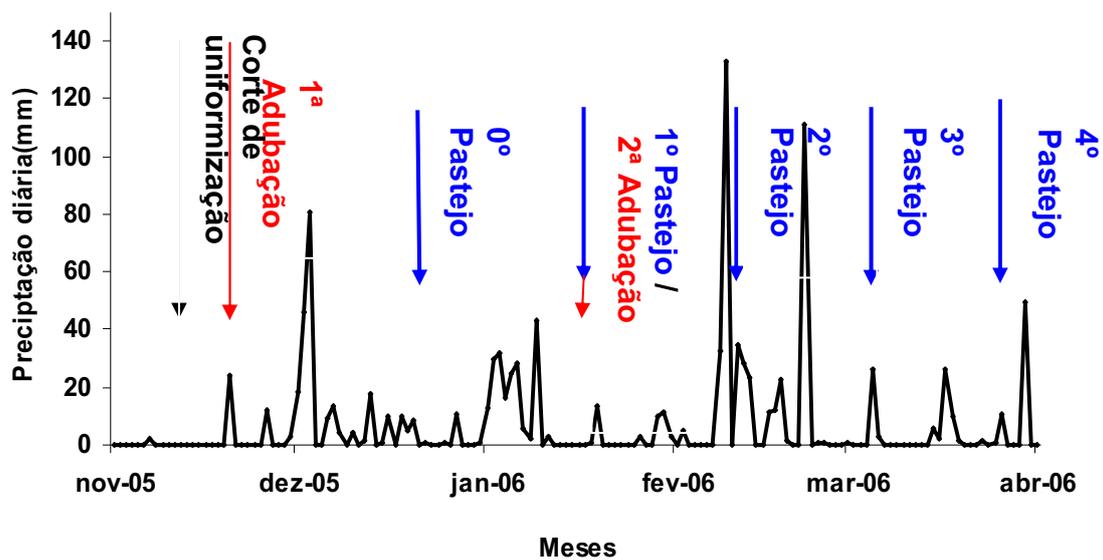


Figura 2 - Precipitação pluvial durante o período experimental.

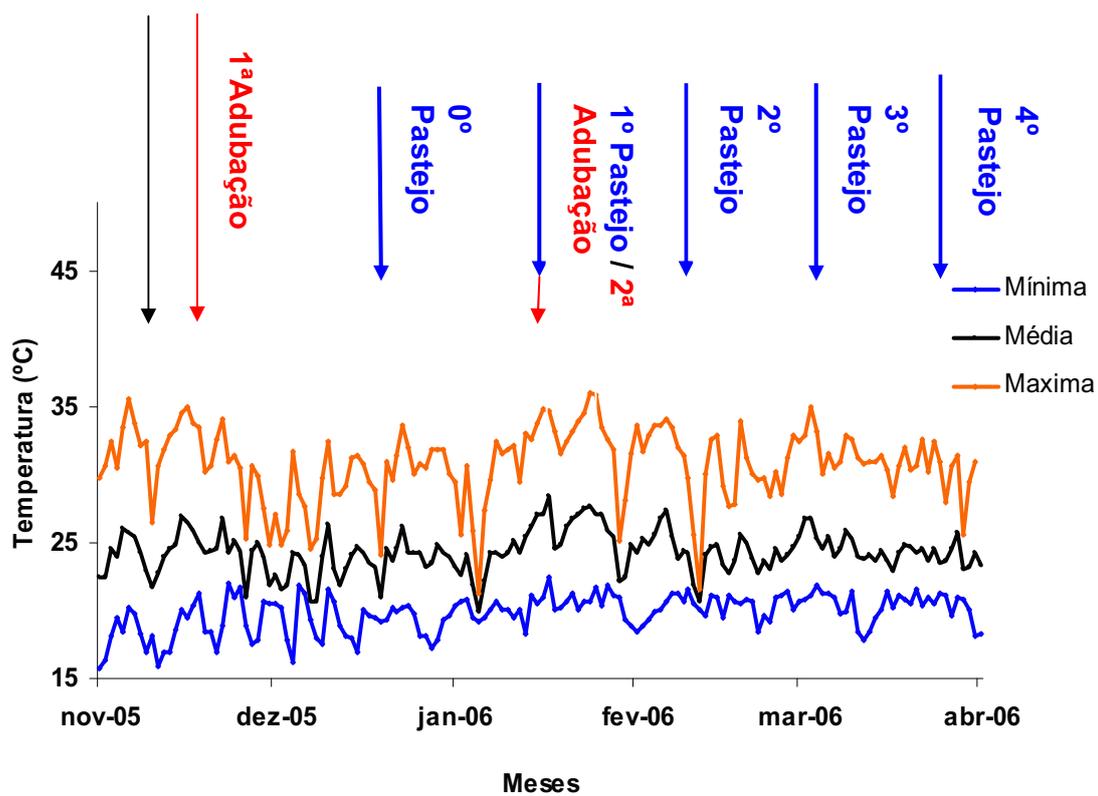


Figura 3 - Valores da temperatura do ar, mínima, média e máxima, ao longo do período experimental.

Tabela 2 - Valores de precipitação pluvial e médias mensais da temperatura do ar mínima, média e máxima, durante o período experimental.

Mês	Precipitação (mm)	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Média (°C)	Temperatura Máxima (°C)
Novembro de 2005	41,7	18,8	24,3	31,4
Dezembro de 2005	242,6	19,2	23,5	29,5
Janeiro de 2006	237,0	20,3	25,0	31,3
Fevereiro de 2006	416,4	20,3	24,2	30,7
Março de 2006	136,9	20,4	24,5	31,0

Dados obtidos da Estação de Agrometeorologia do Departamento de Ciências Exatas da Unesp - Jaboticabal

3.4. Animais experimentais e método de pastejo

Foram utilizadas vacas não lactantes e/ou novilhas da raça Holandesa para o pastejo, com peso médio aproximado de 450 kg. O primeiro pastejo (considerado como ciclo de pastejo zero) ocorreu quando a massa de forragem média era de 3.500 kg/ha. O método de pastejo adotado foi de lotação rotacionada, com período de descanso fixo de 21 dias, utilizando a técnica de “mob-grazing”. No primeiro pastejo, as vacas permaneceram durante 12 horas, das 7 às 19 horas, dentro de cada piquete. Os animais foram levados apenas para beber água às 14 horas. Nos demais pastejos os animais permaneceram no piquete durante apenas oito horas, dividido em dois períodos de quatro horas (manhã e tarde), das 6:30 às 10:30 e das 15:30 às 19:30 horas, durante o mesmo dia. Este manejo foi adotado pelo fato de que a ausência de sombras e bebedouros na área experimental, aliado ao forte calor durante o período, principalmente nos horários de sol a pino, que faziam com que os animais não pastassem nesse período, ficando apenas deitados, esperando para sair dos piquetes.

Como não existia número suficiente de animais para pastar todos os piquetes no mesmo dia, foi pastada uma oferta de forragem por dia, totalizando quatro dias consecutivos de pastejo. Isso ocorreu em todos os ciclos de pastejo, porém o período de descanso de 21 dias foi respeitado para todas as ofertas.

3.5. Características avaliadas

3.5.1. Massa de forragem e altura do dossel forrageiro

Para determinação da massa de forragem foi utilizado o método da dupla amostragem (SOLLENBERGER & CHERNEY, 1995), em que estimativas destrutivas são associadas a leituras de altura comprimida do dossel pelo uso do prato ascendente. O prato ascendente utilizado (Figura 4) era de formato circular com 28 cm de raio, que correspondeu a uma área de aproximadamente 0,25 m². O peso do prato era de 782 gramas, equivalente a uma pressão de 3,175 kg/m².

Em cada piquete foram realizadas e registradas, ao acaso, 50 leituras de altura do dossel comprimido. Além de outras duas leituras em pontos com maior e duas no ponto de menor altura dossel, cuja forragem foi cortada com tesoura de poda ao nível do solo, observando os limites da periferia do disco (Figura 5). As amostras colhidas foram separadas em matéria verde (folhas e colmos) e material morto. Essas subamostras foram pesadas, colocadas em estufa a 55° C por 72 horas e, após secas, foram pesadas novamente. Após a obtenção dos pares de altura do dossel comprimido e massa de forragem foi determinada a regressão linear, para cada tratamento. A partir da regressão linear ajustada e da média das 50 leituras (altura do dossel comprimido) feitas ao acaso em cada piquete, se estimou a média da massa de forragem verde em cada piquete. Além das medições de altura comprimida do dossel forrageiro, também foram medidas 50 leituras de altura média em cada piquete com a utilização de bengala graduada em centímetros (Figura 6). As medições de altura do dossel comprimido, altura média e estimativa da massa de forragem verde foram realizadas em condição de pré e pós-pastejo do dia de ocupação de cada ciclo de pastejo.



Figura 4 - Prato ascendente utilizado na coleta de amostras.



Figura 5 - Coleta de amostras para cálculo de massa de forragem.



Figura 6 - Medições de altura com prato ascendente e com bengala.

3.5.2. Densidade volumétrica e distribuição espacial

A avaliação da distribuição espacial dos componentes morfológicos do pasto foi realizada utilizando-se um aparelho chamado “ponto inclinado” (LACA & LEMAIRE, 2000). O aparelho (Figura 7) foi estacionado em um local com a altura média de cada piquete (medida com bengala graduada em centímetros), antes da entrada dos animais, com o intuito de descrever a distribuição vertical de componentes morfológicos. Cada estrutura tocada foi identificada e a altura em que o toque ocorreu era marcada através de leitura da haste do aparelho, graduada em centímetros. Esse procedimento foi repetido até que a ponta da haste do aparelho tocasse o solo e em vários pontos de altura média dentro de cada piquete até 100 toques/piquete. Isso correspondeu a um número médio de quatro estações de leitura por unidade experimental. Foram considerados os seguintes componentes morfológicos: colmo (colmo, bainha ou inflorescência), folha (lâmina foliar) e material morto. Esta avaliação foi realizada no pré-pastejo dos ciclos 1 (janeiro), 2 (fevereiro), 3 (março) e 4 (abril) com o intuito de avaliar os diferentes estratos verticais do dossel forrageiro ao longo dos pastejos.



Figura 7 – Ponto inclinado utilizado nas medidas de estrutura vertical do pasto.

3.5.3. Ocorrência de touceiras

Para a medida de ocorrências de plantas por área conhecida, foi utilizado o método da reta transecta (CARVALHO et al., 2003) onde um barbante era amarrado nas extremidades de cada piquete, atravessando-o nas duas diagonais. O barbante foi marcado com fita adesiva a cada metro e, em cada ponto marcado, foi avaliada a presença de capim ou solo descoberto. A partir do total de metros medidos e da quantidade de metros com presença de plantas foi calculada a porcentagem de ocorrência de touceiras em cada piquete.

3.6. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado no experimento foi o em Blocos Casualizados com 4 tratamentos (ofertas de forragem) e três repetições. Foram estudadas ofertas de forragem (OF) de 4, 7, 10 e 13% do PV. O ajuste da carga animal foi feito de acordo com a equação:

$$CA = \frac{MF \cdot S_{\text{piquete}}}{OF},$$

onde: CA = Carga animal (kg de PV);

MF = Massa de forragem (kg/ha de MVS);

OF = Oferta de forragem (% do PV);

S_{piquete} = Área do piquete (ha).

A carga animal para cada oferta foi ajustada em função da massa de forragem, matéria verde seca de cada piquete e do tamanho das parcelas, que variou de 200 a 600 m² entre a menor e maior oferta, respectivamente. Sendo assim, o número de animais por parcela foi próximo de forma a tirar o efeito de grupo e determinado dividindo a carga animal pelo peso médio dos animais.

As variáveis respostas foram submetidas inicialmente ao teste de esfericidade (ou circularidade), onde se verifica se as variâncias das diferenças entre pares de

tempos são todas iguais. Para as variáveis onde não foi observado significância ($P > 0,10$) nesse teste, utilizou-se para análise dos dados delineamento em parcelas subdivididas no tempo, avaliando o efeito da oferta de forragem (OF) na parcela e os ciclos de pastejo (CP) nas subparcelas. Posteriormente, realizou-se a análise de variância, teste F. As médias foram avaliadas pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade, sendo avaliadas somente quando foi encontrado efeito do CP ou interação OF*CP. Para avaliação do efeito das ofertas de forragem isoladamente, foi realizada análise de regressão e, para isto utilizou-se o PROC GLM do programa estatístico SAS (2002). Para as variáveis onde se observou esfericidade utilizou-se o PROC MIXED do programa estatístico SAS (2002).

Para as características de massa de forragem e altura do dossel forrageiro (Tabela 3) todos os ciclos de pastejo foram incluídos na análise estatística. Para as características de densidade volumétrica da forragem (Tabela 4), os dados do ciclo de pastejo zero não foram incluídos na análise estatística por não ocorrer diferença entre as ofertas de forragem devido à ausência de desfolhações anteriores. Para ocorrência de touceiras (Tabela 5) foram avaliados dois ciclos de pastejo (1 e 4).

Tabela 3 - Quadro de análise de variância para as variáveis de massa de forragem e altura do dossel forrageiro.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE
Ofertas de Forragem (OF)	03
Blocos (BI)	02
Resíduo (a)	06
Parcelas	11
Ciclos de Pastejo (P)	04
OFxCP	12
Resíduo (b)	31
Total corrigido	59

Tabela 4 - Quadro de análise de variância para as variáveis de densidade volumétrica do dossel forrageiro.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAUS DE IBERDADE
Ofertas de Forragem (OF)	03
Blocos (BI)	02
Resíduo (a)	06
Parcelas	11
Ciclos de Pastejo (P)	03
OFxCP	09
Resíduo (b)	24
Total corrigido	47

Tabela 5 - Quadro de análise de variância para a variável de ocorrência de touceiras do dossel forrageiro.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAUS DE IBERDADE
Ofertas de Forragem (OF)	03
Blocos (BI)	02
Resíduo (a)	06
Parcelas	11
Ciclos de Pastejo (P)	02
OFxCP	06
Resíduo (b)	16
Total corrigido	35

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Altura do dossel forrageiro

Os valores da altura do dossel comprimido e da altura média no pré e no pós-pastejo estão dispostos nas Tabelas 6 e 7 e nas Figuras 8 e 9.

A altura do dossel comprimido no pré-pastejo (HCpré) variou em função das ofertas de forragem (OF) ($P=0,0065$), dos ciclos de pastejo (CP) ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0117$), (Tabela 6). Em todas as OF as alturas do dossel comprimido no pré-pastejo tenderam a ser menores no segundo ciclo de pastejo,

aumentando a partir terceiro, embora nem sempre com médias significativamente diferentes das demais . A HCpré na oferta de 4% foi maior no terceiro pastejo em relação ao segundo. Também nas ofertas de 7 e 10% as menores alturas do dossel comprimido foram verificadas no segundo ciclo de pastejo, sendo maiores HC pré encontradas no último pastejo. Esse aumento nas alturas ocorreu provavelmente, porque em fevereiro foi um período de maior ocorrência de chuvas que ocorreu em seguida à adubação dos pastos, favorecendo o crescimento das plantas. Dessa forma, a alturas sofreram acréscimo nos pastejos ocorridos após fevereiro, ou seja, os pastejos 3 e 4.

A OF de 13% mostrou aumento gradual nas alturas do dossel comprimido em situação de pré-pastejo, sendo que a menor altura foi verificada no pastejo zero e a maior no quarto. Esse comportamento pode ter ocorrido pelo maior acúmulo de forragem nessa oferta devido ao excesso de forragem não pastejada que contribuiu para o aumento na altura dos pastejos que se seguiam. A altura do dossel comprimido no pré-pastejo em todos os ciclos de pastejo foi menor na oferta de forragem de 4% e, geralmente, maior para a OF de 13%. O aumento da altura das plantas, com o aumento das ofertas de forragem estabelecidas, mostra que essa variável possui uma relação direta pela forma que afeta a estrutura do pasto e as decisões do animal em pastejo.

A altura média do dossel no pré-pastejo (HMpré) variou em função das OF ($P=0,0069$) e dos CP ($P<0,0001$), mas não houve interação OFxCP ($P=0,1479$), (Tabela 6). A altura média no pré-pastejo foi maior no ciclo de pastejo zero, devido à ausência de desfolhações anteriores, e nos ciclos 3 e 4, pela adubação nitrogenada e maior ocorrência de chuvas. As menores alturas médias foram observadas no pastejo 2, assim como a altura do dossel comprimido. Entre as ofertas de forragem, a maior altura média pré-pastejo ocorreu na OF de 13% pelo maior acúmulo de forragem nesses pastos. Porém, a HM pré nessa oferta não diferiu ($P>0,1$) das OF de 7% e 10%. A menor oferta de forragem também obteve a menor altura média pré-pastejo possivelmente pelo pastejo mais pesado proporcionado por essa oferta.

Era de se esperar que houvesse menor altura na OF de 4% e maior na de 13%. Porém, pastejo mais drástico na menor oferta refletiu em menor altura mas a maior

quantidade de forragem ofertada aos animais na maior OF não resultou em grande aumento na altura. O CP 0 resultou em maior altura média das plantas, provavelmente porque houve maior tempo para crescimento das mesmas pela ausência de desfolhações anteriores. Observa-se incremento na altura a partir do CP 3, ocorrido em março, que foi o período que se seguiu a maiores precipitações pluviométricas e adubação, contribuindo de forma positiva para o crescimento da forragem e, conseqüentemente, sua altura. Também é importante considerar a grande ocorrência de colmos em florescimento nessa época, o que contribuiu para o acréscimo nas alturas pré-pastejo, uma vez que as plantas nesse estágio de desenvolvimento alongam seus colmos. Esses fatores em conjunto explicam as maiores alturas no final do período experimental.

O aumento da altura do dossel foi também verificado por outros autores em estudo de ofertas crescentes de forragens em capins tropicais. ALMEIDA et al. (2000) observaram resposta linear de altura do dossel em quando em crescente ofertas de lâminas foliares em lotação contínua em pastagens de capim-elefante anão cultivar Mott. MACHADO et al. (2007) em estudo com diferentes ofertas de lâminas foliares em capim-Marandu, sob lotação contínua verificaram que a altura estimada do dossel foi, em média, de 8, 17,3, 23,9 e 31,5 cm, para as ofertas médias 3,7, 7,4, 10,02 e 13% do peso vivo.

Tabela 6 – Altura do dossel comprimido e altura média no pré-pastejo (HCpré e HMpré respectivamente, em cm) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

CP	HCpré				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
0	17,4 AB b	25,9 A a	23,2 AB ab	21,5 C ab	22,0 (1,6)
1	16,7 AB b	22,7 AB ab	19,0 B ab	23,9 B a	20,6 (1,2)
2	13,2 B b	18,0 B ab	20,6 B a	21,9 BC a	18,9 (1,4)
3	21,1 A b	24,6 AB ab	25,6 AB ab	29,4 AB a	25,2 (1,3)
4	19,0 AB b	27,7 A a	28,8 A a	34,2 A a	27,4 (1,9)
Média	17,5 (0,9)	23,8 (1,4)	23,4 (1,3)	26,6 (1,5)	
CP	HMpré				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
0	27,5	38,1	38,1	35,2	34,8 A (2,5)
1	22,6	33,0	28,5	32,5	29,2 B (1,9)
2	17,2	23,9	23,6	29,3	23,5 C (1,7)
3	28,4	32,4	34,0	40,2	33,8 A (1,8)
4	24,0	33,9	33,9	40,7	33,2 A (2,1)
Média	24,0 b (1,4)	32,3 a (1,9)	31,6 a (2,0)	35,6 a (1,8)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

A altura do dossel comprimido no pós-pastejo (HCpós) variou em função das OF ($P=0,0022$), dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0059$), (Tabela 7). Na oferta de forragem de 4%, a altura do dossel comprimido no pós-pastejo não apresentou diferença ($P>0,1$) entre os pastejos. Nas demais ofertas, foi verificado aumento nas alturas comprimidas no pós-pastejo a partir do terceiro pastejo. Já as menores HCpós foram observadas nos três primeiros ciclos de pastejo. Como já explicado, esse aumento nas alturas foi possivelmente devido à realização da adubação aliada a maior incidência de chuvas.

A altura média do dossel no pós-pastejo (HMpós) variou em função das OF ($P=0,0107$), dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0001$), (Tabela 7). Na altura média no pós-pastejo foi observado o mesmo padrão de variação da altura comprimida no pós-pastejo.

BRAGA & PEDREIRA (2006), trabalhando com capim Marandu sob pastejo rotativo e quatro níveis de oferta diária de forragem (5, 10, 15 e 20%) encontraram valores de altura pós-pastejo de 17cm para oferta de 5%, enquanto que para as outras ofertas esses valores variaram de 21 a 50cm. Nesse estudo, valores semelhantes a esses foram encontrados, onde a variação da altura foi de 17,9 a 26,6 cm. Dessa forma, o resíduo encontrado de 17,9cm de altura média para a OF de 4% e a pequena variação existente nas alturas pós-pastejo nas demais OF estudadas, demonstram que o manejo imposto em consequência das diferentes alturas utilizadas não comprometeram a altura do resíduo, embora possa afetar algumas características estruturais do pasto. Além disso, a área foliar remanescente também não foi afetada de forma negativa, pois as alturas no pré-pastejo estavam acima de 24cm, até mesmo na menor oferta, mostrando que não ocorreu comprometimento da rebrotação do pasto, ou seja, do crescimento da forragem.

Tabela 7 – Altura do dossel comprimido e altura média no pós-pastejo (HCpós e HMpós respectivamente, em cm) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

CP	HCpós				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
0	12,6 A b	18,0 AB ab	20,7 AB a	20,2 B a	17,9 (1,6)
1	13,1 A a	15,8 AB a	15,6 B a	18,5 B a	15,8 (0,9)
2	13,6 A b	13,5 B b	15,7 B ab	20,1 B a	15,7 (0,9)
3	14,7 A c	20,8 A bc	21,6 AB b	30,9 A a	22,0 (2,0)
4	16,0 A b	20,9 A b	22,4 A b	29,1 A a	22,1 (1,6)
Média	14,0 (0,6)	17,8 (1,1)	19,2 (1,2)	23,8 (1,6)	
CP	H Mpós				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
0	18,5 A b	23,9 AB ab	28,8 A a	25,0 AB ab	24,1 (1,8)
1	17,6 A b	27,1 A a	21,4 BC ab	23,1 B ab	22,3 (1,4)
2	18,0 A a	19,4 B a	20,3 C a	23,7 B a	20,4 (0,9)
3	17,9 A b	25,6 A ab	27,4 AB a	29,7 A a	25,2 (1,5)
4	17,3 A b	23,5 AB ab	25,3 ABC ab	31,6 A a	24,4 (1,7)
Média	17,9 (0,5)	23,9 (1,1)	24,6 (1,5)	26,6 (1,0)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

As alturas médias encontradas no pré-pastejo variaram entre 17 e 41 cm de altura e no pós-pastejo entre 18 e 32 cm, que está condizente com os dados encontrados por LUPINACCI (2002) e MOLAN (2004). LUPINACCI (2002) estudando quatro alturas (10, 20, 30 e 40 cm) de capim Marandu mantidas por lotação contínua e taxa de lotação variável, verificou que a altura de 10 cm correspondeu a uma condição de desfolha drástica e que o manejo do pastejo deveria ser efetuado entre as condições de pasto de 20 e 40 cm de altura. Já MOLAN (2004) trabalhando nas mesmas condições de LUPINACCI (2002) concluiu que o capim apresentou grande flexibilidade de manejo, sendo que do ponto de vista da planta sua utilização pode ocorrer entre 15 e 30 cm de altura do dossel.

