

MARCO AURÉLIO ALVES DE FREITAS BARBOSA

Desempenho de Novilhos e Fluxo de Tecidos em
Panicum maximum Jacq. Cv. Tanzânia sob Diferentes
Ofertas de Forragem

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, para obtenção
do título de “Doctor Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2003

MARCO AURÉLIO ALVES DE FREITAS BARBOSA

DESEMPENHO DE NOVILHOS E FLUXO DE
TECIDOS EM *Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia
SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM

Tese apresentada à Universidade
Federal de Viçosa, como parte das
exigências do Programa de Pós-
Graduação em Zootecnia, para obtenção
do título de “Doctor Scientiae”.

APROVADA em 6 de agosto de 2003.

Prof. DSc. Dilermando Miranda da Fonseca

Prof. DSc. Odilon Gomes Pereira

DSc. Antônio Carlos Cóser

DSc. Domingos Sávio Queiroz

Prof. PhD. Domicio do Nascimento Junior
Orientador

“A té quando, ó simples, amareis a simplicidade?

*E vós escarnecedores, desejareis o escárnio, e vós, loucos,
aborrecereis o conhecimento?”*

(Provérbios, 1.22)

*“Bem aventurado o homem que acha a sabedoria, e o homem que
adquire o conhecimento;*

*Porque melhor é a sua mercadoria do que a mercadoria de prata, e
a sua renda do que o ouro mais fino.”*

(Provérbios, 3.13-14)

Ao

Meu pai e à minha mãe que
foram o início de tudo

Às

Minhas irmãs Glaucya Daniella e
Gisella Vanessa por nunca
desacreditarem

À

Minha esposa, meu amor,
por tudo

Às

Minhas filhas Nayara e Stella
indiscutivelmente as razões mais
fortes da minha existência

Aos

Meus avós maternos (*in memoria*),
José e Carolina por saberem de
tudo

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus pelo dom da vida.

À Universidade Federal de Viçosa, por ter-me possibilitado o aprendizado para desenvolver esse trabalho.

Ao Prof. Domicio do Nascimento Junior, pela orientação, amizade, ensinamentos e principalmente pela grande paciência.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão pela da bolsa de estudo.

À Universidade Estadual de Maringá, por ter-me cedido espaço.

Ao Prof. Ulysses Cecato (Paizão), sempre presente, pela amizade.

À Família Whesphal, em especial ao meu irmão e compadre Gilvan e meu amigo Raulino (o Dourvan também), proprietários da fazenda onde o experimento foi implantado, pela confiança e suporte ao projeto durante todo curso.

À minha esposa, namorada, amiga Andréa, por todo o auxílio no desenvolvimento do trabalho e carinho.

À Bunge Fertilizantes, especialmente Claudiomar Baiack e Juscelino Alves (Grande Juscelino), que viabilizaram o adubo utilizado neste trabalho.

À Cercanimal Amazonas, especialmente ao Sr. Yoshimi pela contribuição dada na confecção das divisórias da pastagem.

À Agropecuária Tropeiro, eles sabem porque.

Ao Senhor Carlos pelo auxílio na implantação e manutenção do experimento.

Aos colegas Josmar, Zé Augusto, Fabinho, Guido, Duda, David, Fred, Mauro, Giovani, Andrezza, Glauber, Digão, Oscar, entre outros, pelo auxílio na

coleta de dados.

Aos amigos.

Aos meus animais companheiros: Pango, Nadja, Samurai, Ágatha, Scooby Dôo, Josefh, Jão e Jebts 1 e 2, que me proporcionaram momentos de descontração.

E a todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para a conclusão deste trabalho.

BIOGRAFIA

MARCO AURÉLIO ALVES DE FREITAS BARBOSA, filho de Daniel de Freitas Barbosa e Elvira Maria Alves Nunes, nasceu em Jandaia do Sul, Paraná, no dia 09 de março de 1971.

Em dezembro de 1995, concluiu o curso de Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá.

Em março de 1996, iniciou o curso de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração Produção Animal, na Universidade Estadual de Maringá, realizando estudos na área de Forragicultura e Pastagens.

No dia 06 de fevereiro de 1998, defendeu a dissertação intitulada: **“INFLUÊNCIA DA ADUBAÇÃO NITROGENADA E DAS FREQUÊNCIAS DE CORTE NA PRODUÇÃO E NAS VARIÁVEIS MORFOGÊNICAS DO CAPIM MOMBAÇA (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Mombaça)”** recebendo o título de *“Magister Scientiae”*.