Pelas equações (Figura 8) ajustadas para altura do dossel comprimido e altura média no pré-pastejo (HCpré e HMpré) observa-se comportamento semelhante entre os dois métodos de medida, onde ocorre aumento das plantas em função da OF, com pequena diferença apenas no CP 0, onde se verifica melhor ajuste na medida de altura média. No pastejo zero as massas erram semelhantes, portanto era esperado que não houvesse altura definida uma vez que os tratamentos foram impostos naquele CP. No CP 1, as equações tiveram ajuste com R^2 baixo (0,4729 e 0,4577 para HCpré e HMpré respectivamente), possivelmente pelo mesmo motivo citado anteriormente. Ou seja, os ajustes das ofertas eram recentes e naturalmente no início esperava-se baixo controle da altura. Nos CP seguintes, verifica-se bom ajuste das equações para as duas medidas de altura, sendo que a altura com a bengala só teve o pior R^2 no último pastejo (0,8848) comparado a altura média com o disco (0,9176), onde se verifica a baixa eficiência do disco em função de alongamento de colmos e emissão de inflorescências por ocasião da época do ano. (MANNETJE, 2000) comenta que o disco ou prato ascendente é uma técnica indireta considerada eficiente para medir a massa de forragem de dosséis de porte médio a baixo, de espécies folhosas e de colmos macios. O autor ressalta, no entanto, que em dosséis com colmos muito grandes e rígidos ou em fase de florescimento, a leitura pode não levar em conta a densidade, mas responder apenas à altura, resultando em correlações fracas entre altura do prato e massa de forragem.

Para HC e HM pós (Figura 9) os R^2 foram piores, para a medida média com a bengala especialmente nos CP 0 e 1. Os outros r^2 tiveram bom ajuste indicando que as alturas do pós pastejo foram bem expressas pelas duas formas de avaliação e, se vê claramente o aumento da HC e HM a medida que se diminui a intensidade de pastejo (maiores ofertas).

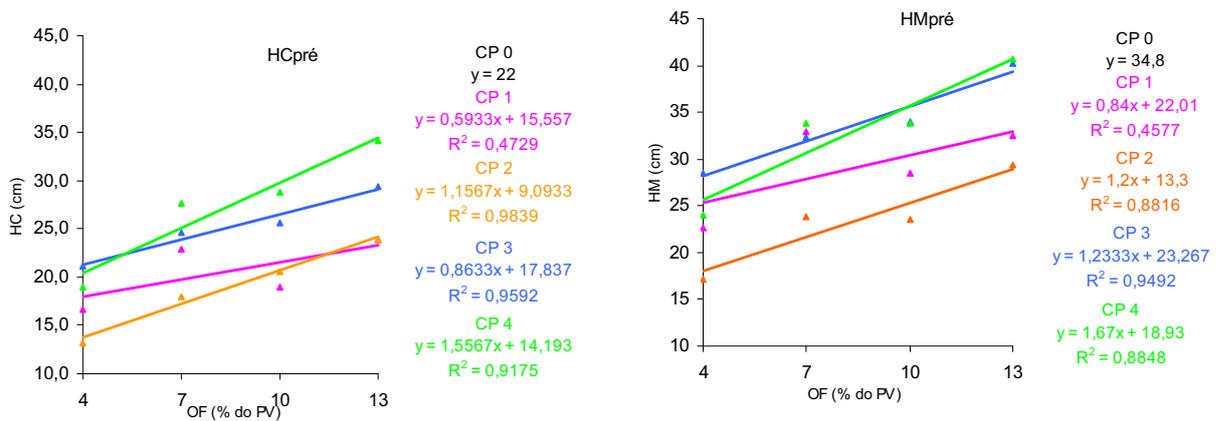


Figura 8 – Altura do dossel comprimido e altura média no pré-pastejo (HCpré e HMpré respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

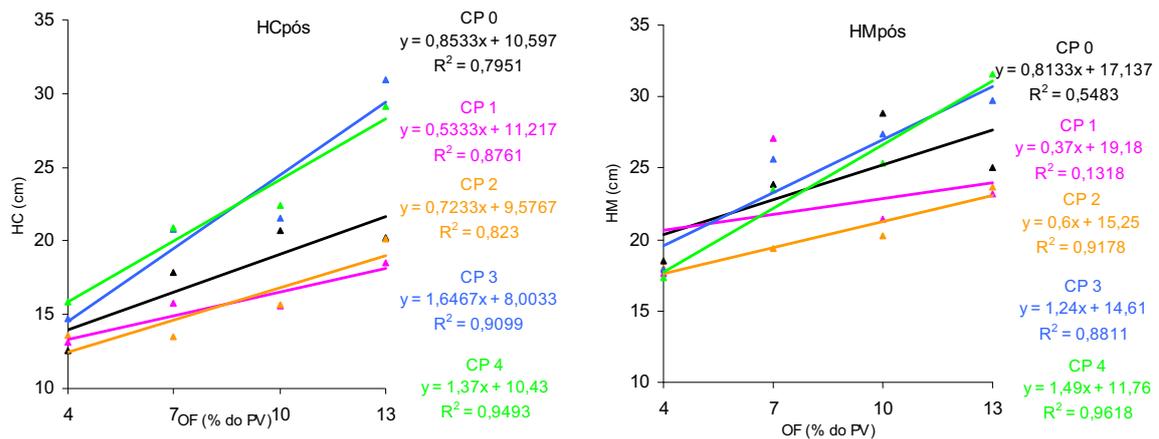


Figura 9 – Altura do dossel comprimido e altura média no pós-pastejo (HCpós e HMpós respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

4.2. Massa de forragem

Os valores de massa de forragem verde seca no pré (MFpré) e no pós-pastejo (MFpós) estão apresentados na Tabela 8 e nas Figuras 10 e 11. A MFpré variou em função das OF ($P=0,0012$), dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0117$). De modo geral, nas ofertas de 10 e 13%, as maiores massas de forragem no pré-pastejo foram encontradas nos ciclos de pastejo finais e as menores MFpré nos pastejos iniciais. Para todas as ofertas, observa-se acréscimo na massa de forragem pré-pastejo a partir do terceiro pastejo (março de 2006), que foi um período que se seguiu a maiores precipitações pluviométricas. Esse fato aliado à adubação realizada em fevereiro tiveram efeito positivo no crescimento da forragem e conseqüentemente na altura comprimida e na massa de forragem.

Na oferta de forragem de 4%, essa maior diferença foi mais evidente, sendo que a maior MFpré foi verificada no terceiro pastejo e a menor no segundo. As MFpré, como também observado por CASAGRANDE (2007) foi sempre menor quando o pasto foi manejado com 4% do PV. A oferta de forragem de 7% mostrou crescimento mais equilibrado ao longo dos ciclos de pastejo, apresentando sempre altos valores de massa de forragem no pré-pastejo. Isso pode indicar, que nessa oferta, o manejo a que os pastos foram submetidos foi adequado, não afetando de forma negativa a rebrotação e crescimento das plantas.

A oferta de forragem de 13% apresentou a maior variação na massa de forragem pré-pastejo ao longo dos ciclos de pastejo, com variação de 3172, 7 kg/ha enquanto que as ofertas de 4%, 7% e 10% obtiveram, respectivamente, variação de 1449, 3, 2041,8 e 1553,6 kg/ha. As maiores variações nas alturas ao longo do período experimental também foram verificadas na oferta de forragem de 13% (12,7cm), sendo que a variação nos valores para as ofertas de 4%, 7% e 10% foi 7; 9, 9,7 e 9,8 respectivamente. Esses valores comprovam que o aumento na massa de forragem foi favorecido pela maior altura comprimida do dossel gerada pelas ofertas de forragem.

A MFpós variou em função das OF ($P=0,0061$), dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0117$). As ofertas de forragem de 4, 7 e 13% tenderam a possuir

maiores massa de forragem no pós-pastejo no terceiro pastejo, seguindo o padrão imposto pelas massas no pré-pastejo. Nas ofertas de 7, 10 e 13% foi observada redução nas massas pós-pastejo no quarto pastejo, fato não verificado na menor oferta pela maior participação de colmos.

SOUZA JÚNIOR (2007) trabalhando com duas intensidades e dois intervalos entre pastejos em capim Marandu submetido a pastejo rotativo, verificou que pastos manejados a 15 cm ($3740 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS) de altura apresentaram maior massa de forragem pós-pastejo que aqueles manejados a 10 cm ($2690 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ de MS). Os dados encontrados por esse autor estão de acordo com os verificados nesse experimento onde, as massas pós-pastejo para a altura de 17,9 cm foi de $3801,4 \text{ kg/ha}$ (OF de 4%).

A oferta de forragem de 4% apresentou baixas massas de forragem e até mesmo um pouco maiores no pós-pastejo do que no pré devido a maior presença de colmos nessa ocasião. A maior quantidade de colmos foi consequência, provavelmente, da desfolha mais drástica nessa oferta que implicou em aumento na massa de forragem. Dessa maneira, as folhas remanescentes não foram suficientes para repor as reservas orgânicas, diminuindo a rebrotação e o crescimento do pasto.

Na OF de 7% foram obtidas altas massas de forragem antes dos pastejos e baixas depois, e mesmo no pós-pastejo as MF não foram tão baixas quanto as encontradas na menor oferta, indicando que o pastejo não foi drástico possibilitando rebrotação mais rápida do dossel forrageiro. As OF de 10 e 13% apresentaram no pré-pastejo alta massa de forragem e no pós baixa, porém no pós-pastejo verificou-se valores altos revelando a existência de plantas não pastejadas. Essas plantas acumularam massa no dossel tornando-se, possivelmente, mais lignificadas e rejeitadas pelos animais, ou seja, houve sobras de forragem devido à baixa desfolhação nessas ofertas no decorrer do período experimental.

Tabela 8 – Massa de forragem no pré e no pós-pastejo (MFpré e MFpós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

CP	MF pré				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
0	3155,8 BC a	4030,8 B a	3754,4 C a	3577,4 C a	3629,6 (168,2)
1	3649,4 ABC b	5420,2 A a	3995,7 BC b	4155,7 C b	4305,3 (246,6)
2	3017,1 C c	4435,8 B b	4776,2 AB b	5744,4 B a	4493,4 (319,1)
3	4466,4 A c	5534,4 A b	5308,0 A bc	6750,1 A a	5514,7 (290,0)
4	4069,8 AB b	6072,6 A a	4652,4 ABC b	5838,6 AB a	5158,4 (271,4)
Média	3671,7 (178,9)	5098,8 (247,1)	4497,3 (178,2)	5213,2 (335,3)	
CP	MF pós				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
0	2780,2 B b	3882,1 A ab	4479,8 A a	3706,9 C ab	3712,3 (294,2)
1	3737,3 AB a	3115,5 AB a	4104,7 A a	4213,5 BC a	3792,8 (196,7)
2	3856,9 AB b	3278,2 AB b	3648,2 A b	5343,2 AB a	4031,6 (252,2)
3	4146,6 A b	4204,7 A b	4251,1 A b	6113,9 A a	4679,1 (296,0)
4	4485,8 A a	2388,9 B b	3553,3 A ab	4271,3 BC a	3674,8 (286,6)
Média	3801,4 (189,2)	3373,9 (208,3)	4007,4 (198,7)	4729,8 (266,8)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade

Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

As equações (Figura 10) ajustadas para MFpré mostram um razoável valor de R^2 que variaram de 0,4711 a 0,7416 entre a menor e maior oferta. Nessa Figura pode-se evidenciar que embora haja aumento crescente na massa em função da oferta, a OF de 7% apresentou maior massa (acúmulo) de forragem em relação a OF de 10% em todos os CP e nos CP 0 e 1 em relação a OF 13%. Esses resultados podem ser justificados pelo maior estímulo a rebrotação e perfilhamento ocorrido na oferta de 7%, ocasionando em maior acúmulo de massa em relação à OF de 10%.

Resultados na literatura evidenciam diferenças no acúmulo de massa quando em intensidades de pastejo, tanto em sistemas de lotação rotacionada como em contínua, com espécies tropicais avaliadas no mesmo período do ano. Em pastagens de capim-marandu, no período de janeiro a dezembro de 2002, MOLAN (2004) observou menor taxa de acúmulo de forragem, na altura do dossel forrageiro de 40 cm, em relação a 10, 20 e 30 cm, não tendo observado diferença nas menores alturas. No período de novembro de 2001 a fevereiro de 2002, LUPINACCI (2002) observou maior taxa de acúmulo de forragem nas alturas de dossel de 20 e 30 cm, em relação a 10 cm.

Em lotação rotacionada, BRAGA & PEDREIRA (2006) avaliaram seis ciclos de pastejo e observaram resposta linear da taxa de acúmulo às ofertas de forragem, somente nos dois primeiros ciclos. Com a mesma espécie de capim, submetido às ofertas diárias de 3, 5 e 7 kg de folhas verdes por 100 kg de peso vivo, em lotação rotacionada, GARAY et al. (2002) observaram maior taxa de acúmulo de lâminas foliares no menor nível, em relação ao maior. Na avaliação da taxa de crescimento de folhas de capim-Marandu, pelo método de fluxo de tecidos, SBRISSIA (2004) observou valores mais elevados, quando a pastagem foi mantida com uma altura média de 30 cm, em relação a 10, 20 ou 40 cm.

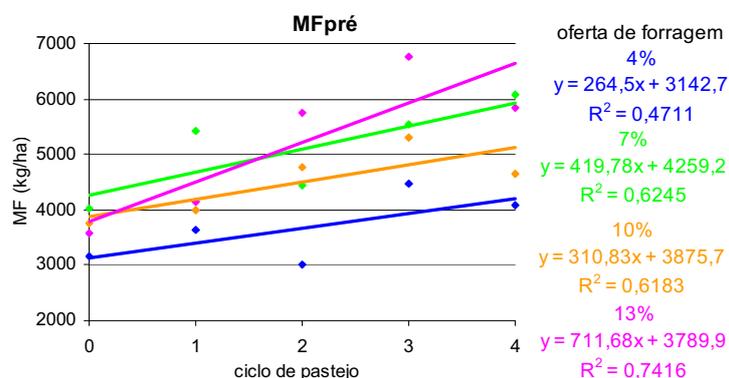


Figura 10 – Massa de forragem no pré-pastejo (MFpré) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

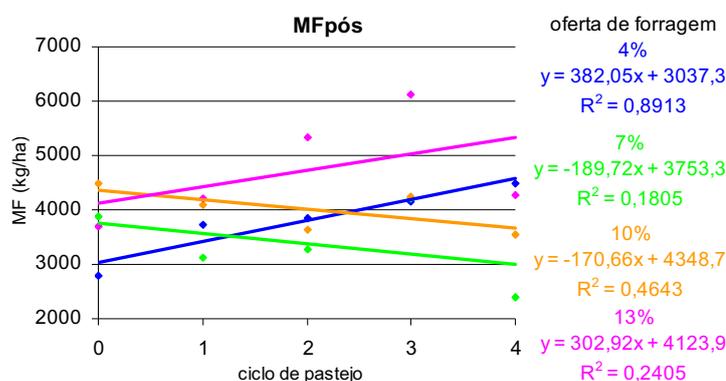


Figura 11 – Massa de forragem no pós-pastejo (MFpós) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

4.3. Estrutura vertical do dossel

4.3.1. Densidade volumétrica

Na Tabela 9 estão apresentados os valores de densidade volumétrica de folhas na altura total (DF), de folhas no estrato potencialmente pastejável (DF 50%), de colmos na altura total (DC), de colmos no estrato potencialmente pastejável (DC 50%), de material morto na altura total (DM) e de material morto no estrato potencialmente pastejável (DM 50%) no pré-pastejo. Houve diferença apenas na densidade volumétrica

de colmos na altura total (DC), ($P = 0,0005$) e de material morto na altura total (DM) ($P = 0,0242$) entre os pastejos.

De maneira geral as folhas, colmos e material morto tiveram comportamento semelhante, independente das ofertas impostas. Observa-se, no entanto, maior quantidade de folhas e material morto na oferta de 4%, embora essa diferença não tenha sido significativa. Assim, a menor altura na menor oferta possivelmente refletiu em plantas mais densas.

O componente morfológico de maior ocorrência na massa total foi colmo, independente do tratamento e ciclo de pastejo. No entanto, quando se considera o estrato de 50%, a folha passa ser o componente de maior ocorrência.

Os ciclos de pastejo influenciaram as quantidades de colmo e de material morto, onde houve diminuição da quantidade de colmos, enquanto a quantidade de material morto aumentou com o decorrer dos ciclos.

FERNANDES JÚNIOR (2007) em estudo sobre capim Tanzânia submetido a dois resíduos (1500 e 3000 kg de MS/ha) verificou menor valor de densidade de folhas no tratamento de baixo resíduo em relação ao tratamento de alto, O autor atribui essa menor densidade ao consumo excessivo da quantidade de folhas pelos animais, quando manejado para baixo resíduo e, possivelmente o tempo de descanso não tenha sido suficiente para a recuperação do estande e compensar menor altura do tratamento. Os resíduos encontrados no presente estudo variaram de 3374 a 4730 kg/ha. Observa-se que, a densidade de folhas é uma característica fortemente associada a área foliar remanescente e a rebrotação, ou seja, em resíduos maiores, onde a planta tem mais folhas remanescentes e melhores condições de rebrotação, a presença desse componente é verificada em todo o perfil vertical. Em situação de baixo resíduo, onde a ocorrência de folhas remanescentes é mais baixa e a rebrotação menor, há comprometimento da densidade de folhas.

A densidade de colmos e material morto sofreu influência dos ciclos de pastejo na parte inferior do dossel forrageiro, principalmente no final do período experimental, onde se verifica que o florescimento das plantas fez com que os colmos alongassem, e atingissem os estratos mais altos empurrando as folhas junto com eles. Essa fase

provocou aumento na altura do dossel, na massa de forragem e conseqüentemente no sombreamento de plantas localizadas mais perto do solo que acabaram senescendo e contribuindo para a maior densidade de material morto. Registros semelhantes foram encontrados por SOUZA JÚNIOR (2007) em capim Marandu submetido a pastejo rotativo ao verificar decréscimo do acúmulo de colmos e material morto no verão seguido de aumento devido ao período de desenvolvimento reprodutivo das plantas. Respostas análogas a SOUZA JÚNIOR (2007) foram observadas por MOLAN (2004) onde a densidade volumétrica nas diferentes épocas do ano foi acompanhada por mudanças no material morto presente nos pastos.

As diferenças ocorridas entre densidade de colmos e material morto na altura total e no estrato potencialmente pastejável indicam o maior acúmulo desses componentes nos estratos de menor altura, ou seja, mais próximo ao solo. Isso se deve ao consumo pelos animais ocorrer no estrato potencialmente pastejável o que implica em maior quantidade de material não pastejado na base das touceiras. Já as densidade de folhas na altura total e no estrato potencialmente pastejável obtiveram valores semelhantes o que demonstra que esse componente se apresentou de forma homogênea ao longo do perfil vertical. O mesmo comportamento dos colmos e material morto foi verificado por SOUZA JÚNIOR (2007) onde esses componentes se concentraram nos estratos inferiores do pasto.

Houve tendência da densidade de colmos e material morto serem maiores nas ofertas de forragem onde havia menores quantidades de folhas. Esse fato também foi observado por FERNANDES JÚNIOR (2007) em capim Tanzânia sob pastejo rotacionado.

A maior quantidade de folhas ($0,79 \text{ mg/cm}^3$) no estrato potencialmente pastejável foi observada em condição de resíduo de 3801 kg de MS/ha ($0,40 \text{ mg/cm}^3$). Dados semelhantes foram encontrados por FERNANDES JÚNIOR (2007) onde a densidade de folhas ($0,39 \text{ mg/cm}^3$) e a quantidade de folhas ($0,91 \text{ mg/cm}^3$) foram maiores no tratamento de 3000 kg de MS/ha de resíduo.

A porcentagem de folhas no estrato pastejável teve comportamento inverso à densidade de colmos, onde os valores para folhas foram de $0,79$, $0,63$, $0,67$ e $0,64$ para

as ofertas de forragem de 4, 7, 10 e 13% respectivamente. FERNANDES JÚNIOR (2007) também verificou essa mesma tendência e concluiu que porcentagem de folhas e densidade de colmos no estrato pastejável podem ser ferramentas importantes no manejo de pastagens por representar o componente consumido dentro do estrato potencialmente pastejável e apresentar respostas consistentes em relação às diferenças do dossel forrageiro.

Tabela 9 – Densidade volumétrica de folhas na altura total (DF), de folhas no estrato potencialmente pastejável (DF 50%), de colmos na altura total (DC), de colmos no estrato potencialmente pastejável (DC 50%), de material morto na altura total (DM) e de material morto no estrato potencialmente pastejável (DM 50%) no pré-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

OF (% do PV)	DF	DF 50%	DC	DC 50%	DM	DM 50%
	mg/cm ³					
4	0,44 (0,01)	0,40 (0,04)	0,67 (0,06)	0,11 (0,04)	0,32 (0,04)	0,01 (0,0)
7	0,37 (0,06)	0,37 (0,09)	0,67 (0,09)	0,20 (0,05)	0,26 (0,04)	0,01 (0,0)
10	0,34 (0,01)	0,35 (0,04)	0,60 (0,05)	0,18 (0,03)	0,21 (0,02)	0,01 (0,0)
13	0,34 (0,03)	0,34 (0,03)	0,65 (0,05)	0,23 (0,07)	0,23 (0,02)	0,01 (0,0)
CP	mg/cm ³					
1	0,42 (0,05)	0,39 (0,09)	0,80 A (0,06)	0,14 (0,05)	0,18 B (0,03)	0,01 (0,0)
2	0,38 (0,02)	0,36 (0,04)	0,77 A (0,04)	0,21 (0,04)	0,28 A (0,02)	0,02 (0,0)
3	0,34 (0,04)	0,33 (0,04)	0,51 B (0,06)	0,11 (0,03)	0,26 AB (0,03)	0,01 (0,0)
4	0,34 (0,02)	0,38 (0,03)	0,53 B (0,05)	0,25 (0,07)	0,28 A (0,04)	0,01 (0,0)

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade

Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

Na Tabela 10 estão apresentados os valores de densidade volumétrica da matéria seca na altura total (DMS), da matéria verde seca na altura total (DMV), da matéria seca no estrato potencialmente pastejável (DMS 50%) e da matéria verde seca no estrato potencialmente pastejável (DMV 50%) no pré-pastejo. Houve diferença apenas na densidade volumétrica da matéria seca ($P = 0,0523$) e da matéria verde seca ($P = 0,0028$) na altura total entre os ciclos de pastejo. Dessa forma, o decorrer das desfolhações provocou modificação na densidade volumétrica da MS na parte inferior do dossel com mais intensidade do que a densidade no estrato potencialmente pastejável.

As diferentes ofertas aplicadas no presente experimento não mudou o padrão de densidade de matéria seca total e verde total, Entretanto, embora não significativo, verifica-se na oferta de 4% maior densidade total e de matéria verde seca.

A DMV e a DMV 50% apresentaram o mesmo comportamento da DMS e DMS 50% no decorrer do período experimental sendo influenciadas pelos ciclos de pastejo, principalmente nos ciclos finais, ocasião em que ocorre alongamento de colmos devido à floração, fazendo com que partes das plantas como folhas e colmos passem a se encontrar em estratos superiores do dossel, como explicado no item anterior.

FERNANDES JÚNIOR (2007) observou que a densidade volumétrica da matéria seca foi maior no resíduo de 1500 kg MS/ha em relação ao resíduo de 3000kg MS/ha provavelmente pelo maior desaparecimento das folhas concomitante à redução da altura dossel e ao aumento da proporção do material morto e colmos nos valores medidos. Essa tendência pode ser observada nesse experimento, apesar de não ocorrer diferença estatística. A densidade da matéria seca e da matéria verde seca aumentou com a diminuição das massas de forragem, ou seja, o aumento das ofertas de forragem gerou aumento nas alturas e nas massas e diminuição na densidade. Diferente do encontrado no presente estudo, PALHANO et al. (2005), em trabalho sobre capim Mombaça submetido a cinco alturas de dossel, verificaram que a densidade volumétrica da forragem não variou com o aumento da altura do dossel forrageiro. Os autores atribuem esse acontecimento ao efeito da diluição da massa de forragem

produzida ao longo dos estratos nas maiores alturas do dossel, uma vez que as alturas variaram de 60 a 140 cm.

Tabela 10 – Densidade volumétrica da matéria seca na altura total (DMS), da matéria verde seca na altura total (DMV), da matéria seca no estrato potencialmente pastejável (DMS 50%) e da matéria verde seca no estrato potencialmente pastejável (DMV 50%) no pré-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob diferentes ofertas de forragem e lotação rotacionada.

OF (% do PV)	DMS	DMS 50%	DMV	DMV 50%
	mg/cm ³			
4	1,43 (0,08)	0,52 (0,08)	1,11 (0,07)	0,51 (0,08)
7	1,29 (0,17)	0,59 (0,13)	1,04 (0,14)	0,58 (0,13)
10	1,15 (0,06)	0,54 (0,05)	0,94 (0,06)	0,53 (0,05)
13	1,22 (0,08)	0,58 (0,09)	1,00 (0,07)	0,57 (0,09)
CP	mg/cm ³			
1	1,39 AB (0,13)	0,54 (0,13)	1,22 A (0,10)	0,54 (0,13)
2	1,43 A (0,07)	0,59 (0,08)	1,15 A (0,05)	0,57 (0,07)
3	1,10 B (0,12)	0,45 (0,06)	0,85 B (0,09)	0,44 (0,06)
4	1,15 AB (0,08)	0,64 (0,08)	0,87 B (0,06)	0,63 (0,08)

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

4.3.2. Distribuição espacial dos componentes morfológicos

As mudanças na distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro, nos ciclos de pastejo 1, 2, 3 e 4 podem ser verificadas na Figura 12, 13, 14 e 15, respectivamente.

No ciclo de pastejo 1 (Figura 12), na oferta de 4%, as folhas estiveram em maior frequência principalmente entre 6 e 10 cm de altura (26%), seguida das alturas 1 a 5 (22%) e 11 a 15 cm (14%). Nos estratos superiores (de 16 a 25cm) as quantidades de folhas foram baixas, contribuindo com menos de 5%. Os colmos e material morto se concentraram nos primeiros 5 cm, (10% e 14% respectivamente), porém não estiveram presentes em alturas superiores a 15 cm. Na oferta de forragem de 7%, as folhas se concentraram entre 11 e 20 cm (17% em média), os colmos e material morto entre 6 e 15 cm e, a partir de 21 cm se observou somente a presença de folhas.

Na oferta de 10%, as folhas se distribuíram com maior expressão entre 6 e 25 cm de altura, variando de 10 a 12% porém na faixa de 11 a 15cm seguida de 16 a 20cm foi onde se concentrou as maiores porcentagens de folhas (18 e 16%). Os colmos e material morto tiveram porcentagens maiores entre 6 e 15 cm (7% para colmos e 10% para material morto), sendo que acima dessa faixa diminuíram, porém sem desaparecer. Na oferta de forragem de 13%, as folhas predominaram no intervalo de 11 a 20 cm de altura com média de 15% e colmos e material morto tiveram maior presença nos primeiros 10 cm de altura.

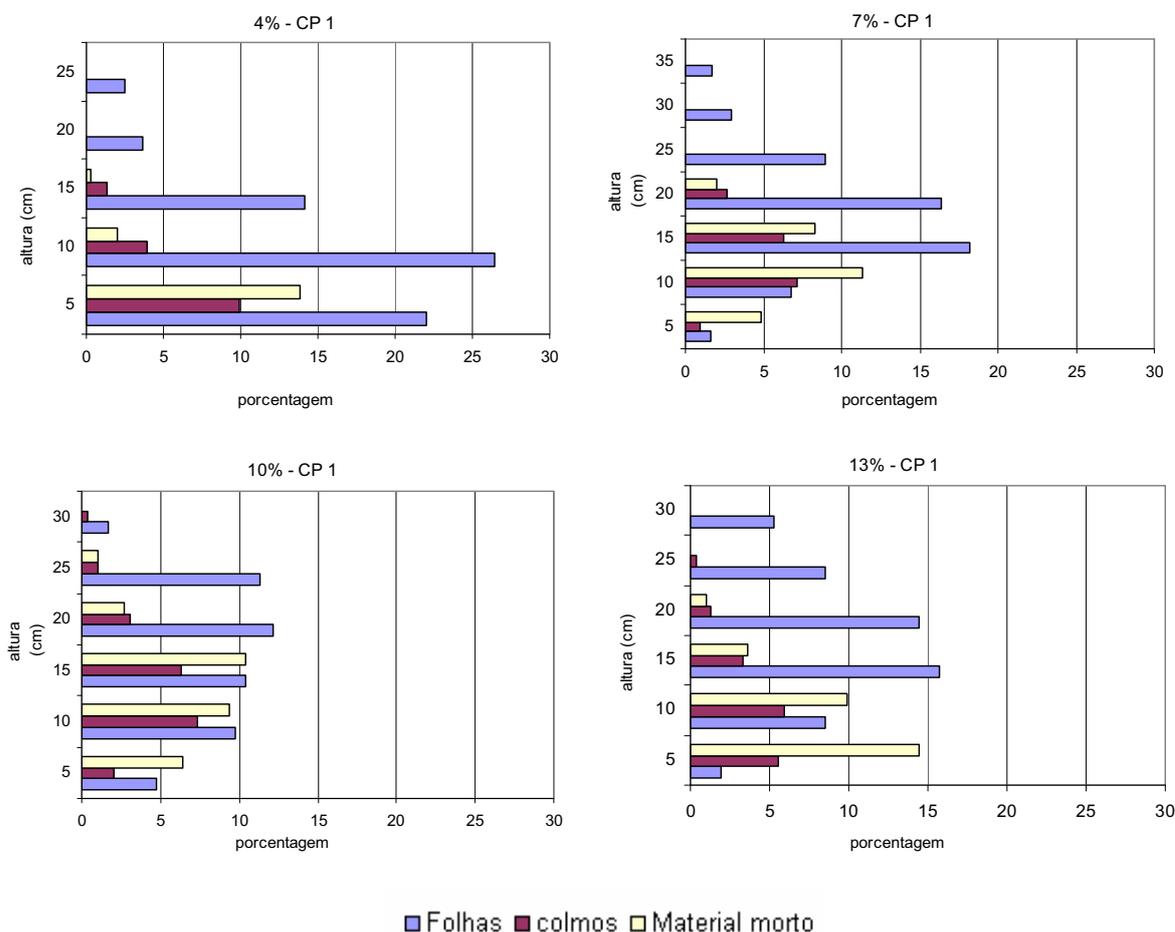


Figura 12 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 1 (CP 1).

No ciclo de pastejo 2 (Figura 13), observou-se a maior predominância de folhas entre 11 e 15 cm de altura (18%) na oferta de 4%, mantendo uma média em torno de 10% entre 16 a 25cm; já colmos e material morto se concentraram no intervalo de 6 a 10 cm (7 e 23% respectivamente). Na oferta de 7%, as folhas ocorreram com maior frequência no intervalo entre 11 e 20 cm (16% em média) e colmos e material morto nos primeiros 10 cm. Na oferta de forragem de 10%, a porcentagem de folhas concentrou-se entre 11 e 20 cm de altura, variando de 17 a 20% e colmos (6%) e material morto (14%) ocorreram com maior frequência entre 6 e 10 cm. Na oferta de 13%, as folhas ocorreram com maior frequência entre 6 e 20 cm (13%) e colmos e material morto

(12%) nos primeiros 10 cm de altura, chegando a 8% de colmos no intervalo de 6 a 10 cm.

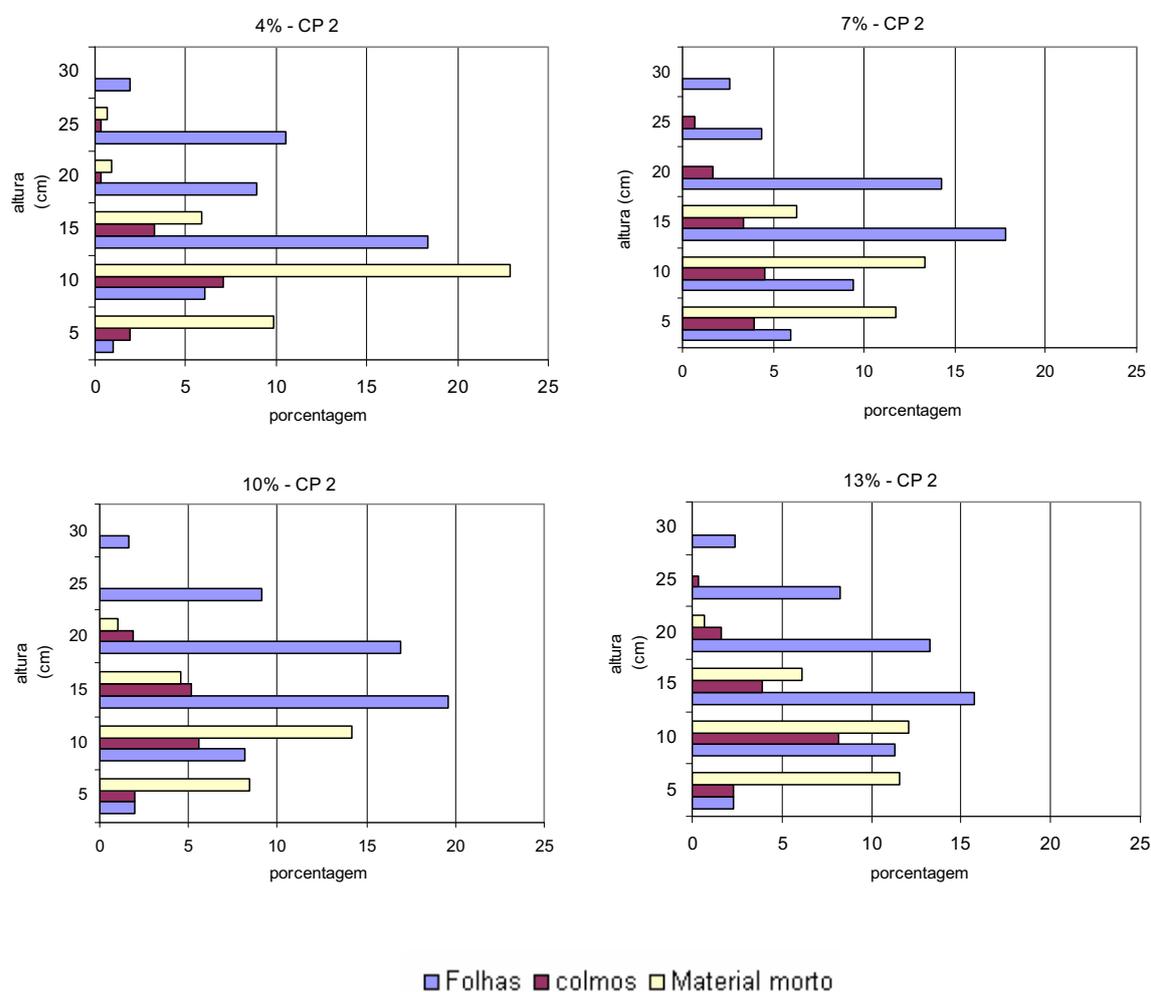


Figura 13 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 2 (CP 2).

No ciclo de pastejo 3, na oferta de forragem de 4%, observou-se folhas principalmente no intervalo de 16 a 25 cm de altura (média de 11%), colmos se mantiveram em porcentagens homogêneas até 15 cm de altura (4%) e material morto se concentrou nos primeiros 5 cm acima do solo (16%). Na oferta de forragem de 7%, se observou maior quantidade de folhas de 11 a 25 cm (13% em média) de altura e colmos e material morto nos primeiros 10 cm (média de 6 e 11% respectivamente). Na

oferta de 10%, as folhas predominaram entre 16 e 25 cm de altura, variando de 9 a 11% e os colmos e material morto foram mais freqüentes entre 6 e 10 cm. Na oferta de 13%, verificou-se que a porcentagem de folhas se manteve entre 7 e 10% nos primeiros 30 cm de altura, colmos entre 6 e 15 cm (4 a 5%) e material morto nos primeiros 15 cm (6 a 7%).

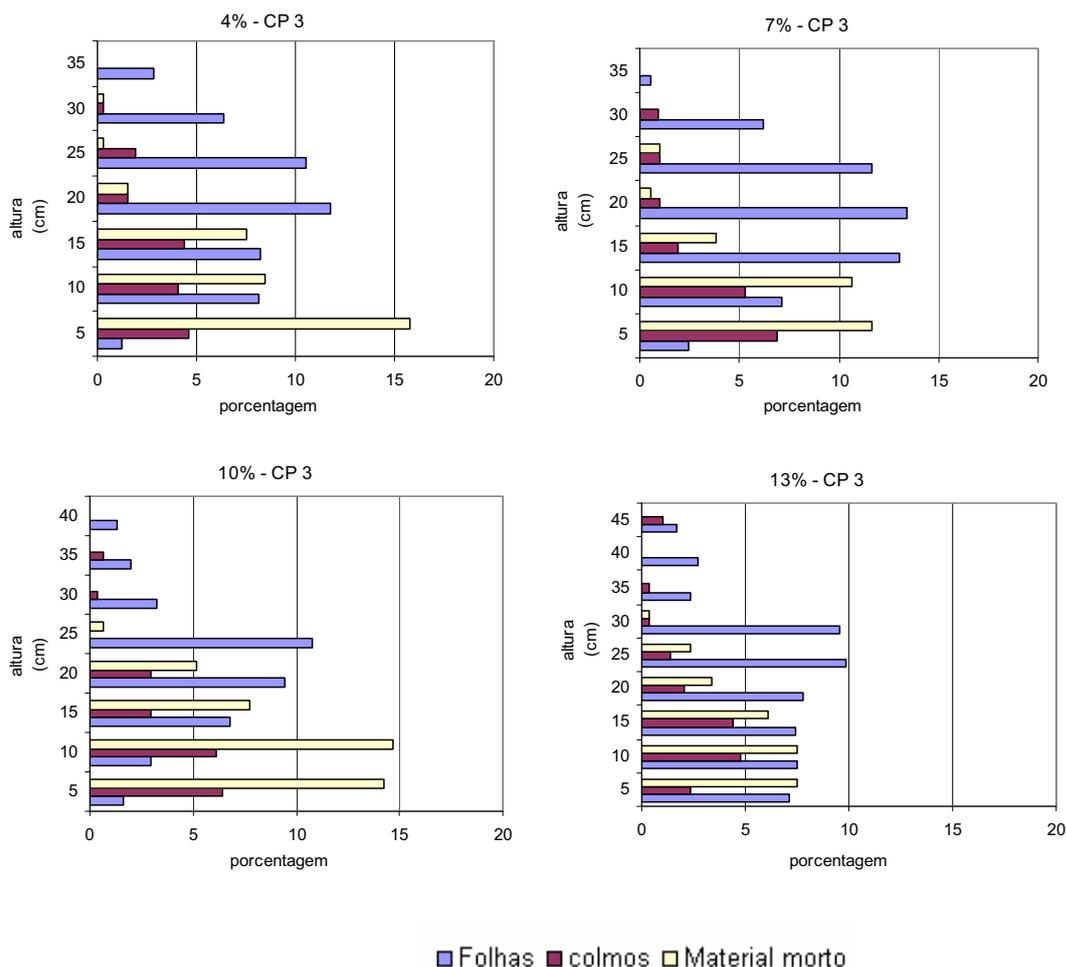


Figura 14 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 3 (CP 3).

No ciclo de pastejo 4, folhas predominaram entre 11 e 20 cm de altura mantendo uma média de 15% na oferta de 4%; já colmos (10%) e material morto (20%) se concentraram nos primeiros 5 cm. Na oferta de 7%, as folhas predominaram entre 21 e

30 cm (10% em média), colmos entre 11 e 15 cm (6%) e material morto nos primeiros 15 cm chegando a 13% entre 6 e 10 cm. Na oferta de forragem de 10%, a porcentagem de folhas ocorreu com mais freqüência entre 11 e 25 cm de altura, variando de 8 a 12% e colmos (9%) e material morto (15%) entre 6 e 10 cm. Na oferta de 13% No CP 4 folhas predominaram entre 11 e 25 cm numa média de 9%, colmos contribuíram com no máximo 3% e material morto se concentrou nos primeiros 10 cm de altura (13 a 16%).

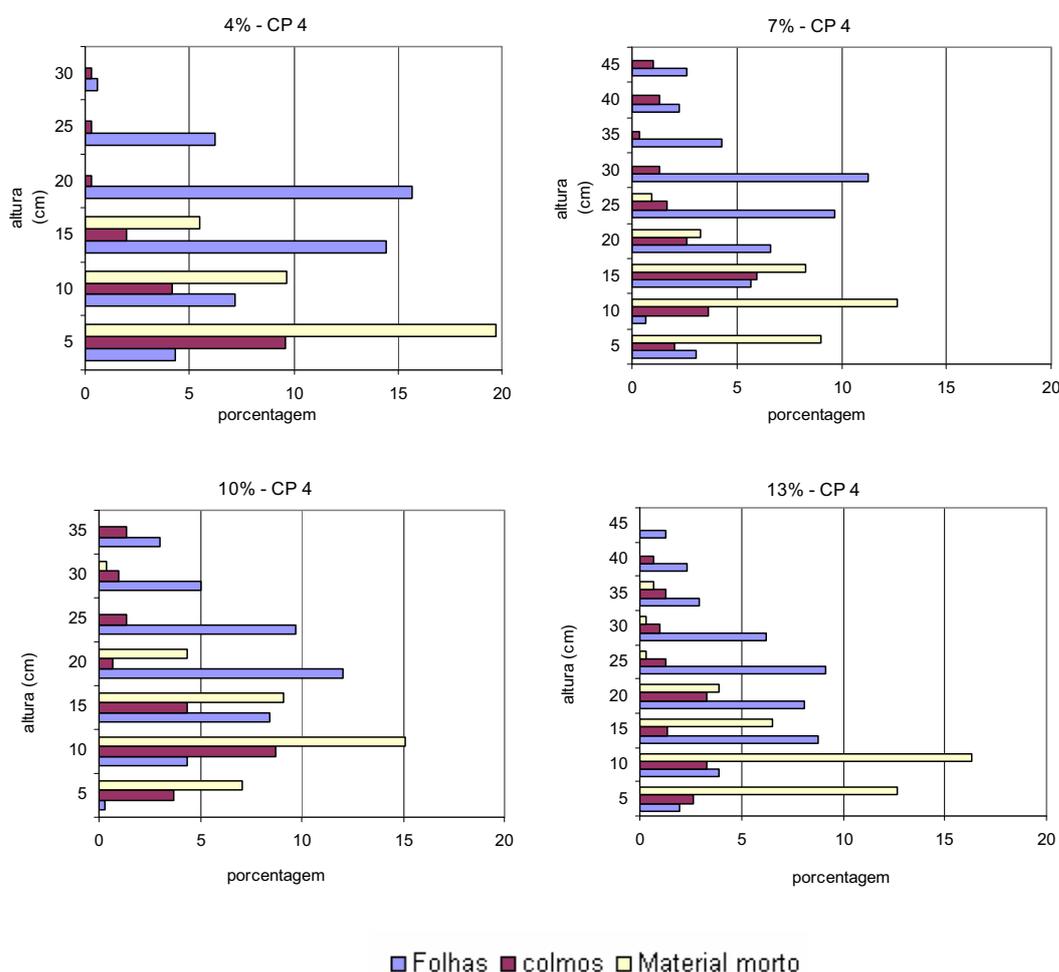


Figura 15 - Distribuição vertical dos componentes morfológicos do dossel forrageiro de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 4 (CP 4).

Nas ofertas de 4 e 7% verificou-se maior quantidade de material morto próximo ao nível do solo e de folhas mais acima, indicando a ocorrência de maior senescência de folhas nos estratos inferiores. Isso se deve a presença de plantas mais velhas e a maior concentração de plantas e, conseqüentemente maior competição entre elas por nutrientes, provocando a morte por falta de nutrientes, água e luminosidade. A maior participação de colmos próximo ao nível do solo também pode ser explicada pelo fato do consumo pelo animal ocorrer no estrato pastejável, provocando a senescência de material localizado em estratos mais baixos. Os colmos predominavam nos primeiros centímetros até fevereiro, já a partir de março esse componente apareceu em estratos de mais altos devido ao florescimento causar elevação dessas colmos resultando em sua participação maior ao longo do perfil vertical.

Nas ofertas de 10 e 13% verificou-se participação de folhas, colmos e material morto em todo o perfil vertical, mostrando que a sobra de forragem nessa oferta provocou senescência de folhas que diminuíram bastante nos meses de março e abril. Essa perda de material verde se deve, provavelmente, à competição entre plantas por espaço, nutrientes, luz e água e por esse motivo, verifica-se o alongamento de colmos na tentativa de vencer essa competição, além daquele natural em conseqüência da floração.

De maneira geral, e, como o esperado, houve tendência à predominância de folhas nos estratos superiores do dossel e de colmos e material morto nos estratos de menor altura. As porcentagens de folhas, colmos e material morto variaram com as ofertas de forragem estabelecidas e com os ciclos de pastejo. Esses dados observados são semelhantes aos verificados por SARMENTO (2003) em estudo de quatro alturas de dossel (10, 20, 30 e 40 cm) em capim Marandu sob lotação contínua que observou a predominância de material morto e colmos nos estratos inferiores do dossel forrageiro e de lâminas foliares no estrato superior e que o horizonte de folhas correspondeu a 50% da parte superior do perfil vertical do dossel forrageiro, indicando aumento potencial do estrato pastejável com o aumento da altura do dossel.

PALHANO et al. (2005) em pesquisa sobre o padrão de desfolhação do capim Mombaça por vacas leiteiras também verificaram dados semelhantes ao presente

estudo, ao observarem no estrato basal proporção reduzida de lâminas foliares e elevada de material senescente, condição resultante da baixa luminosidade presente e do hábito de crescimento da planta. Além disso, a fração colmos concentrou-se no estrato médio inferior em todas as alturas testadas, de maneira que as lâminas foliares estiveram presentes na metade superior do dossel. Dessa maneira, a estrutura de dossel disponível e apresentada aos animais seria capaz de proporcionar uma dieta quase que exclusiva de lâminas foliares.