Em fevereiro de 1998, iniciou o Programa de Pós-graduação em nível de Doutorado em Zootecnia na Universidade Federal de Viçosa, concentrando seus estudos na área de Forragicultura e Pastagens, defendendo tese em agosto de 2003.

CONTEÚDO

	Página
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE TABELAS	xi
RESUMO GERAL.....	xii
ABSTRACT	xiv
I. INTRODUÇÃO	1
I.1. O ambiente e a produção forrageira	2
I.2. Manejo da pastagem e desempenho animal	8
II. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	14
CAPITULO 1	21
DESEMPENHO DE NOVILHOS EM <i>Panicum maximum</i> Jacq. Cv. Tanzânia SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM: DADOS PRELIMINARES	21
1. RESUMO	21
2. INTRODUÇÃO	22
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1. Local.....	24
3.2. Clima e solo.....	24
3.3. Pastagem e adubação.....	24
3.4. Tratamentos	27
3.5. Área experimental	27
3.6. Animais experimentais e técnicas de pastejo	27
3.7. Procedimento de pesagem dos animais, ajuste de carga animal, controle de endo e ectoparasitas, mineralização e aguadas.....	27
3.8. Resíduo de matéria seca de lâminas verdes, composição botânica e taxa de crescimento de lâminas verdes.....	28
3.9. Delineamento experimental	28
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	30

4.1. Dinâmica do pasto.....	30
4.2. Desempenho animal.....	35
5. CONCLUSÕES.....	38
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
CAPITULO 2	42
DESEMPENHO DE NOVILHOS EM <i>Panicum maximum</i> Jacq. Cv. Tanzânia SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM.....	42
1. RESUMO	42
2. INTRODUÇÃO	43
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	45
3.1. Pastagem e adubação.....	45
3.2. Tratamentos	45
3.3. Animais experimentais e técnicas de pastejo	47
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	49
4.1. Dinâmica do pasto.....	49
4.2. Desempenho animal.....	53
5. CONCLUSÕES.....	60
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61
CAPITULO 3	65
FLUXO DE TECIDOS EM <i>Panicum maximum</i> Jacq. Cv. Tanzânia SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM.....	65
1. RESUMO	65
2. INTRODUÇÃO	67
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	70
3.1. Crescimento de folhas e elevação da altura da lígula da última folha completamente expandida.....	70
3.2. Dinâmica de perfilhamento, peso médio de perfilhos e densidade de perfilhos.....	71
3.3. Biomassa radicular	71
3.4. Delineamento experimental e análise estatística	72
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	73
4.1. Crescimento de perfilhos	73
4.2. Crescimento de folhas e altura da lígula da última folha expandida.....	82
5. CONCLUSÕES.....	88
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	89
III. CONCLUSÕES GERAIS.....	94

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1. Precipitação pluviométrica coletada no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte: USACIGA – Cidade Gaúcha – PR.....	26
FIGURA 2. Temperaturas mínimas e máximas coletadas no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte; SIMEPAR – Estação de Paranavaí – PR.	26
FIGURA 3. Resíduos de matéria seca (RMS --? --), de colmo mais bainha (RMSCOL --o--), de lâminas verdes (RMSLV --x--), material morto (RMSMM ----) e de outras espécies (RMSOUT --♦--) para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de março a agosto de 2000.	31
FIGURA 4. Altura do pasto (ALTMED --x--), percentual de cobertura do solo (COBSOL --♦--) e taxa de crescimento de lâminas verdes (TCLV --? --) para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de março a agosto de 2000.	33
FIGURA 5. Percentual de capim-tanzânia (TANZ ----), colmo mais bainha (COL+BA ---o---), lâminas verdes de capim-tanzânia (LAM --? --), material morto (MM ---x---) e outras espécies (OUTRA --♦--) em pastagem de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de março a agosto de 2000.	34
FIGURA 6. Ganho médio diário (GMDG ----), ganho médio diário no inverno (GMDI --♦--), ganho médio diário no verão (GMDV --o--), ganho por hectare (G/haG --? --), ganho por hectare no inverno (G/hal ----) e ganho por hectare no verão (G/haV --?--) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia).....	35
FIGURA 7. Precipitação pluviométrica coletada no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte: USACIGA – Cidade Gaúcha – PR.....	46
FIGURA 8. Temperaturas mínimas e máximas coletadas no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte; SIMEPAR – Estação de Paranavaí - PR46	
FIGURA 9. Resíduos de matéria seca (RMS --o--), de colmo mais bainha (RMSCOL--♦--), de lâminas verdes (RMSLV ----), material morto (RMSMM --? --) e de outras espécies (RMSOUT --x--) para as ofertas	