A maior ocorrência de folhas nos estratos superiores do dossel forrageiro também foi observada por SOUZA JÚNIOR (2007). O autor verificou que no mínimo 50% da porção superior da altura dos pastos de capim Marandu submetidos a pastejo rotacionado foi ocupada e que houve predomínio do componente morfológico folha.

4.4. Ocorrência de touceiras

As porcentagens de ocorrência de touceiras (%T) estão apresentadas na Tabela 11 e na Figura 16. A %T não variou em função das OF ($P=0,7179$) e da interação OFxCP ($P=0,9207$), mas variou em função CP ($P=0,0005$).

A maior intensidade de pastejo não modificou o padrão de distribuição das plantas dentro dos pastos, embora o valor numérico para a oferta de 4% seja ligeiramente menor. Isso mostra que possivelmente o tempo tenha sido curto para apresentar diferenças entre as intensidades aplicadas. Já o período do ano foi importante no aumento da cobertura do solo, onde se verifica maior ocorrência de plantas em abril. Esses valores demonstram que o decorrer dos pastejos aumentaram a ocorrência de plantas em todas as OF devido ao perfilhamento provocado pelas desfolhações periódicas que permitiam a quebra de dormência das gemas basais e axilares e maior entrada de luz no dossel forrageiro, aumentando a fotossíntese e a produção de novas plantas. Além disso, o período de descanso adotado para o manejo do pasto possivelmente tenha ajudado de forma a impedir que os animais pastejassem novas plantas antes que elas contribuíssem para a formação do mesmo.

JANUSCKIEWICZ et al. (2004), trabalhando com capim Tanzânia manejado sob duas alturas de resíduo pós-pastejo (30 e 50 cm) e dois períodos de descanso (25 e 35 dias), encontraram, pelo método da reta transecta, porcentagens de ocorrência de plantas variando de 40 a 56%. CARVALHO et al. (2003), em estudo com pastejo rotacionado por ovinos encontraram que o capim Tanzânia possui 46,2% de cobertura do solo e o capim Aruana 47,1%. Tantos os valores observados por JANUSCKIEWICZ et al. (2004), quanto aqueles verificados por CARVALHO et al. (2003) são menores do que os encontrados nesse experimento, que foi de 58,5 a 88,3%. Porém, esse resultado era esperado já que os capins Tanzânia e Aruana possuem hábito de crescimento cespitoso, promovendo uma menor cobertura do solo quando comparado as gramíneas de crescimento decumbente, como o capim Marandu.

Tabela 11 – Porcentagem de touceiras (%T) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

Época	OF (% do peso vivo)				média
	4	7	10	13	
CP 1	58,5	63,9	62,8	59,4	61,1 B (3,38)
CP 4	78,6	88,3	81,0	83,7	82,9 A (1,62)

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

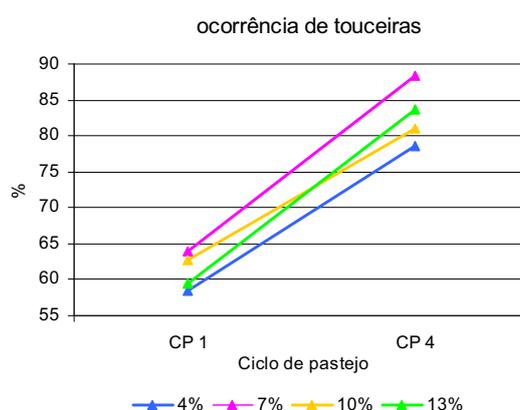


Figura 16 - Porcentagem de touceiras (%T) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

5. Conclusão

A intensidade de pastejo causa efeito acentuado sobre a massa de forragem e extrato pastejável ao animal;

A oferta de forragem de 7% do PV proporciona melhor relação entre altura e massa de forragem, além de proporcionar um dossel vegetativo com condições maiores de rebrotação;

Há aumento na altura do dossel vegetativo por ocasião do aumento da massa de forragem ofertada.

6. Referências Bibliográficas

ALMEIDA, E.X. de; MARASCHIN, G.E.; HARTHMANN, O.E.L.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; SETELICH, E.A. Oferta de forragem de capim-elefante anão 'Mott' e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1281-1287, 2000.

ANDRIOLI, I. & CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. p.32.

BRAGA, G.J. & PEDREIRA, C.G.S. Sward structure and herbage yield of rotationally stocked pastures of 'Marandu' palisadegrass [*Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf.] as affected by herbage allowance. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 63, n. 2, 2006, p.121-129.

CARVALHO, D. D., PAGANO, A. A.G., FIGUEIRAS, J. F., MELLACE, E.M., BLANCO, O.H.N. Cobertura de solo e tamanho de touceiras em pastagens de capim Aruana e Tanzânia In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40. 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria, 2003. 1 cd-rom.

CASAGRANDE, D. R. **Características morfogênicas do dossel de *Brachiaria brizantha* (hochst ex. a. rich.) cv. Marandu manejada com diferentes ofertas de forragem sob lotação intermitente.** Dissertação (Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal. 2007. 85p.

FERNANDES JÚNIOR, J. de S. **Influência da estrutura dos pastos de capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) sobre o comportamento ingestivo de cabras**

F1 Boer x Saanen. Dissertação (Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal. 2007. 74p.

GARAY, A.H.; HERNÁNDEZ, P.A.M.; MARTÍN, M.U.; PÉREZ, J.P.; JAVIER, F.E.Q. Dinámica del rebrote en pasto insurgente (*Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf.) pastoreado a diferente asignación en la estación de lluvias. Técnica Pecuaria en México, v.40, p.193-205, 2002

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. Longman Scientific & Technical (Ed.). 1990, 203 p.

JANUSCKIEWICZ, E.R., RUGGIERI, A.C., REIS, R.A., ALMEIDA, E.de O., VIGNA, G.P. COLIN, R.M., JURCA, J.F.M. Acúmulo de forragem e estrutura da vegetação de pastos de capim-Tanzânia submetidos a regimes de desfolhação intermitente. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41. 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2004. 1 cd-rom.

LACA, E.A. & LEMAIRE, G. Measuring sward structure . In: T'Manenetje, Jones, R.M. (ed) Field and Laboratory methods for grassland and animal production research . New York: CABI, 2000. p. 103-122.

LUPINACCI, A.V. **Reservas orgânicas, índice de área foliar e acúmulo de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte.** Dissertação (Mestrado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2002, 160 p.

MACHADO, L. FABRÍCIO, A. C. ASSIS, P. G. G., MARASCHIM, G. E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.42, n.10, p.1495-1501, out. 2007.

MANNETJE, L.'t Measuring biomass of grassland vegetation. In: MANNETJE, L.'t; JONES, R.M. (Eds.) **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CAB International, 2000. p.151-177.

MOLAN, L.K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim Marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua**. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2004, 159 p.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. de F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A. de; BARRETO, M.Z.;SANTOS, M. C. F. dos. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-Mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, 2005, p.1860-1870.

PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na a avaliação de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., Recife, 2001. **Anais...** Recife:SBZ, 2001, p. 100-150

RODRIGUES, L.R.A. & REIS, R. Bases para o estabelecimento do manejo de capim do gênero Panicum. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12. Picacicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1995, p.197-218.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-marandu submetidos a regime de lotação contínua**. Dissertação (Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2003, 76 p.

SAS, Statistical Analyses System Institute **“SAS User’s Guide: Statistic”**. SAS Institute INC., Cary, NC, 2002.

SBRISSIA, A.F. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. 2004. 198p. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOLLENBERGER, L.E. & D.J.R. CHERNEY. Evaluating forage production and quality. p. 97-110. In R. F. Barnes, D.A. Miller, C.J. Nelson (eds.). **Forages: The science of grassland agriculture**, Vol. 2. Iowa State Univ. Press, Ames, IA. 1995.

SOUZA JÚNIOR, S.J. de. **Estrutura do dossel, interceptação de luz e acúmulo de forragem em pastos de capim Marandu submetidos a estratégias de pastejo rotativo por bovinos de corte.** Dissertação (Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2007, 122 p.

WERNER, J.C., PAULINO, V.T., CANTARELLA, H., et al. Forrageiras. In: *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*, 2 ed. Campinas, Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. (Boletim técnico, 100) p.263-273.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; MACEDO, M.C.M. Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, (EMBRAPA – CNPGC. Documentos, 70), 1998.53p.

CAPÍTULO 3 – COMPOSIÇÃO MORFOLÓGICA DA FORRAGEM E DO PASTEJO SIMULADO DE FÊMEAS DA RAÇA HOLANDESA EM PASTOS DE CAPIM MARANDU MANEJADOS SOB OFERTAS DE FORRAGEM E LOTAÇÃO ROTACIONADA

1. RESUMO

Um dossel vegetativo adequado ao bovino em processo de pastejo deve possuir elevada quantidade de forragem produzida com alta proporção de folhas e baixa quantidade de colmos. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi analisar a relação folha:colmo e a composição morfológica das amostras de forragem e de pastejo simulado de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem em lotação rotacionada. O presente experimento foi conduzido no setor experimental do Departamento de Zootecnia da UNESP, Jaboticabal, numa área de aproximadamente 5.000 m², dividida em 12 piquetes. O período experimental foi dividido em cinco ciclos de pastejos com 1 dia de ocupação e 21 dias de descanso. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, utilizando o esquema de parcelas subdivididas no tempo, com três repetições. Nas parcelas foi avaliado o efeito das ofertas de forragem (4, 7, 10 e 13 % do PV) e na subparcela o efeito dos ciclos de pastejo. Na oferta de forragem de 13% foram encontradas altas massas de colmos e material morto durante os ciclos de pastejo como consequência da ocorrência de forragem não pastejada que provocou o alongamento de colmos. A oferta de 4% proporcionou menores massas de folhas do que de colmos mostrando que as folhas remanescentes não foram suficientes para estimular o crescimento do pasto. Na oferta de forragem de 10% observou-se no pré pastejo, baixas massas de folhas, colmos e material morto, porém, no pós-pastejo, a massa de colmos foi alta devido à grande quantidade de plantas não pastejadas. A oferta de forragem de 7% resultou em altas massas de folhas e colmos no pré-pastejo e baixas no pós, o que mostra que a desfolha não foi drástica a ponto de prejudicar a área foliar remanescente. Possivelmente houve consumo de colmos novos pelo animais, demonstrando que havia

competição entre eles por alimento. Verifica-se que no pré-pastejo as relações folha:colmo diminuíram com o aumento das ofertas de forragem. Nas amostras de pastejo simulado pôde-se inferir que os animais tinham a possibilidade de ingerir grande porcentagem de folhas durante o período experimental e as ofertas de forragem não limitaram a quantidade de folhas ofertada. Pelo exposto verifica-se que a oferta de forragem de 7% é a mais indicada em produzir maior massa de folhas; em maiores ofertas de forragem verifica-se maiores massas de material morto e menor relação folha:colmo tornando-as inadequadas para utilização no sistema de manejo intensivo; as diferentes ofertas de forragem não limitam a quantidade de folhas oferecida aos animais; em condições ambientais desfavoráveis ao crescimento de folhas os animais passam a consumir colmos.

Palavras-chave: capim Marandu, colmos, folhas, material morto, oferta de forragem, pastejo simulado, relação folha:colmo.

2. INTRODUÇÃO

O manejo das pastagens torna-se um aspecto de fundamental importância, uma vez que estas são fontes de nutrientes passíveis de transformação em proteína animal, a baixos custos. Dentre as espécies forrageiras utilizadas para pastagens, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são muito empregadas por serem de fácil manejo e responderem rapidamente a adubação, além de serem mais resistentes a condições adversas. Uma das mais procuradas atualmente é a *Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich) Stapf. cv. Marandu, o capim-Marandu, (ZIMMER et al., 1998) devido a atributos como tolerância à baixa fertilidade do solo, elevada produtividade quando devidamente manejada e tolerância à cigarrinha das pastagens.

Existem várias características do dossel vegetativo que afetam a seleção do bovino em pastejo. Um dossel forrageiro adequado deve possuir elevada quantidade de forragem produzida com alta proporção de folhas, baixa quantidade de colmos, alta cobertura do solo, alta persistência da pastagem e forragem com alto valor nutritivo. As

gramíneas C4, que constituem os pastos tropicais, exibem alterações em suas características morfológicas e químicas, associadas ao desenvolvimento, à maturidade fisiológica e senescência natural da planta forrageira, que alteram a qualidade e disponibilidade de forragem e a estrutura do relvado, influenciando o consumo e o desempenho dos animais (EUCLIDES et al., 1990; BLASER, 1994; GOMIDE, 1997).

Em trabalho sobre métodos utilizados para amostragem em *Brachiaria arrecta* coletada a cada 28 dias no verão, GOES et al. (2003) encontraram que as amostras obtidas através de corte rente ao solo, por considerar toda a planta, não são representativas da dieta ingerida pelos bovinos, por não considerar a seleção da dieta pelo animal. Sendo assim, pastejo simulado pode servir como estimativa satisfatória da dieta selecionada por bovinos. O conhecimento da qualidade da dieta selecionada pelos bovinos em pastejo é importante já que possui características químicas e botânicas diferentes da forragem disponível no pasto, uma vez que os animais consomem folhas em preferência aos caules e forragens verdes em detrimento do material morto. Conseqüentemente, a dieta selecionada pelos animais em geral possui maior valor nutritivo que a forragem disponível (EUCLIDES et al., 1992). Segundo esses autores, a técnica do pastejo simulado vem sendo utilizada como indicativo do material ingerido pelo animal. Todavia, a maior objeção a este método de amostragem é a falta de conhecimento da discrepância entre a amostra coletada e a forragem realmente consumida. Dentro disso, o objetivo do trabalho foi analisar a relação folha:colmo, a composição morfológica da forragem e do pastejo simulado de fêmeas da raça holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e pastejo intermitente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e período experimental

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da

UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, localizada a 21°15'22" de latitude sul, longitude de 48°18'58"W, a uma altitude de 595 m.

A área experimental era de aproximadamente 5.000 m², dividida em 12 piquetes, com áreas variáveis de 229,5 m² (oferta de 4%), 408 m² (ofertas de 7 e 10%) e 586,5 m² (oferta de 13%), como mostra a Figura 1, Capítulo 2. A área foi dividida em 3 blocos que foram alocados em função do histórico da área experimental, sendo cada bloco formado por uma repetição (piquete) de cada oferta de forragem.

O período experimental foi de outubro de 2005 a abril de 2006, dividido em cinco ciclos de pastejos com 1 dia de ocupação e 21 dias de descanso. O primeiro pastejo, considerado como zero, foi realizado para imposição dos tratamentos (ofertas de forragem) em dezembro de 2005, sendo que os pastejos 1, 2, 3 e 4 foram realizados em janeiro, fevereiro, março e abril de 2006, respectivamente.

3.2. Solo da área experimental

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, típico textura argilosa (ANDRIOLI & CENTURION, 1999). A pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A. Rich.) cv Marandu foi formada em novembro de 2003, após correção do solo com calcário dolomítico (90% PRNT) para elevar a saturação por bases para 60%, segundo recomendações de WERNER et al. (1996). Nesta ocasião, foi realizada adubação de correção com fósforo, com aplicação de 60 kg/ha de P₂O₅ na forma de Superfosfato Simples.

Amostras de solo foram retiradas a profundidade de 0 - 20 cm para análise química dos parâmetros de fertilidade e orientar as correções necessárias, segundo WERNER et al. (1996). As análises das características químicas do solo foram realizadas no Departamento de solos e adubos da FCAV – UNESP, Campus Jaboticabal e estão apresentadas na Tabela 1, Capítulo 2.

A adubação de manutenção da área experimental consistiu da aplicação de 140, 30 e 100 kg/ha/ano de N; P₂O₅ e K₂O, na forma de Uréia, Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio, respectivamente. No dia 21/11/2005 aplicou-se metade da

adubação nitrogenada (70 kg/ha/ano) e toda a adubação potássica e fosfatada e no dia 26/01/2006 apenas os outros 70 kg/ha/ano de N. Antes da primeira adubação foi realizado o corte de uniformização na área experimental a 10 cm do solo, com utilização de roçadora.

3.3. Condições climáticas

O clima de Jaboticabal é classificado como subtropical do tipo CWA, mesotérmico com verão úmido e inverno seco, de acordo com classificação de Köppen. Os dados meteorológicos obtidos durante o experimento estão apresentados nas Figuras 2 e 3 e na Tabela 2, Capítulo 2, analisados por mês e por ciclo de pastejo.

3.4. Animais experimentais e método de pastejo

Foram utilizadas vacas não lactantes e/ou novilhas da raça Holandesa para o pastejo, com peso médio aproximado de 450 kg. O primeiro pastejo (considerado como ciclo de pastejo zero) ocorreu quando a massa de forragem média era de 3.500 kg/ha. O método de pastejo adotado foi de lotação rotacionada, com período de descanso fixo de 21 dias, utilizando a técnica de “mob-grazing”. No primeiro pastejo, as vacas permaneceram durante 12 horas, das 7 às 19 horas, dentro de cada piquete. Os animais foram levados apenas para beber água às 14 horas. Nos demais pastejos os animais permaneceram no piquete durante apenas oito horas, dividido em dois períodos de quatro horas (manhã e tarde), das 6:30 às 10:30 e das 15:30 às 19:30 horas, durante o mesmo dia. Este manejo foi adotado pelo fato de que a ausência de sombras e bebedouros na área experimental, aliado ao forte calor durante o período, principalmente nos horários de sol a pino, que faziam com que os animais não pastegassem nesse período, ficando apenas deitados, esperando para sair dos piquetes.

Como não existia número suficiente de animais para pastear todos os piquetes no mesmo dia, foi pastejada uma oferta de forragem por dia, totalizando quatro dias

consecutivos de pastejo. Isso ocorreu em todos os ciclos de pastejo, porém o período de descanso de 21 dias foi respeitado para todas as ofertas.

3.5. Características avaliadas

3.5.1. Massas e composição morfológica das amostras de forragem

Amostras foram colhidas em pontos com maior e menor altura de dossel foram pesadas e separadas em colmo, lâmina foliar e material morto. A bainha foi considerada junto com os colmos e as inflorescências, também quando presentes. Essas amostras separadas foram secas em estufa à temperatura de 55° C por 72 horas e pesadas para cálculos de porcentagens de folha, colmo e material morto que foram feitos a partir de peso seco de folhas, colmo e material morto, respectivamente e do peso seco total da amostra.

Essas amostragens foram realizadas no pré-pastejo dos ciclos 1, 2, 3 e 4 e no pós-pastejo de todos os ciclos. O ciclo de pastejo zero não foi considerado na análise estatística em pré-pastejo por possuir o mesmo valor de massa e porcentagem dos componentes para todas as ofertas de forragem. Esse fato é decorrente da ausência de desfolhações anteriores. O pastejo zero foi considerado nas massas e porcentagens pós-pastejo pois já havia ocorrido a imposição de tratamentos.

3.5.2. Relação folha:colmo

A partir das massas de folhas e de colmos se estimou a relação folha:colmo da forragem para cada tratamento e ciclo de pastejo.

3.5.3. Composição morfológica das amostras de pastejo simulado

Durante os pastejos foram coletadas amostras simulando o pastejo feito pelo animal. Esse procedimento foi feito acompanhando um animal de cada piquete, na

entrada e na saída dos animais nos pastejos 2 (fevereiro), 3 (março) e 4 (abril). O método de amostragem foi realizado conforme as informações descritas por SOLLENBERGER & CHERNEY (1995) e as amostras foram colhidas manualmente na tentativa de se obter amostras mais semelhantes àquelas selecionada pelos animais. As amostras foram pesadas e separadas em colmo, lâmina foliar e material morto. A bainha foi considerada junto com os colmos e as inflorescências, também quando presentes. Essas amostras separadas foram secas em estufa a temperatura de 55° C por 72 horas e pesadas para cálculos de porcentagens de folha e colmo no pastejo simulado.

3.6. Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado no experimento foi o em Blocos Casualizados com 4 tratamentos (ofertas de forragem) e três repetições. Foram estudadas ofertas de forragem (OF) de 4, 7, 10 e 13% do PV. O ajuste da carga animal foi feito de acordo com a equação:

$$CA = \frac{MF \cdot S_{\text{piquete}}}{OF},$$

onde: CA = Carga animal (kg de PV);

MF = Massa de forragem (kg/ha de MVS);

OF = Oferta de forragem (% do PV);

S_{piquete} = Área do piquete (ha).

A carga animal para cada oferta foi ajustada em função da massa de forragem, matéria verde seca de cada piquete e do tamanho das parcelas, que variou de 200 a 600 m² entre a menor e maior oferta, respectivamente. Sendo assim, o número de animais por parcela foi próximo de forma a tirar o efeito de grupo e determinado dividindo a carga animal pelo peso médio dos animais.

As variáveis respostas foram submetidas inicialmente ao teste de esfericidade (ou circularidade), onde se verifica se as variâncias das diferenças entre pares de

tempos são todas iguais. Para as variáveis onde não foi observado significância ($P > 0,10$) nesse teste, utilizou-se para análise dos dados delineamento em parcelas subdivididas no tempo, avaliando o efeito da oferta de forragem (OF) na parcela e os ciclos de pastejo (CP) nas subparcelas. Posteriormente, realizou-se a análise de variância, teste F. As médias foram avaliadas pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade, sendo avaliadas somente quando foi encontrado efeito do CP ou interação OF*CP. Para avaliação do efeito das ofertas de forragem isoladamente, foi realizada análise de regressão e, para isto utilizou-se o PROC GLM do programa estatístico SAS (2002). Para as variáveis onde se observou esfericidade utilizou-se o PROC MIXED do programa estatístico SAS (2002).

Para as características em condição de pré-pastejo (Tabela 12), os dados do ciclo de pastejo zero não foram incluídos na análise estatística por não ocorrer diferença entre as ofertas de forragem devido à ausência de desfolhações anteriores. Para as características em condição de pós-pastejo (Tabela 13) todos os ciclos de pastejo foram incluídos na análise estatística. Os dados de pastejo simulado (Tabela 14) foram avaliados em três ciclos de pastejo (2, 3 e 4).

Tabela 12 - Quadro de análise de variância para as variáveis em condição de pré-pastejo.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE
Ofertas de Forragem (OF)	03
Blocos (BI)	02
Resíduo (a)	06
Parcelas	11
Ciclos de Pastejo (P)	03
OFxCP	09
Resíduo (b)	24
Total corrigido	47

Tabela 13 - Quadro de análise de variância para as variáveis em condição de pós-pastejo.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAUS DE IBERDADE
Ofertas de Forragem (OF)	03
Blocos (BI)	02
Resíduo (a)	06
Parcelas	11
Ciclos de Pastejo (P)	04
OFxCP	12
Resíduo (b)	31
Total corrigido	59

Tabela 14 - Quadro de análise de variância para as variáveis de pastejo simulado.

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAUS DE IBERDADE
Ofertas de Forragem (OF)	03
Blocos (BI)	02
Resíduo (a)	06
Parcelas	11
Ciclos de Pastejo (P)	02
OFxCP	06
Resíduo (b)	16
Total corrigido	35

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Massa de folhas, colmos e material morto

A massa de folhas no pré-pastejo (Mfo pré) variou em função das ofertas de forragem (OF) ($P=0,1015$), dos ciclos de pastejo (CP) ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0268$), (Tabela 15). A massa de folhas em condição de pré-pastejo foi 2957,3 kg/ha no pastejo zero em todas as ofertas de forragem.

No geral, a oferta de forragem de 7% proporcionou altas massas de folhas no pré-pastejo, com exceção do segundo pastejo, onde o valor dessa característica foi menor. Na oferta de 13%, o menor valor de massa de folhas no pré-pastejo ocorreu no primeiro pastejo, aumentando nos ciclos posteriores. Nas ofertas de 4 e 10% não foi verificada diferença estatística para essa característica.

Houve aumento da massa de folhas no pré pastejo em todas as ofertas do segundo para o terceiro ciclo de pastejo, quando então no quarto pastejo verifica-se uma diminuição dessa massa, embora as médias não tenham sido significativamente diferentes entre si. Essa diminuição na massa de folhas no último pastejo ocorreu em função das condições climáticas dessa época (abril), ocasião em que a diminuição do comprimento do dia, diminuição das chuvas e queda de temperatura são determinantes na pastagem. Em função disso, ocorre alongamento de colmos, grande número de inflorescências e diminuição no aparecimento de folhas, fato constatado por CASAGRANDE (2007) em trabalho conduzido em conjunto com essa pesquisa. O autor verificou que no último pastejo a taxa de aparecimento e alongamento de folhas foram baixas indicando que as condições ambientais não foram ideais nesse ciclo de pastejo.

O aumento ocorrido nas massas de folhas do segundo para o terceiro pastejo foi, possivelmente, efeito da influência positiva da maior ocorrência de chuvas e do fornecimento de nitrogênio pela adubação, ambos os eventos ocorridos nesse período. Já a diminuição subsequente das massas se deve ao início do outono, período com condições climáticas desfavoráveis ao crescimento de plantas de clima tropical, como citado anteriormente.

A massa de folhas no pós-pastejo (Mfo pós) não variou em função das OF ($P=0,3575$), mas variou em função dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0051$), (Tabela 15). Na oferta de forragem de 4% a massa de folhas no pós-pastejo foi menor nos primeiros pastejos, sendo o maior valor observado no último ciclo. A oferta de 10% mostrou ligeiro aumento nessa característica até o terceiro pastejo, apesar de não apresentar diferença estatística ($P>0,10$). As ofertas de forragem de 7 e 13% apresentaram menores massas de folhas no primeiro pastejo e maiores no

terceiro. Porém, no último ciclo a massa de folhas no pós-pastejo diminuiu seguindo o padrão imposto por essa característica no pré-pastejo.

Pela análise das médias de massas de folhas no pré e no pós-pastejo, verifica-se que a oferta de forragem de 7% foi a que possivelmente melhor supriu o consumo de folhas pelo animal, mostrando maior diferença entre as massas no pré e no pós-pastejo. Nessa oferta foram verificadas maiores massas de folhas no pré e menores no pós-pastejo, mostrando que a desfolhação pelos animais não foi drástica a ponto de prejudicar a área foliar remanescente e a rebrotação das plantas. Nas ofertas de 10 e 13% observou-se altos valores de massas de folhas pré e pós, indicando baixa desfolhação e sobras de forragem nessas ofertas no decorrer do período experimental. Na oferta de forragem de 4% obteve-se baixas massas de folhas, tanto no pré quanto no pós pastejo, mostrando que quando é ofertada menor quantidade de forragem aos animais o crescimento do pasto é reduzido devido à diminuição da área foliar remanescente, consequência da maior remoção de folhas.

A massa de forragem média total no pré-pastejo, ou seja, a somatória das massas de folhas, colmos e material morto, foram maiores na OF de 7% que obteve o valor de 8376 kg/ha. Nas ofertas de 13, 10 e 4% as médias encontradas foram de 7869, 7128 e 7209 kg/ha, respectivamente. No pós-pastejo as maiores massas de forragem médias ocorreram nas maiores ofertas de forragem e as menores massas nas menores ofertas, sendo os valores obtidos de 7227, 6867, 6514 e 6294 para as ofertas de forragem de 13, 10, 7 e 4% respectivamente. Com esses resultados, pode-se inferir que na OF de 7% ocorreu maior consumo de forragem, pois não houve excesso de forragem no pós-pastejo como ocorrido nas maiores ofertas e nem foram obtidos valores tão baixos no pré e pós-pastejo como os obtidos na OF de 4%. Pode ser observado que as massas de folhas acompanharam o comportamento da massa de forragem total, onde a oferta de forragem de 4% prejudicou o desenvolvimento do pasto, a de 7% propiciou condições de rebrotação mais rápida e, as ofertas de 10 e 13% provocaram perdas de plantas por amadurecimento.

Tabela 15 – Massa de folhas no pré e no pós-pastejo (Mfo pré e Mfo pós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

Mfo pré					
CP	OF (% do peso vivo)				Média
	4	7	10	13	
1	1949,8 A b	2825,8 A a	1940,7 A b	1726,1 B b	2110,6 (143,31)
2	2131,7 A a	1906,0 B a	1920,0 A a	2286,0 AB a	2060,9 (87,06)
3	2693,8 A a	2807,3 A a	2442,5 A a	2747,8 A a	2672,9 (91,29)
4	2306,4 A a	2648,0 AB a	2247,8 A a	2256,8 AB a	2364,8 (84,31)
Média	2407,8 (118,83)	2628,9 (111,53)	2301,7 (112,09)	2394,8 (131,33)	
Mfo pós					
CP	OF (% do peso vivo)				Média
	4	7	10	13	
0	1609,6 B a	1519,2 AB a	2106,4 A a	1972,8 AB a	1802,0 (109,21)
1	1470,3 B a	1013,8 B a	1437,8 A a	1434,0 B a	1339,0 (88,39)
2	1559,4 B a	1530,5 AB a	1530,4 A a	2130,5 AB a	1687,7 (124,78)
3	2034,6 AB a	2010,3 A a	1793,9 A a	2196,0 A a	2008,7 (80,92)
4	2410,8 A a	1714,8 AB ab	1607,0 A b	1845,0 AB ab	1894,4 (143,82)
Média	1816,9 (146,37)	1557,7 (103,07)	1695,1 (69,22)	1915,7 (111,27)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

PALHANO et al. (2005) em estudo sobre o padrão de desfolhação do capim Mombaça encontraram aumento da massa de forragem e de lâminas foliares, como reflexo do incremento observado na altura do dossel. Esses dados confirmam o ocorrido no presente experimento onde aumento nas ofertas de forragem, geraram incremento nas alturas e conseqüentemente na massa de forragem e de folhas, principalmente na oferta de forragem de 7%.

MACHADO et al. (2007) em estudo sobre capim Marandu manejado sob lotação contínua e diferentes ofertas de forragem observaram que as ofertas de 7 e 10% PV permitiram os maiores ganhos por animal, valores esses que corresponderam à massa de lâminas foliares de 1,660 a 2,088 kg. MOLAN (2004) estudando quatro alturas (10, 20, 30 e 40 cm) de capim Marandu mantidas por lotação contínua observou massa de lâminas de 2.052 a 2.833 kg/ha. As massas de folhas encontradas no presente estudo variaram entre 2301 e 2629 kg/ha e, quando comparadas com as massas obtidas por MACHADO et al. (2007) e MOLAN (2004), revelam que a oferta de folhas não foi comprometida em nenhuma das ofertas impostas.

A massa de colmos no pré-pastejo (Mco pré) não variou em função das OF ($P=0,1215$) e dos CP ($P=0,2824$), mas variou em função da interação OFxCP ($P=0,0349$), (Tabela 16). No pastejo zero a massa de colmos no pré-pastejo foi de 2000,9 kg/ha em todas as ofertas de forragem. A massa de colmos no pré-pastejo somente mostrou diferença ($P<0,1$) no terceiro pastejo onde a maior massa foi verificada na oferta de forragem de 13% e a menor na oferta de 4%. Esse aumento de colmos na maior oferta é possivelmente devido ao alongamento de colmos das plantas por competição luminosa, além do início, nessa época, do período reprodutivo onde também ocorre alongamento de colmos. Esse fato foi observado por CASAGRANDE (2007) em trabalho conjunto a este. O autor encontrou que a taxa de alongamento de colmos aumentou em função das ofertas de forragem pela maior massa de forragem nas maiores ofertas que provocou sombreamento mútuo entre os perfilhos acarretando em uma intensa competição por luz.

A massa de colmos no pós-pastejo (Mco pós) não variou em função das OF ($P=0,1875$), mas variou em função dos CP ($P=0,0021$) e da interação OFxCP

($P=0,0021$), (Tabela 16). As ofertas de forragem intermediárias não apresentaram diferença ($P>0,1$) entre os pastejos para essa característica.

Na oferta de 4% o maior valor de massas de colmos no pós-pastejo foi verificado no primeiro pastejo e a menor no terceiro. Essa diminuição pode ser consequência da diminuição da oferta de folhas com o decorrer dos pastejos que induziu os animais a consumirem esse componente. Na oferta de 13%, apesar de não ocorrer diferença estatística, a menor massa de colmos no pós-pastejo foi registrada no ciclo de pastejo zero, com aumento até o segundo pastejo, quando então começou a diminuir. Com exceção da oferta de forragem de 13%, em todas as ofertas foi observado aumento de massas de colmos pós-pastejo no último pastejo, seguindo o comportamento imposto no pré-pastejo.

Entre as ofertas de forragem ocorreu acréscimo da massa de colmos pós-pastejo com o aumento das ofertas de forragem, como também observado por CASAGRANDE (2007) que relatou que o intenso alongamento de colmos nas maiores ofertas de forragem foi o provável responsável pelo acréscimo nas alturas de pós-pastejo ao longo dos sucessivos pastejo e pelo acúmulo de massa de forragem.

Na oferta de forragem de 7% foram verificados maiores Mco pré e menores Mco pós mesmo comportamento que ocorreu para massa de folhas. Isso indica que aconteceu rápido crescimento do pasto após desfolha e que os animais além de consumirem folhas também apreendiam colmos, provavelmente novos. A oferta de 13% resultou em alta Mco e folhas, demonstrando que em condição de excesso de forragem devido à baixa desfolhação, as plantas alongam seus colmos para vencer a competição por luz. A oferta de 10% obteve, no pré pastejo, baixa massa de colmos e alta de folhas porém, no pós-pastejo, essas massas foram maiores, indicando que existiam plantas que não haviam sido pastejadas, ocorrendo alongamento de colmo que contribuía para maiores massas dessa parte da planta. A oferta de forragem de 4% também obteve alta massa de colmos e baixa de folhas mostrando que ocorreu acúmulo de colmos no dossel forrageiro e que o desenvolvimento do pasto foi comprometido pela maior remoção de folhas.

Tabela 16 – Massa de colmos no pré e no pós-pastejo (Mco pré e Mco pós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

		Mco pré				
		OF (% do peso vivo)				
CP		4	7	10	13	Média
1		3428,1 A a	4169,0 A a	4283,2 A a	3409,4 A a	3822,4 (232,04)
2		4120,1 A a	3818,6 A a	3895,9 A a	4352,5 A a	4046,8 (197,21)
3		2811,4 A b	3846,1 A ab	3864,7 A ab	4580,5 A a	3775,7 (319,85)
4		2939,8 A a	4532,6 A a	2858,8 A a	3855,0 A a	3546,6 (253,42)
Média		3060,1 (252,06)	3673,4 (298,80)	3380,7 (265,62)	3639,7 (277,68)	
		Mco pós				
		OF (% do peso vivo)				
CP		4	7	10	13	Média
0		2751,5 AB a	2942,5 A a	3719,6 A a	2418,6 C a	2958,1 (295,72)
1		4337,1 A a	2933,7 A a	4671,0 A a	4390,9 AB a	4083,2 (268,76)
2		2568,8 AB b	3476,0 A ab	3197,3 A ab	4689,6 A a	3482,9 (265,65)
3		2016,7 B b	3298,1 A ab	2945,8 A ab	3955,5 ABC a	3054,0 (227,28)
4		2996,2 AB a	3932,2 A a	3257,3 A a	2734,0 BC a	3229,9 (279,59)
Média		2934,1 (287,39)	3316,5 (190,83)	3558,2 (244,01)	3637,7 (270,51)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

As alturas de resíduos variaram entre 17,9 e 26,6 cm e geraram produções de colmos no pós-pastejo de 2934 a 3638 kg/ha. Esses valores estão de acordo com dados de MARCELINO et al. (2006) que avaliando a influência de intensidades e freqüências de desfolhação em capim Marandu relataram que as maiores produções de pseudocolmo foram obtidas nos tratamentos de 20 cm de resíduo e com menor freqüência de desfolhação. Os autores afirmam que o aumento no acúmulo de pseudocolmo provavelmente foi ocasionado pelo início do desenvolvimento reprodutivo das plantas e que nas maiores freqüências e intensidades de desfolhação, o elevado alongamento de pseudocolmos pode ter sido negativamente correlacionado à eficiência de produção de forragem, pois promoveu maior florescimento de perfilhos, associado a maior acúmulo de pseudocolmo e de material morto, com menor produção de lâminas foliares.

A massa de material morto no pré-pastejo (M_{mo} pré) variou em função das OF ($P=0,0270$) e dos CP ($P<0,0001$), mas não da interação OFxCP ($P=0,1446$), (Tabela 17). O valor no pastejo zero foi 869,2 kg/ha em todas as ofertas de forragem. A OF de 10% obteve a menor massa de material morto pré-pastejo. Já as maiores massas foram verificadas nas ofertas de 4 e 7%. Entre os ciclos de pastejos, houve aumento nas massas de material morto pré-pastejo com o decorrer dos pastejos pelo maior acúmulo de material não pastejado no decorrer no período experimental.

Em estudo concomitante a esse, CASAGRANDE (2007) não observou efeito significativo na taxa de senescência em função das ofertas de forragem e dos pastejos, encontrando um aumento de 44,4% na taxa entre a menor e a maior oferta estudadas. O autor comenta que esse aumento pode ser devido ao acréscimo na massa de forragem nas maiores ofertas de forragem que implica numa maior competição por luz nestes tratamentos.

A massa de material morto no pós-pastejo (M_{mo} pós) não variou em função das OF ($P=0,4775$), mas variou em função dos CP ($P=0,0014$) e da interação OFxCP ($P=0,0594$), (Tabela 17). Somente a oferta de forragem de 13% apresentou diferença ($P<0,1$) entre os ciclos de pastejo sendo que a menor massa de material morto pós-pastejo foi obtida no pastejo zero.

Tabela 17 – Massa de material morto no pré e no pós-pastejo (Mmo pré e Mmo pós respectivamente, em kg/ha) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

Mmo pré					
OF (% do peso vivo)					
CP	4	7	10	13	Média
1	732,0	1164,0	876,6	693,2	866,5 C (91,95)
2	1714,3	1507,6	1377,8	1296,5	1474,1 B (103,16)
3	2033,5	1954,7	1607,5	2090,9	1921,6 A (158,01)
4	1975,2	2324,0	1195,9	2181,3	1919,1 A (194,64)
Média	1613,8 a (192,40)	1737,6 a (179,18)	1264,5 b (95,10)	1565,5 ab (177,24)	
Mmo pós					
OF (% do peso vivo)					
CP	4	7	10	13	Média
0	1312,7 A a	1481,7 A a	1270,6 A a	1051,3 B a	1279,1 (177,03)
1	1830,8 A a	1195,5 A a	1709,1 A a	1302,9 AB a	1509,6 (121,42)
2	1266,9 A a	1909,5 A a	1377,7 A a	2530,9 A a	1771,3 (180,82)
3	1135,1 A a	1448,7 A a	1543,0 A a	1693,5 AB a	1455,1 (123,94)
4	2167,4 A a	2162,5 A a	2167,6 A a	1787,9 AB a	2071,4 (128,36)
Média	1542,6 (147,55)	1639,6 (140,87)	1613,6 (113,25)	1673,3 (190,44)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

As ofertas de forragem de 10% e 13% obtiveram maiores massa de material morto no pós-pastejo do que no pré indicando a existência de forragem em excesso e o aumento do sombreamento provocando a senescência das plantas que se encontravam mais perto do solo. Na oferta de 4% foi verificada alta massa de material morto no pré e baixa no pós-pastejo mostrando que possivelmente na falta de folhas suficientes para pastejar os animais passaram a consumir outras partes das plantas menos nutritivas na tentativa de saciar a fome. A oferta de forragem de 7% propiciou alta Mmo antes e menores depois dos pastejos. Esses dados revelam que os animais também consumiram outras partes da planta mas não em grande quantidade como na menor oferta.

MARCELINO et al. (2006) verificaram que o aumento no intervalo de desfolhações e na intensidade de corte proporcionou maiores quantidades de pseudocolmo e material morto, indicando que, em alguns casos, os benefícios proporcionados pela maior produção de massa forrageira podem ser compensados pelo maior acúmulo de material morto e colmos, além de maior perda de forragem. Esses fatores também foram observados nesse experimento onde, o aumento das ofertas de forragem provocaram aumento nas alturas e aumento na quantidade de colmos e material morto em condição de pós-pastejo.

De modo geral, a oferta de forragem de 7% obteve maiores massas de folhas, colmos e material morto no pré-pastejo e menores no pós-pastejo. Essa diferença demonstra que folhas e colmos eram consumidos durante os pastejos, não restando material em grande quantidade que pudesse senescer e contribuir para as quantidades de material morto. Além disso, como verificado por, MARCELINO et al. (2006) cortes menos intensos e freqüentes ocasionam maior florescimento e maior produção de pseudocolmo e material morto, diferente de cortes mais intensos e freqüentes que proporcionam maior renovação dos tecidos, que está associada à maior eficiência de produção de forragem.

A oferta de forragem de 10% apresentou alta massa de folhas, baixa de colmos e material morto no pré-pastejo alta massa de folhas, colmos e material morto no pós-pastejo. A oferta de 13% resultou em alta massa de folhas e colmos tanto no pré quanto

no pós-pastejo, porém as quantidades de material morto foram maiores no pós do que no pré-pastejo. Isso revela que alimento oferecido em grande quantidade provoca diminuição da competição pelos animais, que passam a comer menos deixando forragem sem ser consumida nos piquetes. Essas plantas não pastejadas alongam seus colmos e ao crescerem provocam sombreamento nas plantas mais perto do solo que acabam perdendo a competição por nutrientes e luz, tornando-se material morto.

Na oferta de forragem de 4% foi verificada baixa massa de folhas e alta de colmos no pré e pós-pastejo, já as quantidades de material morto foram maiores no pré do que no pós-pastejo. Como as folhas eram poucas e essas eram consumidas, acarretava problemas de rebrotação, uma vez que não existia área foliar remanescente para fazer fotossíntese e suprir as exigências de crescimento da planta. Os colmos sempre estavam em abundância pois quando não consumidos possivelmente tornavam-se mais fibrosos, menos nutritivos, sendo rejeitados pelos animais posteriormente.

4.2. Composição morfológica das amostras de forragem

A porcentagem de folhas no pré-pastejo (%fo pré) não variou em função das OF ($P=0,3149$), mas variou em função dos CP ($P=0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0480$), (Tabela 18 e Figura 17). A porcentagem de folhas no pré-pastejo foi 51,6% no pastejo zero para todas as ofertas de forragem empregadas. Somente a oferta de forragem de 4% mostrou diferença ($P<0,1$) para essa característica sendo que o maior valor foi obtido no terceiro pastejo. Esse mesmo comportamento foi verificado nas outras ofertas devido provavelmente a maior ocorrência de chuvas e adubação nitrogenada que antecederam esse pastejo contribuindo para o maior crescimento da forragem.

A porcentagem de folhas no pós-pastejo (%fo pós) não variou em função das OF ($P=0,4228$), mas variou em função dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0649$), (Tabela 18 e Figura 17). Nas ofertas de forragem de 4 e 7% aumentou a porcentagem de folhas pós-pastejo a partir do primeiro pastejo sendo os maiores valores obtidos no terceiro pastejo. Nas maiores ofertas as maiores porcentagens foram

observadas no pastejo zero e as menores no primeiro. Dessa forma verifica-se que ocorreu maior desfolhação no primeiro pastejo.

Houve incremento na porcentagem de folhas a partir do terceiro pastejo devido a maiores precipitações e a adubação que ocorreram antes desse pastejo que contribuíram de forma positiva para o crescimento da forragem e, conseqüentemente, na quantidade de folhas.

A diferença entre as médias pré e pós-pastejo revela que nas ofertas de forragem de 7 e 10% houve maior desaparecimento de folhas (6,4 e 6,6% respectivamente). Essa diferença foi de 5,3% na oferta de 4% e de 3,3% na de 13%. Por essas proporções verifica-se que nas ofertas de forragem intermediárias ocorreu maior consumo de folhas pelos animais.

A diferença entre as médias dos ciclos de pastejo mostra que houve maior consumo de folhas no começo do período experimental do que nos últimos pastejos. Assim, observa-se a preferência dos animais por folhas mais novas e a rejeição desse componente em fase de amadurecimento mais adiantada, como é o caso de folhas que não foram pastejadas anteriormente e se acumularam nos ciclos de pastejo subseqüentes.

A porcentagem de folhas variou de 31,3 a 33,8% entre as ofertas de forragem, semelhante ao encontrado por FERNANDES JÚNIOR (2007) em estudo sobre capim Tanzânia submetido a dois resíduos pós-pastejo em lotação rotacionada. O autor encontrou 26,5% de folhas no menor resíduo e 34,3% no maior, sendo que essa diferença foi conseqüência da maior pressão de pastejo exercida no tratamento de menor resíduo que resultou na maior redução da quantidade de folhas.

Tabela 18 – Porcentagem de folhas no pré e no pós-pastejo (%fo pré e %fo pós respectivamente, em %) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

		%fo pré				
		OF (% do peso vivo)				
CP		4	7	10	13	Média
1		35,1 AB a	35,8 A a	29,1 A a	32,4 A a	33,1 (1,33)
2		27,8 B a	27,5 A a	28,3 A a	30,8 A a	28,6 (1,01)
3		38,5 A a	34,3 A a	37,2 A a	34,1 A a	36,0 (1,50)
4		33,7 AB a	28,8 A a	35,3 A a	27,7 A a	31,4 (1,21)
Média		33,8 (2,25)	31,6 (2,50)	32,5 (2,36)	31,3 (2,39)	
		%fo pós				
		OF (% do peso vivo)				
CP		4	7	10	13	Média
0		28,8 A a	25,9 AB a	33,8 A a	34,7 A a	30,8 (1,96)
1		17,8 B a	19,0 B a	18,1 B a	20,7 B a	18,9 (0,62)
2		28,3 AB a	22,3 AB a	25,2 AB a	23,9 AB a	24,9 (1,35)
3		38,9 A a	33,2 A a	27,5 AB a	29,4 AB a	32,3 (1,69)
4		28,6 AB a	25,7 AB a	25,1 AB a	31,2 AB a	27,7 (1,29)
Média		28,5 (1,98)	25,2 (1,56)	25,9 (1,73)	28,0 (1,79)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

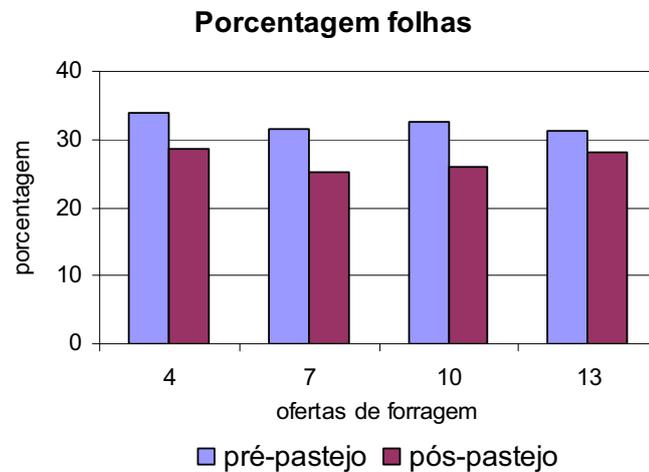


Figura 17 - Porcentagem de folhas no pré e no pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

A porcentagem de colmos no pré-pastejo (%co pré) não variou em função das OF ($P=0,2602$) e da interação OFxCP ($P=0,3224$), mas variou em função dos CP ($P<0,0001$), (Tabela 19 e Figura 18). A porcentagem de colmos no pré-pastejo para o pastejo zero foi 29,2% para todas as ofertas de forragem. Entre os ciclos de pastejo, a porcentagem de colmos no pré-pastejo foi menor nos pastejos 3 e 4. As ofertas de forragem de 4 e 7% apresentaram menores porcentagens de colmos, mesmo não ocorrendo diferença estatística.