- de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de dezembro de 2000 a junho de 2001..... 49
- FIGURA 10. Altura do pasto (ALTURA – cm ----), percentual de cobertura do solo (COBERTURA DE SOLO - % ---o---) e taxa de crescimento de lâminas verdes (Kg MSLV/ha/dia ---x---) para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de dezembro de 2000 a junho de 2001..... 50
- FIGURA 11. Percentuais de colmo mais bainha (PERCOL –o--), lâminas verdes de capim-tanzânia (PERLV ----), material morto (PERMM --? --) e outras espécies (PEROUT --x--) em pastagem de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de dezembro de 2000 a junho de 2001. 51
- FIGURA 12. Ganho médio diário (GMD –x--), ganho por hectare (G/ha ----) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de dezembro de 2000 a junho de 2001. 54
- FIGURA 13. Taxas de lotações em peso vivo por hectare (PESO VIVO –o-- e em UA/ha (UA/ha - eixo de Y secundário –x--)) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de dezembro de 2000 a junho de 2001..... 56
- FIGURA 14. Ganho por hectare (G/ha - Kg/ha –x--), e taxas de lotações em peso vivo/ha (Kg/ha –o-- e em UA/ha (eixo de Y secundário ----) em pastagens de capim-tanzânia, durante o período de julho a setembro de 2001 mantidas em oferta de forragem de 7% do PV. Anteriormente submetidas a diferentes ofertas de forragem (7; 11; e 15% do PV) 58
- FIGURA 15. Número de perfilhos/m² basal (1—o---; e 2 ---? --), basal novos (1 --♦-- e 2 –x-- e reprodutivos (----) em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), protegidos (1) ou não (2) por gaiolas de exclusão de pastejo..... 73
- FIGURA 16. Número de perfilhos/m² mortos em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia)..... 76
- FIGURA 17. Peso de perfilhos (nos períodos de 18/01/2001 ---? --; 07/04/2001 –x--; e 02/06/2001 --♦-- e de raízes (Kg/m³--o--)) em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia)..... 79
- FIGURA 18. Comprimento total de folhas (TOTAL 1 —x-- e 2--♦-- e altura da lígula da última folha expandida (LÍGULA - 1 ---? -- e 2 –o--)) por perfilhos, protegidos (1) ou não (2) por gaiolas de exclusão, em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro Ofertas de Forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia)..... 83

ÍNDICE DE TABELAS

	Página
TABELA 1. Resultados Analíticos.	25
TABELA 2. Esquema de fertilização da área experimental	47
TABELA 3. Teores de PB, FDN, FDA e Cinzas em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), durante os períodos de verão e inverno de 2001.....	47
TABELA 4. Ganho médio diário, ganho por hectare (G/ha), e taxas de lotações em UA/ha e peso vivo por hectare (PV/ha) em pastagens de capim-tanzânia anteriormente submetidas à quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) durante o período de julho a setembro de 2001 .	59
TABELA 5. Número de perfilhos/m ² aéreos, aéreos novos e reprodutivos em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), protegidos ou não por gaiolas de exclusão.....	74
TABELA 6. Comportamento de perfilhamento (perfilhos/m ² /semana) em pastagens de capim-tanzânia em lotação contínua, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia)	81
TABELA 7. Número de folhas totais, expandidas, em expansão, senescentes e pastejadas, de perfilhos protegidos ou não por gaiolas de exclusão, em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia)	85

RESUMO

BARBOSA, Marco Aurélio Alves de Freitas, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, agosto de 2003. **Desempenho de novilhos e fluxo de tecidos em *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia sob diferentes ofertas de forragem.** Orientador: PhD. Domício Nascimento Junior.

Foram realizados três experimentos no período de março de 2000 a setembro de 2001. O primeiro (março a agosto de 2000) e o segundo (dezembro de 2000 a setembro de 2001) objetivaram estudar a dinâmica de produção do pasto e desempenho animal em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em lotação contínua com taxas de lotação variável, sob quatro ofertas de forragem (OF) (3; 7; 11; e 15% do PV). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com três repetições. O terceiro experimento foi realizado de dezembro de 2000 a junho de 2001, simultaneamente com o segundo experimento. O objetivo foi estudar as características morfogênicas e estruturais do pasto, com e sem a utilização de gaiolas de exclusão de pastejo, nas mesmas condições experimentais anteriormente descritas. O delineamento experimental adotado para as avaliações foi em blocos casualizados, três repetições, com parcelas subdivididas, onde as quatro OF constituíram as parcelas e as subparcelas foram constituídas das gaiolas (2). No intervalo de OF de 7 e 11% do PV encontra-se a faixa em que se deve ser manejado o capim-tanzânia, para a obtenção de altos ganhos médio diários, sem com isso, afetar demasiadamente o ganho por hectare. O manejo da pastagem, durante o verão-outono, nesta faixa de OF possibilita sobra de pasto, como reserva para o inverno. Esta faixa apresentou

os melhores resultados de crescimento e estrutura do pasto. Os resultados obtidos com gaiola de exclusão de pastejo devem ser utilizados com cautela, em experimentos de lotação contínua, pois ela modifica as características estruturais do pasto.

Palavras-chave: dinâmica do pasto, gaiola de exclusão, ganho médio diário, ganho por hectare, lotação contínua, morfogênese, pressão de pastejo, taxa de lotação variável.

ABSTRACT

BARBOSA, Marco Aurélio Alves de Freitas, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, august 2003. **Performance of steers and tissue turn-over in *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia under different herbage allowance.** Adviser: PhD. Domício Nascimento Junior.

They were performed three experiments from March/2000 to September 2001. The first (March by August 2000) and the second (December 2000 from September 2001) objectified study the production dynamics of the pastures and animal performance in tanzânia grass (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) in continuous stocking with rates of variable stocking, under four herbage's allowance (HA) (3; 7; 11; and 15% of LW). The adopted experimental delineation was in randomized blocks, with three repetitions. The third experiment was performed of December 2000 to June 2001, simultaneously with the second experiment. The goal was to study the morphogenetic characteristics and structure of the pastures, and the implications for the use of exclusion cages in continuous stoked pastures, at the same experimental previously described terms. The experimental delineation was in randomized blocks, three replicates, with treatments allotted to a split plot design, where four HA constituted the bits and split plot were constituted of the exclusion cages (2). In HA Interval of 7 and 11% of LW meets itself the band in which should be managed the tanzânia grass, for the obtainment of highest daily average gains, without with that, affect excessively the gain for hectare. The management of the pasture, during the summer-fall, in this HA (11% of LW)

arrangement enables pasturage surplus, like reserve for the winter. This arrangement presented the best results of growth and structure of the pasture. The results obtained with pasture exclusion cage should be used with wariness, in experiments of continuous stocking, because it modifies the structural characteristics of the pasture.

Key-words: continuous stoking, daily average gains, exclusion cages, gain for hectare, grazing pressure, morphogenetic characteristics, pastures dynamics, rate of variable stoking.

I. INTRODUÇÃO

O animal em pastejo é parte integrante do ambiente da planta e a planta é parte do ambiente do animal, sendo que o desenvolvimento de um influencia o do outro. Este conceito é fundamental no manejo de pastagens. A forrageira e o animal nunca devem ser considerados separadamente. Cada um destes deve ser considerado como parte de um grande e intrigante complexo biológico relacionado, ou ecossistema.

O desuso não é normal para a vegetação de plantas forrageiras. As comunidades de plantas desenvolveram-se sob a pressão de pastejo de grandes herbívoros. Os tipos de plantas e suas densidades largamente refletem os hábitos de pastejo e a preferência de alimento do animal.

A comunidade de plantas muda de maneira ordenada quando pastejada por um tipo particular de animal. As plantas mais preferidas pelos animais, quando em pesadas pressões de pastejo, são as primeiras a mostrar sinais de estresse pelo pastejo. Elas perdem vigor, produzem pouco crescimento anual e a reprodução é quase ausente. Com a continuação do pastejo pesado as plantas mais palatáveis e ou mais susceptíveis ao estresse pelo pastejo podem desaparecer e ceder espaço para as menos preferidas, e ou mais resistentes ao estresse pelo pastejo.

I.1. O ambiente e a produção forrageira

Durante o desenvolvimento da planta, observa-se uma acentuada variação na quantidade e qualidade de matéria seca verde (MSV) disponível, sendo estas variações dependentes tanto de fatores intrínsecos quanto extrínsecos à planta.

A quantidade de MSV proveniente de folhas verdes que o animal consome é dependente da taxa de aparecimento, crescimento e senescência de folhas, sendo que as duas primeiras aumentam a MSV no sistema, enquanto a última diminui (McIvor, 1984).