A porcentagem de colmos no pós-pastejo (%co pós) variou em função das OF ($P=0,0270$) e dos CP ($P<0,0001$), mas não variou em função da interação OFxCP ($P=0,3543$), (Tabela 19 e Figura 18). Na oferta de forragem de 4% verificou-se menor porcentagem de colmos no pós-pastejo em relação as demais ofertas. Entre os ciclos, a menor porcentagem foi observada no quarto pastejo. Ocorreu diminuição na porcentagem de colmos em detrimento da de folhas com o decorrer do período experimental.

Tabela 19 – Porcentagem de colmos no pré e no pós-pastejo (%co pré e %co pós respectivamente, em %) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

%co pré					
OF (% do peso vivo)					
CP	4	7	10	13	Média
1	48,5	45,3	50,9	46,3	47,8 A (1,70)
2	45,2	48,4	48,6	49,1	47,8 A (0,82)
3	32,5	40,2	40,3	42,5	38,9 B (1,44)
4	36,8	41,4	43,5	41,2	40,7 B (1,03)
Média	40,7 (2,06)	43,8 (2,14)	45,8 (2,12)	44,8 (1,89)	
%co pós					
OF (% do peso vivo)					
CP	4	7	10	13	Média
0	43,9	43,1	42,7	40,8	42,6 B (1,14)
1	49,3	49,1	52,3	52,0	50,7 A (1,19)
2	40,8	42,6	46,5	44,0	43,4 B (0,94)
3	32,5	40,2	40,6	43,6	39,2 B (1,46)
4	30,0	38,9	33,9	32,3	33,8 C (1,67)
Média	39,3 b (2,12)	42,8 a (1,23)	43,2 a (1,81)	42,5 a (2,03)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

Tanto no pré quanto no pós-pastejo, houve tendência das menores ofertas apresentarem menores porcentagens de colmos. Esse comportamento também foi verificado por FERNANDES JÚNIOR (2007) que observou aumento na quantidade de colmos no tratamento de maior resíduo com o decorrer dos ciclos de pastejo, fato que não ocorreu no tratamento de menor resíduo. Segundo o autor, a maior intensidade de pastejo exercida no tratamento de menor resíduo pós-pastejo provavelmente resultou na maior renovação de tecidos foliares, que, condicionou ao dossel perfilhos mais jovens com menor contribuição de hastes na forragem produzida, semelhante ao processo de renovação de perfilhos descritos por MARCELINO et al. (2006).

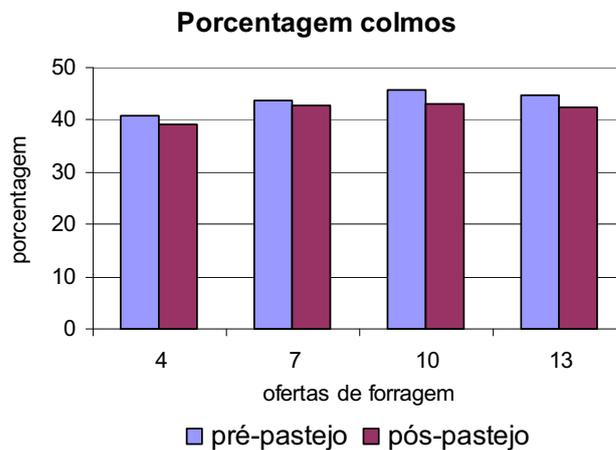


Figura 18 - Porcentagem de colmos no pré e no pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

A porcentagem de material morto no pré-pastejo (% mo pré) não variou em função das OF ($P=0,2635$), mas variou em função dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0585$), (Tabela 20 e Figura 19). A porcentagem de material morto no pré-pastejo foi 19,2% no pastejo zero para todas as ofertas de forragem. Para porcentagem de material morto pré-pastejo, a oferta de forragem de 10% não apresentou diferença ($P>0,1$) entre os ciclos de pastejo. Nas ofertas de 4, 7 e 13%, as menores porcentagens de material morto pré-pastejo foram observadas no começo do período experimental, aumentando com o decorrer dos pastejos. Essa característica seguiu o mesmo comportamento da massa de material morto no pré-pastejo.

Tabela 20 – Porcentagem de material morto no pré e no pós-pastejo (%mo pré e %mo pós respectivamente, em %) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

CP	%mo pré				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
1	16,5 B a	18,9 B a	20,0 A a	21,2 AB a	19,2 (1,23)
2	27,0 AB a	24,1 AB a	23,1 A a	20,1 B a	23,6 (1,37)
3	28,9 A a	25,5 AB a	22,5 A a	23,4 AB a	25,1 (1,13)
4	29,5 A a	29,9 A a	21,2 A a	31,1 A a	27,9 (1,57)
Média	25,5 (1,70)	24,6 (1,54)	21,7 (0,65)	24,0 (1,33)	
CP	%mo pós				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
0	27,3	31,0	23,5	24,5	26,6 B (2,14)
1	33,0	32,0	29,6	27,3	30,4 B (1,27)
2	30,9	35,1	28,4	32,1	31,6 B (1,25)
3	28,6	26,6	31,9	27,0	28,5 B (1,64)
4	51,4	35,5	40,9	36,4	38,6 A (1,27)
Média	34,2 (1,65)	32,0 (1,60)	30,9 (1,78)	29,5 (1,88)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

A porcentagem de material morto no pós-pastejo (%mo pós) não variou em função das OF ($P=0,3454$) e da interação OFxCP ($P=0,6422$), mas variou em função dos CP ($P=0,0001$), (Tabela 20 e Figura 19). Entre os ciclos de pastejo, a maior porcentagem de material morto pós-pastejo foi obtida no último pastejo, ocasião onde verificou-se diminuição na ocorrência de chuvas. Além disso, nesse pastejo, somaram-se as quantidades de material não pastejado dos outros ciclos contribuindo para o aumento desse componente no dossel.

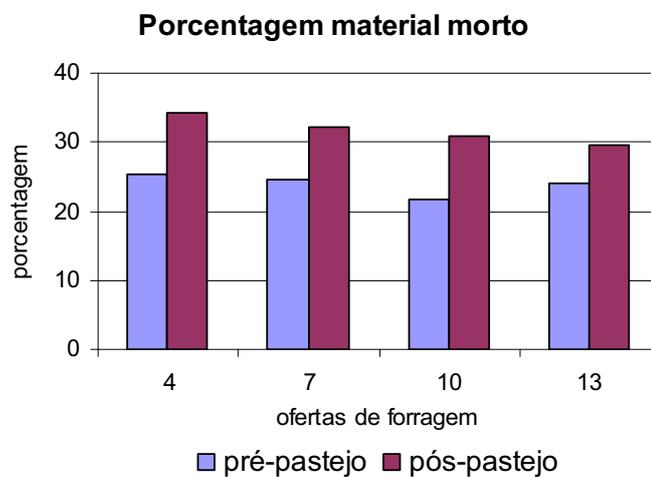


Figura 19 - Porcentagem de material morto no pré e no pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

4.3. Relação folha:colmo

A relação folha:colmo no pré-pastejo (F:C pré) variou em função das OF ($P=0,0766$), dos CP ($P=0,0002$) e da interação OFxCP ($P=0,0737$), (Tabela 21 e Figura 20). A relação folha:colmo no pré-pastejo foi 1,5 para o pastejo zero em todas as ofertas de forragem estudadas. A relação folha:colmo pré-pastejo somente diferiu ($P<0,1$) entre os pastejos na oferta de forragem de 4%, onde a maior relação foi obtida no terceiro pastejo. Entre os ciclos de pastejo, ocorreu diferença ($P<0,1$) somente no terceiro pastejo, onde a oferta de 4% resultou em maior relação folha:colmo pré-pastejo e a oferta de forragem de 13% a menor, devido à maior produção de colmos na maior oferta de forragem, nesse ciclo. Embora não tenha apresentando diferença estatística, a

relação folha:colmo pré-pastejo (Figura 20) apresentou ligeira diminuição com o aumento das ofertas de forragem pela maior contribuição do componente colmo com o aumento das ofertas de forragem. Assim, a oferta de 4% possui menor relação e a de 13%, maior.

A relação folha:colmo no pós-pastejo (F:C pós) variou em função das OF ($P=0,0050$), dos CP ($P<0,0001$) e da interação OFxCP ($P=0,0143$), (Tabela 21). A relação folha:colmo pós-pastejo somente apresentou diferença ($P<0,1$) entre os pastejos nas ofertas de forragem de 4 e 13%. Na oferta de forragem de 4%, a maior relação foi obtida no terceiro pastejo provavelmente em consequência da maior produção de folhas após adubação associada a maiores pluviosidades. Na oferta de 13%, a maior relação folha:colmo pós foi encontrada no pastejo zero e a menor no primeiro, porém com ligeiro aumento nos outros ciclos, acompanhando o aumento na produção de colmos.

O fato das relações folha:colmo não variarem com as ofertas de forragem e conseqüentemente com as alturas do dossel, condiz com os dados encontrados por MOLAN (2004) que em estudo sobre capim Marandu manejado sob quatro alturas de dossel (10, 20, 30 e 40 cm) e lotação contínua verificou que a relação folha:colmo não variou com as alturas de dossel.

Pela análise das médias de relação folha:colmo no pré e no pós-pastejo verifica-se que no pré-pastejo as relações diminuíram com o aumento das ofertas de forragem. Além disso, a oferta de forragem de 7% foi a que obteve maior diferença entre as médias pré e pós-pastejo indicando que houve maior desaparecimento de folhas nessa oferta.

Tabela 21 – Relação folha:colmo no pré e pós-pastejo (F:C pré e F:C pós, respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

		F:C pré				
		OF (% do peso vivo)				
CP		4	7	10	13	Média
1		0,53 B a	0,70 A a	0,47 A a	0,53 A a	0,55 (0,04)
2		0,53 B a	0,53 A a	0,50 A a	0,53 A a	0,50 (0,02)
3		1,00 A a	0,77 A ab	0,67 A ab	0,63 A b	0,78 (0,07)
4		0,80 AB a	0,60 A a	0,77 A a	0,60 A a	0,70 (0,04)
Média		0,86 (0,09)	0,82 (0,10)	0,80 (0,10)	0,74 (0,10)	
		F:C pós				
		OF (% do peso vivo)				
CP		4	7	10	13	Média
0		0,59 BC a	0,52 A a	0,68 A a	0,85 A a	0,65 (0,07)
1		0,34 C a	0,35 A a	0,31 A a	0,33 B a	0,30 (0,01)
2		0,61 BC a	0,43 A a	0,49 A a	0,46 AB a	0,50 (0,03)
3		1,03 A a	0,63 A b	0,61 A b	0,55 AB b	0,68 (0,06)
4		0,83 AB a	0,47 A a	0,50 A a	0,68 AB a	0,63 (0,05)
Média		0,66 (0,07)	0,46 (0,03)	0,52 (0,05)	0,56 (0,06)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

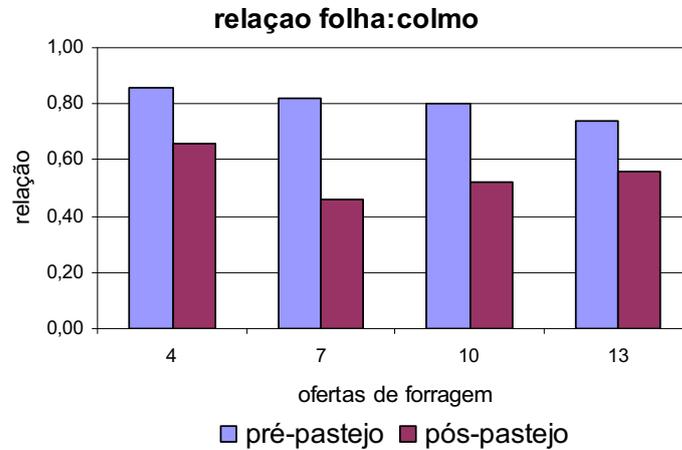


Figura 20 – Relação folha:colmo no pré e pós-pastejo de pastos de capim Marandu manejados sob diferentes ofertas de forragem e lotação rotacionada.

4.4. Composição morfológica das amostras de pastejo simulado

A porcentagem de folhas nas amostras de pastejo simulado da manhã (%fo manhã) variou em função das OF ($P=0,0181$) e da interação OFxCP ($P=0,0228$), mas não variou em função dos CP ($P=0,5861$), (Tabela 22 e Figura 21). A porcentagem de folhas das amostras coletadas pela manhã só apresentou diferença ($P>0,1$) entre as ofertas de forragem no quarto pastejo, onde o maior valor foi verificado na oferta de 13% e o menor na de 7%.

A porcentagem de folhas nas amostras de pastejo simulado a tarde (%fo tarde) variou ($P=0,01$) em função das OF ($P=0,0102$) e da interação OFxCP ($P=0,0524$), mas não variou em função dos CP ($P=0,6899$), (Tabela 22 e Figura 21). Os dados demonstram que tanto no período da manhã quanto à tarde, os animais, durante todo o período experimental, conseguiam selecionar grande porcentagem de folhas onde as diferentes ofertas não foram limitantes à quantidade de folhas ofertadas. Esse comportamento também foi verificado por ANDRADE (2003) onde as diferentes alturas empregadas no manejo do capim Marandu promoveram grande seleção de forragem pelos animais, resultando em proporções semelhantes de folhas na dieta.

A porcentagem de colmos nas amostras de pastejo simulado da manhã (%co manhã) variou em função das OF ($P=0,0074$) e da interação OFxCP ($P=0,0124$), mas não variou em função dos CP ($P=0,4644$), (Tabela 23 e Figura 21). A porcentagem de colmos nas amostras coletadas pela manhã só apresentou diferença significativa ($P>0,1$) entre as ofertas de forragem no quarto pastejo onde a maior porcentagem na oferta de 7% e as menores nas OF de 4 e 13%.

A porcentagem de colmos nas amostras de pastejo simulado da tarde (%co tarde) variou em função das OF ($P=0,0516$), mas não variou em função dos CP ($P=0,1998$) e da interação OFxCP ($P=0,2059$), (Tabela 23 e Figura 21). A porcentagem de colmos foi maior na oferta de forragem de 7% e a menor na oferta de 13%.

O fato das porcentagens só apresentarem diferença no último pastejo, provavelmente está relacionado com as condições climáticas do período onde ocorria diminuição do comprimento do dia, das chuvas e de temperatura. Esses fatores que influenciam diretamente a estrutura dos pastos pelo alongamento de colmos, maior ocorrência de inflorescências e diminuição no aparecimento de folhas, causam mudanças no comportamento ingestivo do animal.

Na OF de 7% os animais sempre selecionaram mais folhas no período da manhã e colmos à tarde até o terceiro ciclo de pastejo. Apartir desse ponto os animais, ingeriram mais folhas de tarde e colmos de manhã. Esse comportamento demonstra que antes da adubação e da maior ocorrência de chuvas, os animais consumiam primeiro as folhas e depois colmos, que era o que restava. Já depois desses eventos, os animais tinham a oportunidade de selecionar folhas e colmos novos em todo o período de pastejo, devido ao crescimento maior crescimento das plantas ocorrido.

Na OF de 4% os animais sempre selecionaram mais folhas no período da manhã do que à tarde, com o passar dos ciclos de pastejo. Para os colmos, o consumo maior deu-se a tarde revelando que como havia limitação na quantidade de folhas eles foram obrigados a ingerir componentes menos nutritivos. Na OF de 10% os animais escolheram mais folhas no período da manhã até o terceiro ciclo de pastejo, quando as porcentagens de folhas consumidas nos dois períodos mantiveram-se iguais. Para os colmos, o consumo maior deu-se à tarde até o CP 3 e de manhã depois desse período.

Isso demonstra que a adubação e as chuvas contribuíram de forma positiva na produção de folhas e colmos novos. Na OF de 13% os animais consumiram mais folhas no período da tarde e colmos de manhã.

A porcentagem de folhas no pastejo simulado variou entre 83,5 e 91,3% e a de colmos variou entre 8,2 e 15%. Esses valores contrastam com CARNEVALLI et al. (2001) que verificaram porcentagens entre 71 e 76% de folhas e 13,8 e 15,5% de colmos em amostras de pastejo simulado de Tifton 85 sob lotação contínua. Talvez essa diferença observada se deva ao diferentes tipos de crescimento e espécies das duas plantas forrageiras. ANDRADE (2003) encontrou porcentagens de folhas (78,1%) e de colmos (6,0%) menores quando comparadas aos valores do presente trabalho. Esse fato deve ter ocorrido pela diferença nos sistemas de lotação utilizados, já que ANDRADE (2003) utilizou lotação contínua e nesse experimento foi utilizada a lotação rotacionada, que propicia melhores condições de rebrotação dos pastos em função da maior uniformidade de desfolha além da oportunidade da recuperação do estande pelo maior intervalo definido entre desfolhações.

Tabela 22 – Porcentagem de folhas nas amostras de pastejo simulado coletadas de manhã e a tarde (%fo manhã e %fo tarde respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

CP	%fo manhã				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
2	87,8 A a	89,1 A a	88,9 A a	81,5 A a	86,8 (1,37)
3	90,4 A a	87,5 A a	89,9 A a	84,3 A a	88,0 (1,13)
4	87,6 A ab	78,3 A b	88,4 A ab	91,6 A a	86,5 (1,80)
Média	88,6 (1,32)	85,0 (1,96)	89,1 (1,46)	85,8 (1,67)	
CP	%fo tarde				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
2	90,5 A a	80,5 A a	84,1 A a	89,6 A a	86,2 (1,35)
3	87,1 A a	81,6 A a	90,0 A a	93,2 A a	88,0 (1,70)
4	78,4 A a	88,4 A a	89,6 A a	91,1 A a	86,9 (2,10)
Média	85,3 (2,75)	83,5 (1,53)	87,9 (1,05)	91,3 (1,33)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

Tabela 23 – Porcentagem de colmos nas amostras de pastejo simulado coletadas de manhã e a tarde (%co manhã e %co tarde respectivamente) de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

CP	%co manhã				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
2	12,2 A a	10,9 A a	11,1 A a	18,5 A a	13,2 (1,37)
3	7,5 A a	12,5 A a	10,1 A a	15,2 A a	11,3 (1,28)
4	10,2 A b	21,7 A a	11,6 A ab	8,4 A b	13,0 (1,72)
Média	10,0 (1,11)	15,0 (1,96)	10,9 (1,46)	14,0 (1,67)	
CP	%co tarde				Média
	OF (% do peso vivo)				
	4	7	10	13	
2	8,8	15,7	16,0	10,4	12,7 (1,13)
3	12,8	14,2	9,9	6,8	10,9 (1,32)
4	11,5	11,6	7,2	8,9	9,8 (1,09)
Média	11,1 ab (1,50)	13,8 a (0,90)	11,0 ab (1,38)	8,7 b (1,33)	

*Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

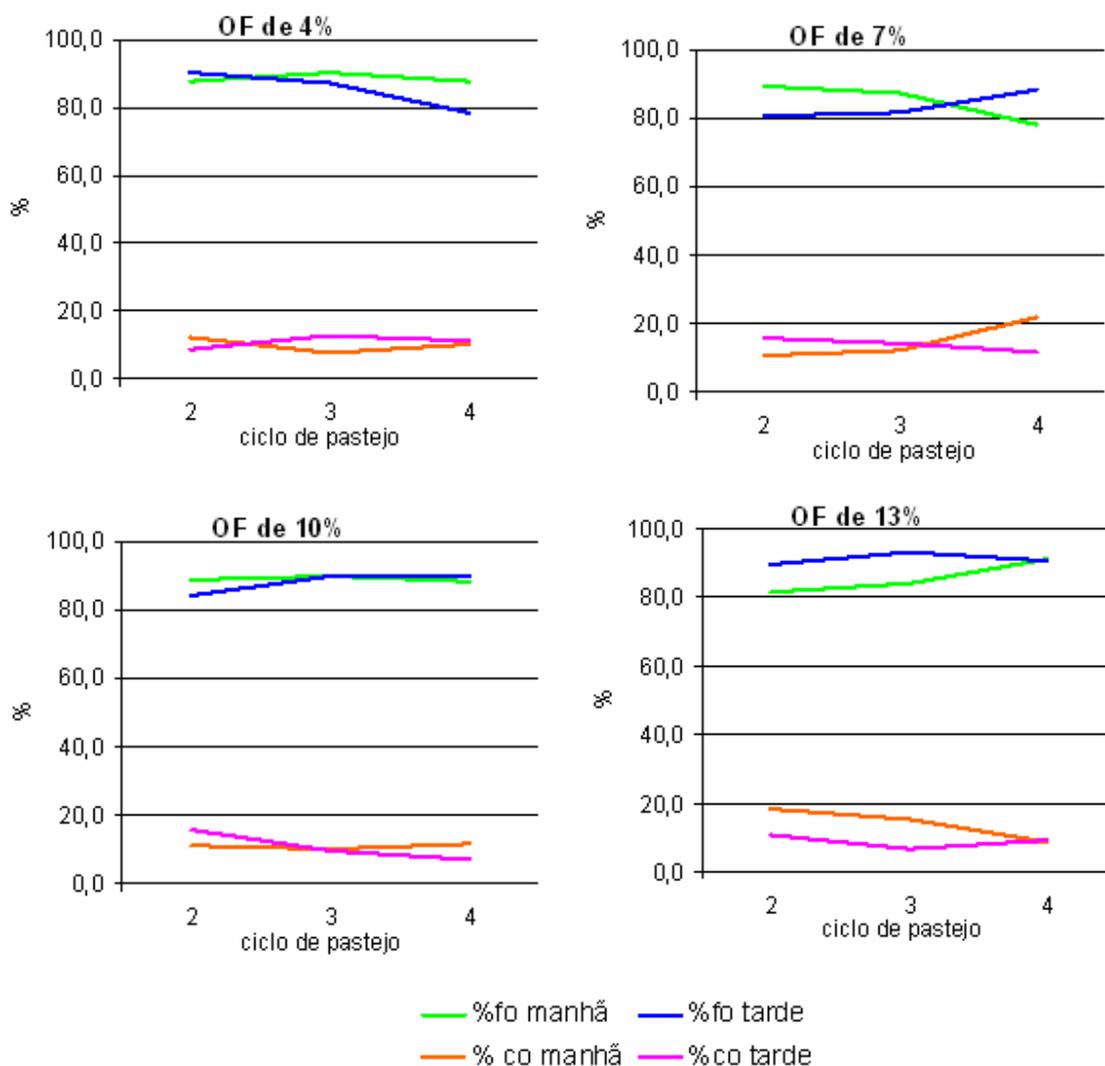


Figura 21 – Porcentagem de folhas e colmos nas amostras de pastejo simulado coletadas pela manhã e à tarde de pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

5. Conclusão

A oferta de forragem de 7% é a mais indicada em produzir maior massa de folhas;

Em maiores ofertas de forragem verifica-se maiores massa de material morto e menor relação folha:colmo, sendo, então, consideradas inadequadas para utilização no sistema de manejo intensivo;

A imposição de diferentes ofertas de forragem não limita a quantidade de folhas oferecida aos animais;

Quando as condições ambientais se tornam desfavoráveis ao crescimento de folhas, limitando esse componente na forragem ofertada, os animais passam a consumir colmos.

6. Referências Bibliográficas

ANDRADE, F.M.E. de. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-Marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte.** Dissertação (Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2003, 141 p.

ANDRIOLI, I. & CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. p.32.

BLASER, R.E. Manejo do complexo pastagem-animal para avaliação de plantas e desenvolvimento de sistemas de produção de forragens. In: PEIXOTO, A. M. (Ed.). **Pastagens: fundamentos da exploração racional.** 2.ed. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.279-335.

CARNEVALLI, R.A., SILVA S.C. da, FAGUNDES, J.L., SBRISSIA. A.F, CARVALHO, C.A.B. de, PINTO, L.F. de M., PEDREIRA, C.G.S.. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotação contínua **Scientia Agricola**, v.58, n.1, 2001, p.7-15.

CASAGRANDE, D. R. **Características morfogênicas do dossel de *Brachiaria brizantha* (hochst ex. a. rich.) cv. Marandu manejada com diferentes ofertas de forragem sob lotação intermitente.** Dissertação (Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal. 2007. 85p.

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

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem (para se estimar o valor nutritivo de forragens) sob pastejo. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.21, n.4, p.691-702, 1992.

FERNANDES JÚNIOR, J. de S. **Influência da estrutura dos pastos de capim tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) sobre o comportamento ingestivo de cabras F1 Boer x Saanen**. Dissertação (Zootecnia), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP Jaboticabal. 2007. 74p.

GOES, R.H. de T. e B. de; MANCIO, A.B.; LANA, R. de P.; VALADARES FILHO, S. de C.; CECON, P.R.; QUEIROZ, A.C. de; COSTA, R.M. da. Avaliação Qualitativa da Pastagem de Capim Tanner-Grass (*Brachiaria arrecta*), por Três Diferentes Métodos de Amostragem. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.32, n.1, 2003, p. 64-69.

GOMIDE, J.A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14. Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba:FEALQ, 1997. p.253-273.

MACHADO, L.A.Z., CARVALHO, F.A., ASSIS, P.G.G. de, MARASCHIN, G.E. Estrutura do dossel em pastagens de capim-marandu submetidas a quatro ofertas de lâminas foliares. In: **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.10, 2007, p.1495-1501.

MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; FONSECA, D. M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2243-2252. 2006.

MOLAN, L.K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim Marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua.** Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2004, 159 p.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. de F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A. de; BARRETO, M.Z.; SANTOS, M. C. F. dos. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-Mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, 2005, p.1860-1870.

SAS, Statistical Analyses System Institute **“SAS User’s Guide: Statistic”**. SAS Institute INC., Cary, NC, 2002.

SOLLENBERGER, L.E.; CHERNEY, D.J.R. Evaluating forage production and quality. **The Science of Grassland Agriculture**. Ames: Iowa State University Press, p. 97-110, 1995.

WERNER, J.C., PAULINO, V.T., CANTARELLA, H., et al. Forrageiras. In: **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**, 2 ed. Campinas, Instituto Agrônomo & Fundação IAC, 1996. (Boletim técnico, 100) p.263-273.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; MACEDO, M.C.M. Considerações sobre índices de produtividade da pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, (EMBRAPA – CNPGC. Documentos, 70), 1998. 53p.

CAPÍTULO 4 – COMPORTAMENTO INGESTIVO DE FÊMEAS DA RAÇA HOLANDESA EM PASTOS DE CAPIM MARANDU MANEJADOS SOB OFERTAS DE FORRAGEM E LOTAÇÃO ROTACIONADA

1. RESUMO

Há necessidade de se compreender a inter-relação planta, animal, solo e clima, uma vez que as necessidades das plantas e dos animais em pastejo são muitas vezes conflitantes. Por essa razão o objetivo deste trabalho foi avaliar as taxas de bocados, a relação entre tempo de pastejo e altura do dossel forrageiro e os padrões de ingestão de forragem de fêmeas da raça Holandesa em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada. O experimento foi realizado no setor experimental do Departamento de Zootecnia da UNESP, Jaboticabal, numa área de aproximadamente 5.000 m², dividida em 12 piquetes. O período experimental foi dividido em cinco ciclos de pastejos com 1 dia de ocupação e 21 dias de descanso. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, utilizando o esquema de parcelas subdivididas no tempo, com três repetições. Nas parcelas foi avaliado o efeito das ofertas de forragem (4, 7, 10 e 13 % do PV) e na subparcela o efeito dos ciclos de pastejo. O método de análise comportamental foi o de comportamento focal. Os dados de deslocamento bem como as observações das atividades de pastejo foram analisados pelos programas do Oriana e SPSS. As taxas de bocado não variaram em função das ofertas de forragem, porém entre os ciclos, foi observada tendência das taxas de bocados demitirem em situações onde a altura do dossel e a massa de forragem eram maiores. Com relação ao tempo de pastejo e altura do dossel forrageiro, conforme aumentou a oferta de forragem e consequentemente a

altura e a massa de forragem, os animais diminuíram o tempo de pastejo. O aumento da altura média dos pastos também aumentou a altura do estrato potencialmente pastejável. Em condição de maior altura do dossel ocorre diminuição na taxa de bocados e as diferentes ofertas de forragem não limitaram a oferta de alimento ao animal. Os animais em pastejo selecionam forragem mais nova, preterindo as forragens mais velhas, que sobram de pastejos anteriores. A maior massa de forragem causa diminuição na competição entre os animais fazendo com que eles possam fazer um pastejo mais seletivo. Em situação de maior altura e massa de forragem os animais diminuem o tempo de pastejo, enquanto pastejam mais pontos dentro do pasto. Em situações de menor oferta de alimento, os animais dedicam menos tempo ao pastejo e percorrem mais o pasto a procura de forragem mais nova.

Palavras-chave: altura, capim Marandu, oferta de forragem, taxa de bocados, tempo de pastejo.

2. INTRODUÇÃO

O manejo das pastagens é uma prática de grande importância para o Brasil, uma vez que os sistemas de produção de carne e leite estão diretamente relacionados à sua exploração. Dentre as espécies forrageiras utilizadas, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são muito empregadas por serem de fácil manejo e responderem rapidamente a adubação, além de serem mais resistentes a condições adversas.

Em ecossistemas de pastagens, as necessidades de plantas e animais em pastejo são conflitantes, uma vez que a comunidade de plantas precisa manter sua área foliar com elevada eficiência fotossintética e os animais precisam ser alimentados com forragem de qualidade elevada. Por essa razão, é importante compreender a inter-relação entre planta, animal e meio ambiente, o que está relacionado ao entendimento das características estruturais do dossel forrageiro.

SOLLENBERGER E BURNS (2001) concluíram que o entendimento do comportamento ingestivo dos animais em pastagem tropicais pode se beneficiar do

conhecimento dos diferentes estratos do dossel em termos de: densidade, porcentagem de folhas e valor nutritivo. VAN SOEST (1994) relata que a morfologia da planta influencia o comportamento em pastejo e o consumo dos animais. O tamanho e distribuição das folhas são importantes em plantas com colmos altamente lignificados que comprometem o bocado e o consumo se o animal tiver que selecionar cada folha e evitar colmos.

O bocado é a ação de apreender a forragem pelo animal. Enquanto a massa do bocado responde de forma positiva ao incremento na altura do pasto, a taxa de bocados apresenta-se inversa e negativamente relacionada à sua abundância (CARVALHO, 1997). O animal em pastejo procura e escolhe seu alimento, o qual se apresenta sob diferentes tipos de estrutura e qualidade e com abundância variável no tempo e espaço (O'REAGAN & SCHWARTZ, 1995) através de uma série de mecanismos de pastejo denominados, em conjunto, de comportamento ingestivo. Um exemplo da relação entre essas variáveis e a estrutura do dossel forrageiro pode ser dado imaginando-se um cenário de baixa oferta de forragem onde ocorre diminuição do tamanho do bocado e um aumento na taxa de bocados e/ou no tempo de pastejo (PENNING, 1983).

PALHANO et al. (2006), estudando o comportamento de bovinos em pastejo em pastagem de capim-Mombaça, submetida a cinco alturas de dossel verificaram que quando a massa de forragem aumenta, os animais reduzem as distâncias totais percorridas, a taxa média de deslocamento e, conseqüentemente, a intensidade de utilização da área, como resultado da elevação da altura do dossel. Nas menores alturas, portanto, os animais deslocam-se mais e a passos mais velozes. Essa mudança na estratégia de procura da forragem pelo animal, em situação de forragem limitante, provavelmente visa aumentar a taxa de encontro de bocados potenciais na pastagem (CARVALHO et al., 1999) com o intuito de manter níveis satisfatórios de consumo.

Dessa forma, PALHANO et al. (2006) concluíram que os animais ajustam seus padrões de deslocamento e procura de forragem em resposta à estrutura do dossel forrageiro; em situações de menor oferta de forragem, os animais apresentam

estratégias alimentares compensatórias, visando aumentar a taxa de ingestão de forragem; a intensidade de utilização da área diminuiu com o incremento em altura do dossel, visto que a elevação da massa de forragem disponível nas maiores alturas do dossel não os motivou a procurar outros sítios de pastejo. Dentro do exposto, o objetivo do trabalho foi analisar as taxas de bocados, a relação entre tempo de pastejo e altura do dossel forrageiro e os padrões de ingestão de forragem de fêmeas da raça holandesa mantidas em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local e período experimental

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura, pertencente ao Departamento de Zootecnia da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária da UNESP, Campus de Jaboticabal, SP, localizada a 21°15'22" de latitude sul, longitude de 48°18'58"W, a uma altitude de 595 m.

A área experimental era de aproximadamente 5.000 m², dividida em 12 piquetes, com áreas variáveis de 229,5 m² (oferta de 4%), 408 m² (ofertas de 7 e 10%) e 586,5 m² (oferta de 13%), como mostra a Figura 1, Capítulo 2. A área foi dividida em 3 blocos que foram alocados em função do histórico da área experimental, sendo cada bloco formado por uma repetição (piquete) de cada oferta de forragem.

O período experimental foi de outubro de 2005 a abril de 2006, dividido em cinco ciclos de pastejos com 1 dia de ocupação e 21 dias de descanso. O primeiro pastejo, considerado como zero, foi realizado para imposição dos tratamentos (ofertas de forragem) em dezembro de 2005, sendo que os pastejos 1, 2, 3 e 4 foram realizados em janeiro, fevereiro, março e abril de 2006, respectivamente.

3.2. Solo da área experimental

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico, típico textura argilosa (ANDRIOLI & CENTURION, 1999). A pastagem de *Brachiaria brizantha* (Hochst ex. A. Rich.) cv Marandu foi formada em novembro de 2003, após correção do solo com calcário dolomítico (90% PRNT) para elevar a saturação por bases para 60%, segundo recomendações de WERNER et al. (1996). Nesta ocasião, foi realizada adubação de correção com fósforo, com aplicação de 60 kg/ha de P_2O_5 na forma de Superfosfato Simples.

Amostras de solo foram retiradas a profundidade de 0 - 20 cm para análise química dos parâmetros de fertilidade e orientar as correções necessárias, segundo WERNER et al. (1996). As análises das características químicas do solo foram realizadas no Departamento de solos e adubos da FCAV – UNESP, Campus Jaboticabal e estão apresentadas na Tabela 1, Capítulo 2.

A adubação de manutenção da área experimental consistiu da aplicação de 140, 30 e 100 kg/ha/ano de N; P_2O_5 e K_2O , na forma de Uréia, Superfosfato Simples e Cloreto de Potássio, respectivamente. No dia 21/11/2005 aplicou-se metade da adubação nitrogenada (70 kg/ha/ano) e toda a adubação potássica e fosfatada e no dia 26/01/2006 apenas os outros 70 kg/ha/ano de N. Antes da primeira adubação foi realizado o corte de uniformização na área experimental a 10 cm do solo, com utilização de roçadora.

3.3. Condições climáticas

O clima de Jaboticabal é classificado como subtropical do tipo CWA, mesotérmico com verão úmido e inverno seco, de acordo com classificação de Köppen. Os dados meteorológicos obtidos durante o experimento estão apresentados nas Figuras 2 e 3 e na Tabela 2, Capítulo 2, analisados por mês e por ciclo de pastejo.

3.4. Animais experimentais e método de pastejo

Foram utilizadas vacas não lactantes e/ou novilhas da raça Holandesa para o pastejo, com peso médio aproximado de 450 kg. O primeiro pastejo (considerado como ciclo de pastejo zero) ocorreu quando a massa de forragem média era de 3.500 kg/ha. O método de pastejo adotado foi de lotação rotacionada, com período de descanso fixo de 21 dias, utilizando a técnica de “mob-grazing”. No primeiro pastejo, as vacas permaneceram durante 12 horas, das 7 às 19 horas, dentro de cada piquete. Os animais foram levados apenas para beber água às 14 horas. Nos demais pastejos os animais permaneceram no piquete durante apenas oito horas, dividido em dois períodos de quatro horas (manhã e tarde), das 6:30 às 10:30 e das 15:30 às 19:30 horas, durante o mesmo dia. Este manejo foi adotado pelo fato de que a ausência de sombras e bebedouros na área experimental, aliado ao forte calor durante o período, principalmente nos horários de sol a pino, que faziam com que os animais não pastassem nesse período, ficando apenas deitados, esperando para sair dos piquetes.

Como não existia número suficiente de animais para pastar todos os piquetes no mesmo dia, foi pastada uma oferta de forragem por dia, totalizando quatro dias consecutivos de pastejo. Isso ocorreu em todos os ciclos de pastejo, porém o período de descanso de 21 dias foi respeitado para todas as ofertas.

3.5. Características avaliadas

3.5.1. Taxa de bocados

Foram avaliadas as taxas de bocados dos animais no período da manhã em todos os pastejos. Para isso foram contados os bocados executados pelos animais durante dois minutos, sendo feita a contagem cinco vezes para cada animal por dia e avaliados três animais de cada piquete, totalizando nove animais por tratamento por ciclo de pastejo. As avaliações em cada piquete aconteciam ao mesmo tempo. Ao final das mensurações, foi calculada a média de bocados relativas aos animais de cada oferta de forragem e ciclo de pastejo para identificar a taxa de bocados nessas

situações e, assim reconhecer as possíveis diferenças provocadas em função dos tratamentos estabelecidos.

3.5.2. Tempo de pastejo X altura do dossel

Os quadrantes pastejados e o tempo de pastejo dos animais foram observados durante todo período em que os animais permaneceram nos piquetes. Para essas avaliações todos os piquetes foram divididos em quadrantes de 3m x 3m e três animais dentro de cada piquete foram observados, totalizando nove animais por tratamento por ciclo de pastejo. As divisões dos quadrantes foram marcadas nas cercas ao redor dos piquetes e, dentro dos piquetes a divisão era imaginária seguindo as marcações das cercas e, os animais observados foram identificados através de números. Foram avaliados os ciclos de pastejo 1, 3 e 4. A disposição dos piquetes na área experimental e suas respectivas ofertas de forragem estão apresentados na Figura 22. Foi anotado numa planilha o horário de entrada e saída de cada animal de cada quadrante visitado e toda vez que o quadrante era visitado (Figura 23). Além disso, a altura média de cada quadrante (Figura 24) foi medida com bengala graduada em centímetros antes da entrada dos animais nos piquetes.

OF = 7% Piquete 9	OF = 13% Piquete 10	OF = 4% Piquete 11	OF = 10% Piquete 12
OF = 4% Piquete 5	OF = 13% Piquete 6	OF = 7% Piquete 7	OF = 10% Piquete 8
OF = 10% Piquete 1	OF = 7% Piquete 2	OF = 4% Piquete 3	OF = 13% Piquete 4

Figura 22 – Disposição dos piquetes e ofertas de forragem na área experimental.



Figura 23 – Observações de comportamento dos animais.



Figura 24 – Divisões dos piquetes com barbante para medir altura dos quadrantes.

Para relacionar os dados foram utilizados mapas. A legenda utilizada para a análise dos mapas para cada uma das características segue diferentes tonalidades, como mostrado a seguir:

- *tempo de pastejo médio (minutos)*



As tonalidades de azul são divididas a cada 5 cm, sendo o menor tempo de pastejo o tom mais claro e o maior tempo o tom mais escuro.

- *altura do pasto (cm)*



As tonalidades de verde são divididas a cada 5 cm, sendo a menor altura do pasto o tom mais claro e a maior altura o tom mais escuro.

3.6. Delineamento experimental e tratamentos

O experimento foi realizado seguindo um delineamento em blocos casualizados, com três repetições e medidas repetidas no tempo. Os blocos foram alocados em função do histórico da área experimental. Foram estudadas ofertas de forragem (OF) de: 4, 7, 10 e 13% do PV. O ajuste da carga animal foi feito de acordo com a equação:

$$CA = \frac{MF \cdot S_{\text{piquete}}}{OF}$$

onde: CA = Carga animal (kg de PV);

MF = Massa de forragem (kg/ha de MVS);

OF = Oferta de forragem (% do PV);

S_{piquete} = Área do piquete (ha).

A carga animal para cada oferta foi ajustada em função da massa de forragem, matéria verde seca (MVS) de cada piquete e do tamanho das parcelas, que variou de 200 a 600 m² entre a menor e maior oferta, respectivamente. Sendo assim, o número de animais por parcela foi próximo, de forma a tirar o efeito de grupo e reduzir a

necessidade de animais. O número de animais por piquete foi determinado dividindo a CA pelo peso médio dos animais.

A taxa de bocados (Tabela 24) foi submetida inicialmente ao teste de esfericidade (ou circularidade), onde se verifica se as variâncias das diferenças entre pares de tempos são todas iguais. Como foi observada significância ($P > 0,10$) utilizou-se o PROC MIXED do programa estatístico SAS (2002). Avaliou-se as médias pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade, sendo avaliadas somente quando foi encontrado efeito do CP ou interação OF*CP. Para avaliação do efeito das ofertas de forragem isoladamente, foi realizada análise de regressão e, para isto utilizou-se o PROC GLM do programa estatístico SAS (2002).

O método de análise comportamental foi o de comportamento focal. Os dados de deslocamento bem como as observações de atividades de pastejo foram analisados em programas do Excel (análises preliminares) do programa Oriana (análises de biorritmos) e SPSS (para estatísticas convencionais, como Anova).

Tabela 24 - Quadro de análise de variância para taxa de bocados

CAUSA DE VARIAÇÃO	GRAUS DE LIBERDADE
Ofertas de Forragem (OF)	03
Blocos (BI)	02
Resíduo (a)	06
Parcelas	11
Ciclos de Pastejo (P)	02
OFxCP	12
Resíduo (b)	31
Total corrigido	59

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Taxa de bocados

A taxa de bocados não variou em função das ofertas de forragem (OF) ($P=0,2991$) e da interação OFxCP ($P=0,4582$), mas variou em função dos ciclos de pastejo (CP) ($P=0,0228$), (Tabela 25 e Figura 25). No segundo pastejo foi obtida a maior taxa de bocados, enquanto nos pastejos zero e quatro foram observadas as menores taxas.

As massas de folhas foram: 2957, 2111, 2061, 2673 e 2365 para os pastejos zero, 1, 2, 3 e 4 respectivamente. Já as alturas médias obtidas foram: 35, 29, 24, 34 e 33 para os pastejos zero, 1, 2, 3 e 4. Assim, nos ciclos em que as alturas eram maiores as massas de folhas também eram. Dessa forma, pode-se observar que houve tendência das taxas de bocados diminuírem em situações onde a altura do dossel e a oferta de folhas era maior. Isso, como esperado, é devido a maior massa apreendida por bocado, aumentando o tempo despendido à mastigação e deglutição do alimento, resultando em diminuição dos bocados.

Resultados semelhantes ao presente estudo foram verificados por SARMENTO (2003) em estudo do comportamento de pastejo de bovinos em capim marandu mantidos em pastos com diferentes alturas (10, 20, 30 e 40 cm). Foi observado que nas menores alturas a taxa de bocado foi maior (46,3 bocados/minuto) enquanto que os animais mantidos em maior altura tiveram a taxa de bocado reduzida (17,5 bocados/minuto).

Assim, era esperado no presente experimento que a taxa de bocados diminuísse com o aumento das ofertas de forragem devido ao aumento na altura do dossel e na massa de forragem. Porém, isso não se confirmou revelando que possivelmente as ofertas de forragem não limitaram a quantidade de alimento ofertada aos animais. As taxas de bocado estiveram entre amplitude de 31,5 a 46,5 bocados/minuto, confirmando que não houve grande diferença entre maior e menor intensidade de pastejo e portanto

não limitante ao consumo animal. Além disso, as médias de taxa de bocados seguiram padrão de animais em fase adulta.

Tabela 25 – Taxa de bocados (bocados a cada 2 minutos) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada.

Ciclos de Pastejo	Oferta de Forragem (% do peso vivo)				Média
	4	7	10	13	
0	74	63	68	64	68 B (3,76)
1	68	68	75	84	74 AB (2,73)
2	79	81	78	93	83 A (3,57)
3	71	80	80	71	75 AB (3,37)
4	66	75	63	70	70 B (3,88)
Média	72 (3,30)	74 (2,77)	73 (3,77)	78 (3,45)	

*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade
Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão da média

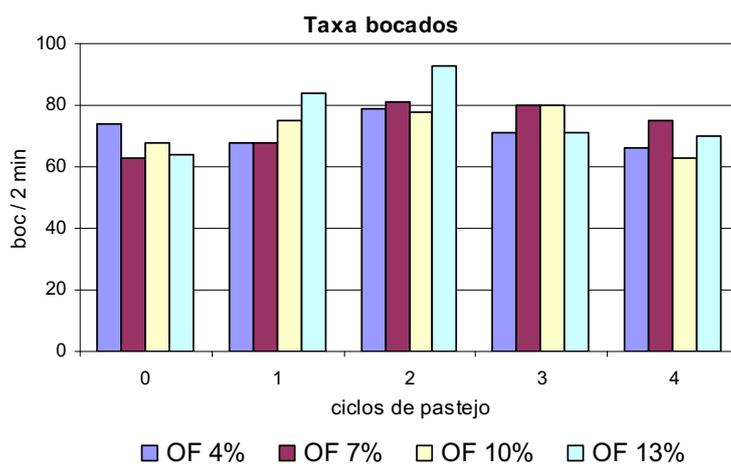


Figura 25 – Taxa de bocados (bocados a cada 2 minutos) de fêmeas da raça holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob diferentes ofertas de forragem e lotação rotacionada.

4.2. Tempo de pastejo X altura do dossel

Os dados referentes ao tempo de pastejo e altura do dossel forrageiro seguem a mesma ordem de piquetes apresentada na Figura 22.

No pastejo 1 (Figura 26), na oferta de forragem de 4%, o tempo de pastejo dos animais variou de 5 a 15 minutos em pontos com altura acima de 10 cm. A altura média dos pastos encontrada nessa época foi 22,6 cm. Sendo assim, na condição de menor altura gerada pela menor oferta os animais passavam pouco tempo explorando cada ponto de pastejo, enquanto gastavam mais tempo a procura de novos pontos dentro dos pastos.

Para a oferta de 7%, no pastejo 1, constam apenas as alturas médias dos piquetes, pois as alturas específicas de cada quadrante não puderam ser medidas na ocasião. Dessa forma, não se pode relacionar o tempo de permanência nos quadrantes com sua altura. Mesmo assim, o maior tempo de pastejo registrado foi de 30 minutos e a altura dos pastos atingiu 33cm, sendo a oferta com maior altura média dos pastos nessa época.

Na oferta de 10%, pastejo 1, o tempo de pastejo variou de 1 a 20 minutos se concentrando em estratos acima de 10 cm de altura. A altura média dos pastos nessa oferta foi de 28,5cm. Na oferta de forragem de 13% o tempo de pastejo dos animais variou de 1 a 15 minutos, com maior ocorrência de tempos menores que 5 minutos. O pastejo foi maior em estratos com alturas superiores a 15 cm e a média de altura dos pastos dessa oferta foi de 32,5 cm. Pela análise da relação entre tempo de pastejo e altura dos pastos das maiores ofertas de forragem, verifica-se que conforme aumenta a altura média do pasto e conseqüentemente a massa de forragem disponível, os animais diminuem o tempo de pastejo, enquanto pastejam mais pontos dentro dos piquetes. Também se observa que os animais pastejaram uma ampla faixa de altura pela baixa competição por alimento que faz com que tenham tempo para escolher forragem de melhor qualidade e mais novas.

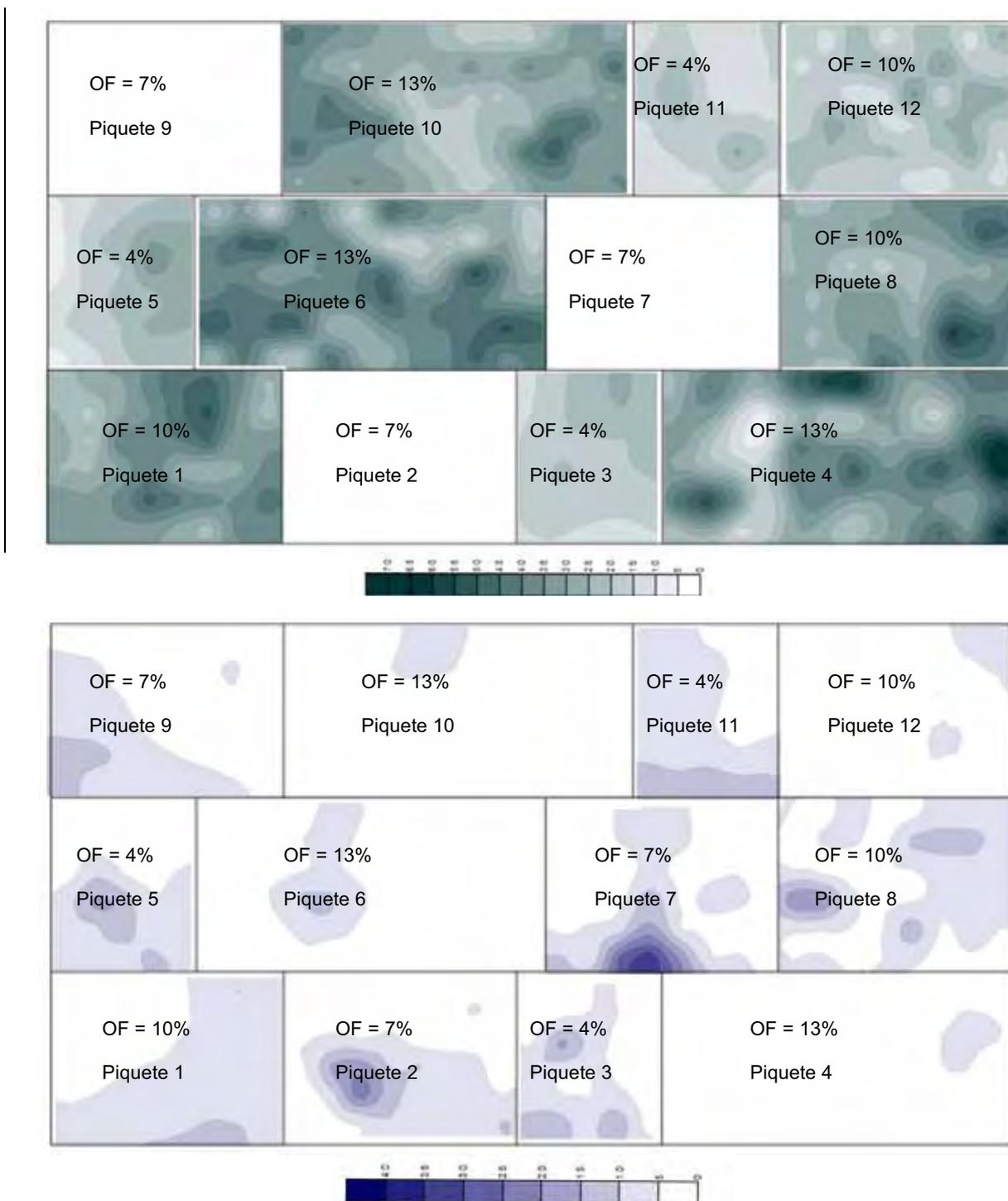


Figura 26– Altura média do dossel (cm, mapa em verde) e tempo de pastejo médio (min, mapa em azul) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 1.

No pastejo 3 (Figura 27), na oferta de forragem de 4%, o tempo de pastejo dos animais variou entre 1 e 30 minutos em estratos acima de 10 cm de altura. A média de altura dessa oferta, nesse ciclo foi de 28,4 cm. Nas ofertas de 7 e 10% a variação no tempo de pastejo foi de 1 a 25 minutos e os animais passaram mais tempo pastando pontos com alturas acima de 10 cm. A altura média dos pastos foi de 32,4 e 34,0 para as ofertas de 7 e 10% respectivamente. Dessa forma, em situações de menor altura e conseqüentemente menor oferta de alimento, os animais despendem menor tempo de pastejo em cada ponto, selecionando forragem mais nova e percorrem mais o pasto a procura desse alimento.

Na oferta de 13%, pastejo 3, o tempo de pastejo variou entre 1 e 25 minutos e o pastejo foi concentrado em estratos acima de 15cm. A altura média dos pastos foi de 40,2 cm. O pastejo em uma faixa mais ampla de altura nas maiores ofertas possivelmente ocorreu em função da maior massa de forragem gerada pela maior oferta de forragem. Um fator a ser considerado é que em situações de alta massa de forragem verifica-se menor competição entre os animais, fazendo com que eles possam realizar um pastejo mais seletivo e menos competitivo. Sendo assim, é provável que em condição de alta oferta de forragem os animais tenham maior oportunidade em apreender folhas a qualquer altura de pasto. Também se verifica que em piquetes com alturas maiores de dossel, os animais dedicaram menos tempo ao pastejo em cada quadrante em conseqüência da maior massa de forragem.

Além disso, é provável que ocorra maior consumo de folhas nas maiores ofertas devido a maior massa de forragem. Esse fato foi comprovado por PALHANO et al. (2005) que estudando o padrão de desfolhação do capim Mombaça por vacas leiteiras encontraram que o incremento da altura do dossel fez com que os animais passassem a ingerir maior proporção de lâminas foliares expandidas à medida que essas se tornaram mais acessíveis, apesar da maior preferência por lâminas foliares em expansão. Os autores comentam que a intensidade de desfolhação das lâminas foliares é reduzida com o aumento da altura do dossel forrageiro, como resultado do maior consumo de lâminas foliares expandidas, mais longas e de mais difícil apreensão.

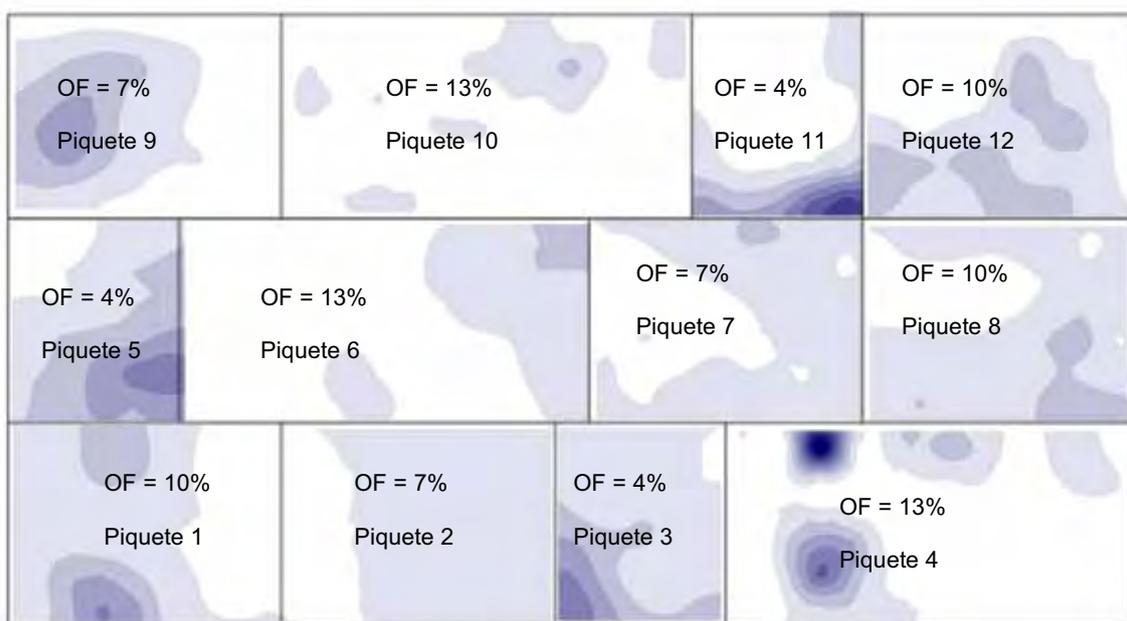
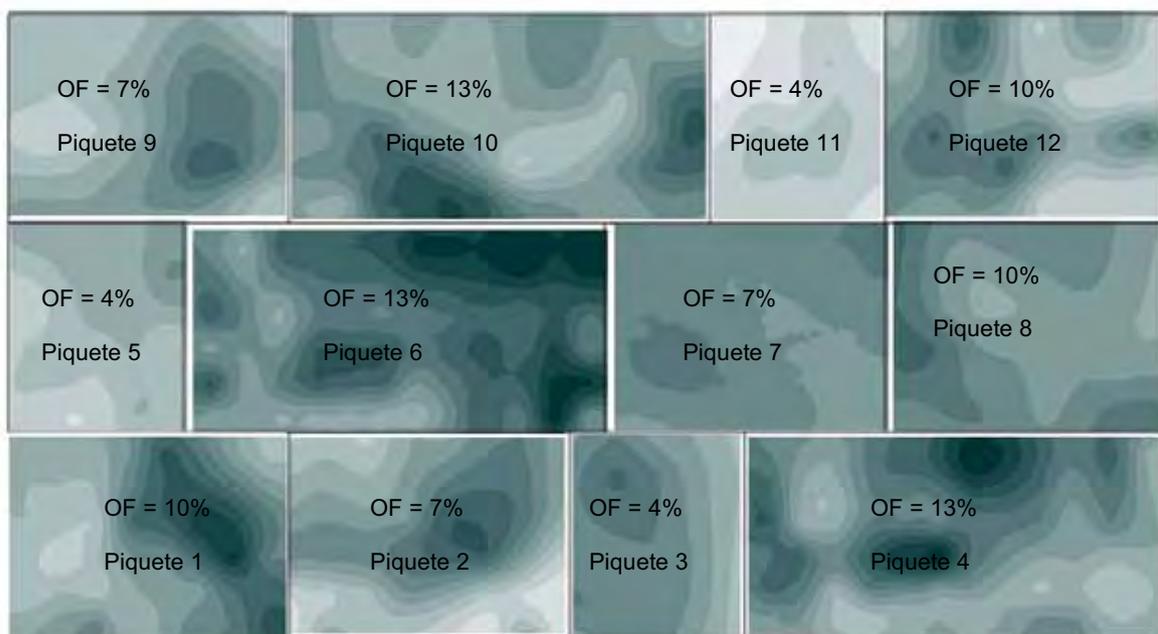


Figura 27– Altura média do dossel (cm, mapa em verde) e tempo de pastejo médio (min, mapa em azul) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 3.

No mês de fevereiro ocorreu o período de maior precipitação pluviométrica durante o período experimental, além da adubação, aumentando as alturas médias dos piquetes para as avaliações de março. Além disso, nas maiores ofertas havia, nessa época, a presença de colmos em florescimento que contribuíram para o aumento na massa de forragem. Assim, observa-se, como visto anteriormente, que conforme aumenta a altura média do pasto e a massa de forragem disponível, os animais diminuem o tempo de pastejo, enquanto pastejam mais pontos dentro do pasto. Esse fato também foi comprovado por PALHANO et al. (2005) ao verificarem redução linear na probabilidade de desfolhação das plantas, como resultado da maior massa de forragem, com o aumento da altura do dossel em capim Mombaça.

No ciclo de pastejo 4, Figura 28, havia grande ocorrência de colmos em florescimento que contribuía para a presença desse componente morfológico e de folhas em alturas mais elevadas do dossel. Na oferta de forragem de 4%, o tempo de pastejo dos animais variou entre 1 e 30 e o pastejo ocorreu em estratos acima de 10 cm de altura. A média de altura foi 24 cm. Na oferta de 7% o tempo de pastejo dos animais variou de 1 a 20 em pontos com alturas superiores a 15 cm. A média de altura dos piquetes dessa oferta foi de 33,9 cm. Os animais gastaram menor tempo de pastejo em cada quadrante, selecionando forragem mais nova além de utilizarem mais uniformemente toda a forragem dos pastos, não ocorrendo com freqüência pontos muito altos ou baixos.

Nas maiores ofertas forragem o tempo de pastejo foi mais freqüente entre 1 e 5 minutos, porém chegando a 35 e 20 minutos nas ofertas de 10 e 13% respectivamente. Na oferta de 10% o pastejo se concentrou em pontos acima de 15 cm de altura, sendo que a altura média da oferta foi 34 cm. Já na oferta de 13% o pastejo foi acima de estratos com 20 cm de altura e a altura média registrada foi 40 cm. Em situação de maior disponibilidade de forragem diminui a competição entre os animais fazendo com que eles possam realizar um pastejo mais seletivo, preterindo plantas que sobraram de pastejos anteriores, além de permanecerem menos tempo ingerindo forragem em cada quadrante. PALHANO et al. (2005) comprovaram que a expressão de seletividade pelos animais é modificada pela altura do dossel, à medida que o reduzido acesso às lâminas

foliares em expansão induz à opção por lâminas foliares expandidas. Os autores comentam que com o incremento na altura do dossel, a utilização das touceiras passa a ser periférica, de modo que os animais passam a obter da pastagem dieta de valor nutritivo provavelmente inferior, reflexo da maior ingestão de lâminas foliares expandidas.

De modo geral, a altura do estrato potencialmente pastejável aumentou com o aumento da altura do dossel, ou seja, com o aumento nas ofertas de forragem.

O aumento das ofertas de forragem, implicou em aumento na altura e na massa de forragem que resultou em diminuição no tempo de pastejo dos animais. Isso se deve, provavelmente, ao aumento no tamanho dos bocados que é comum em situações de alta oferta de forragem.

PINTO et al. (2007) avaliando a influência das ofertas de fitomassa ao longo das diferentes estações de crescimento na dinâmica da pastagem verificaram que a oferta de 8,0% na primavera e de 12,0% no restante da estação de crescimento promoveu bons ganhos de peso aos animais, sugerindo que esta prática pode ser interessante quando se pretende manipular a estrutura da pastagem. Esses autores também verificaram que situações de oferta de forragem muito baixa, como na de 4,0%, penalizam fortemente o desempenho dos animais.

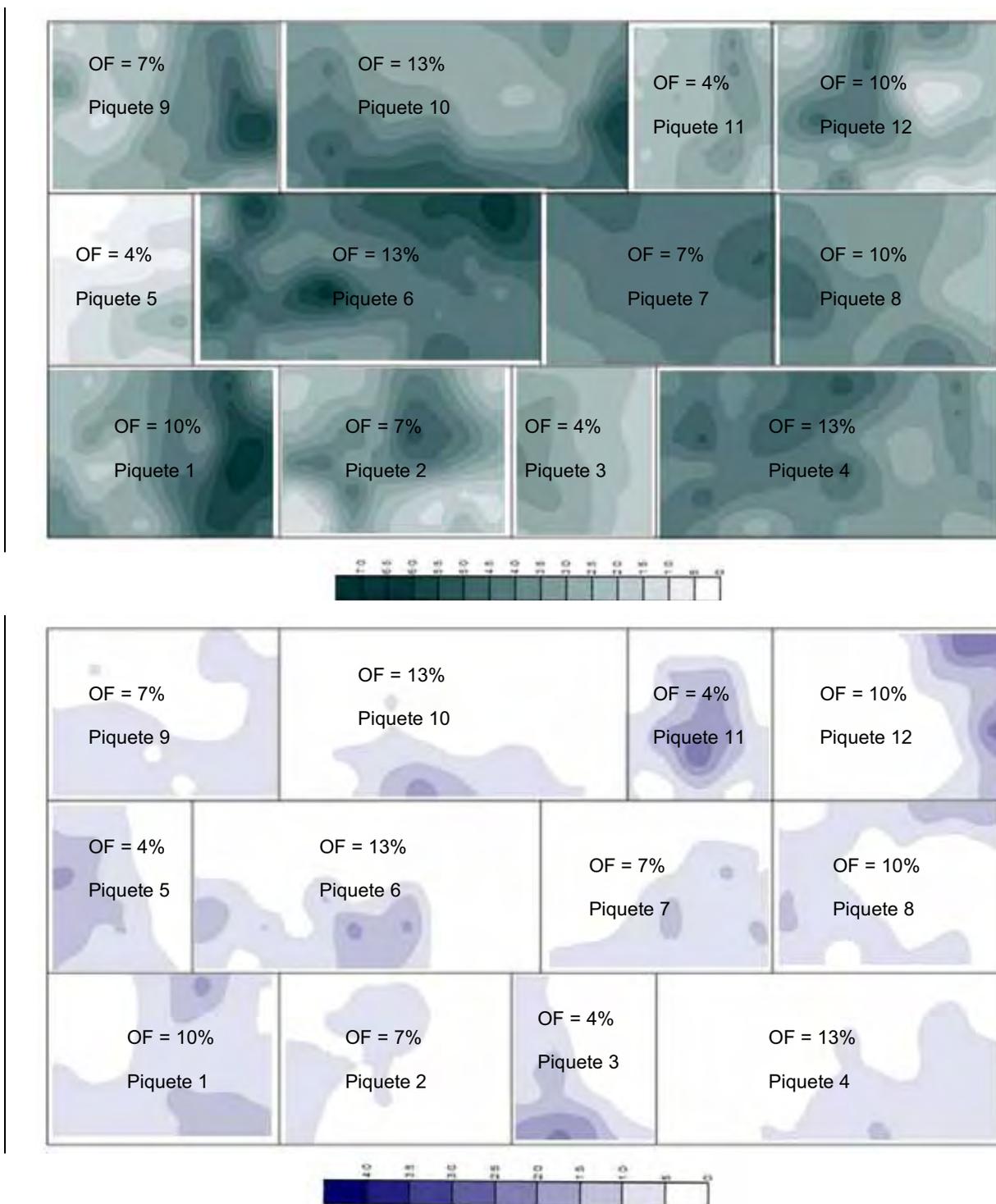


Figura 28 – Altura média do dossel (cm, mapa em verde) e tempo de pastejo médio (min, mapa em azul) de fêmeas da raça Holandesa em pastos de capim Marandu manejados sob ofertas de forragem e lotação rotacionada, no ciclo de pastejo 4.

5. Conclusão

Em condição de maior altura do dossel ocorre diminuição na taxa de bocados;

A imposição de diferentes ofertas de forragem não limitaram a oferta de alimento ao animal;

Animais em pastejo selecionam forragem mais nova, preterindo as forragens mais velhas, que sobram de ciclos de pastejo anteriores;

A maior massa de forragem causa diminuição na competição entre os animais fazendo com que eles possam fazer um pastejo mais seletivo;

Em situação de maior altura e massa de forragem os animais diminuem o tempo de pastejo, enquanto pastejam mais pontos dentro do pasto.

Em situações de menor oferta de alimento, os animais dedicam menos tempo ao pastejo e percorrem mais o pasto a procura de forragem mais nova.

6. Referências Bibliográficas

ANDRIOLI, I. & CENTURION, J.F. Levantamento detalhado dos solos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27, 1999, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. p.32.

CARVALHO, P.C.F. A estrutura das pastagens e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 1, Maringá, 1997. p.25-52.

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

O'REAGAN, P. J. & SCHWARTZ, J. Dietary selection and foraging strategies of animals on rangeland. Coping with spatial and temporal variability. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBÍVOROS, 4, 1995, Clermont-ferrand, Proceedings... p. 419-424.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. de F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A. de; BARRETO, M. Z.; SANTOS, M. C. F. dos. Estrutura da pastagem e padrões de desfolhação em capim-Mombaça em diferentes alturas do dossel forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.34, n.6, 2005, p.1860-1870.

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C. de F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A. de; SILVA, S.C. da; MONTEIRO, A.L.G. Padrões de deslocamento e procura por forragem de

novilhas leiteiras em pastagem de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.6, 2006, p.2253-2259.

PENNING, P.D. A technich to record automatically some aspects of grazing and rumination behaviour in sheep. **Grass and Forage Sci.**, 1983, 38: 89-96.

PINTO, C.E., CARVALHO, P.C. de F., FRIZZO A., FONTOURA JÚNIOR, J.A.S. da, NABINGER, C., ROCHA, R. Comportamento ingestivo de novilhos em pastagem nativa no Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 2,. 2007, p. 319-327.

SARMENTO, D.O.L. **Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-marandu submetidos a regime de lotação continua**. Dissertação (Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - USP Piracicaba. 2003, 76 p.

SAS, Statistical Analyses System Institute **“SAS User’s Guide: Statistic”**. SAS Institute INC., Cary, NC, 2002.

SOLLENBERGER, L. E. & BURNS J.C. Canopy characteristics, ingestive behaviour and herbage intake in cultivated tropical grasslands. XIX Int. **Grassld. Congress**. S. Pedro. 2001, p.321- 327.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Cornell University Press, 1994, 2ed. 476p.

WERNER, J.C., PAULINO, V.T., CANTARELLA, H., et al. Forrageiras. In: *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*, 2 ed. Campinas, Instituto Agrônômico & Fundação IAC, 1996. (Boletim técnico, 100) p.263-273.