As porções verdes da planta são as mais nutritivas do pasto e são consumidas preferencialmente pelos animais (Wilson & Mannetje, 1978; McIvor, 1984). Desta forma, o conhecimento de como a disponibilidade de MSV proveniente de folhas verdes varia com o avanço da idade da planta, em diferentes condições de manejo e de ambiente nas diversas épocas do ano, é fator fundamental para o aumento do desempenho dos animais e a máxima produção por unidade de área. Além do aspecto da qualidade da dieta a folha é o componente primário no processo fotossintético, fator determinante da capacidade de produção de matéria seca verde pela planta.

A importância do estudo das taxas de crescimento e senescência de folhas, bem como da densidade de perfilhos, em diferentes condições de manejo na qualidade da forragem disponível aos animais, foi demonstrado por Bircham & Hodgson (1983). Estes autores argumentaram que existe relação constante sobre a produção da massa de forragem, então pouco aperfeiçoamento na produtividade líquida pode ser obtido pela manipulação da altura do pasto em lotação contínua, principalmente, devido ao fato de ocorrer mudanças compensatórias na densidade populacional de perfilhos e no fluxo de tecidos de perfilhos individuais.

Em épocas onde há chuvas em abundância a quantidade de folhas verdes não é limitante ao desempenho dos animais, enquanto em períodos de secas prolongadas poderá não haver folhas verdes presentes no pasto (McIvor, 1984). Nestas condições, as taxas de aparecimento, expansão e senescência de folhas foram determinantes à qualidade das forragens.

Em trabalho realizado com cultivares de *Panicum maximum* Jacq. foi demonstrado que o aparecimento, expansão e senescência de folhas, com períodos de crescimento de 35, 49, 63 e 70 dias no verão, outono, inverno e primavera, respectivamente, variaram nas diferentes épocas do ano, sendo as maiores taxas de aparecimento e crescimento de folhas observadas no verão, inferiores no inverno e intermediárias na primavera e outono; o número de folhas senescentes foi importante no inverno e primavera, não sendo detectado senescência de folhas no verão e outono (Barbosa et al., 1996c). Assim sendo, as atenções no manejo destas pastagens devem ser voltadas à otimização da proporção de folhas no pasto, garantindo assim maior eficiência de colheita pelos animais nos períodos onde a forrageira pode emitir folhas com maior eficiência.

Em um estudo com capim-guiné (*Panicum maximum* Jacq.) e capim-setária (*Setaria anceps* cv. Kazungula), Pinto et al. (1994) observaram que a taxa de alongamento foliar apresentou-se inicialmente acelerada, reduzindo-se progressivamente, após a exteriorização do primeiro terço foliar. Os mesmos autores observaram que o capim-guiné apresentou maior expansão de área e alongamento de folha do que o capim-setária. Outra característica importante no crescimento de folhas foi observado por Carvalho & Damasceno (1996), onde a taxa de expansão de folhas de perfilhos basilares foi superior a dos aéreos no capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum. cv. Roxo de Botucatu).

A competição por luz ocorre quando a presença de uma planta reduz a fotossíntese líquida de outra pela redução da quantidade de energia radiante que ela recebe (Ludlow, 1978). Com isso, em pastagens com elevado IAF cada nova folha que aparece apresenta menor eficiência fotossintética do que a sua antecessora (Woledge, 1971 e 1978). No entanto, a fotossíntese bruta e a produção de MS do pasto apresentam-se superiores em pastagens manejadas em lotação contínua com maiores IAF do que com menores IAF (Parsons et al., 1983).

Existem diferenças significativas entre folhas de diferentes níveis de inserção quanto à taxa de crescimento e senescência. Para os níveis de inserção inferiores a senescência inicia-se mais cedo e ocorre a uma maior taxa comparado às folhas de inserção superiores (Wilson & Mannetje, 1978). Isto se deve ao fato que as folhas da parte inferior do pasto estarem, na maioria das vezes, sombreadas, então a quantidade e a qualidade da luz que as atinge seriam

inferiores e, ainda, estas por serem da parte inferior do pasto já apresentariam uma idade cronológica e fisiológica mais avançada, assim tendo menor eficiência fotossintética, tornando-se mais susceptível a senescência, em comparação as folhas da parte superior do dossel.

A senescência de folhas durante o desenvolvimento da planta poderá resultar em grande quantidade de resíduo no pasto, expondo os animais a este material de baixa qualidade, quando o manejo é inadequado (Wilson & Mannetje, 1978). Um outro efeito do acúmulo de material morto é o prejuízo causado as rebrotações futuras, decrescendo a produção de MSV (Wilman & Martins, 1977; Maraschin, 1994). Portanto, o estudo da dinâmica de produção, senescência e morte de tecidos durante o desenvolvimento da planta, durante e após o pastejo, é de grande utilidade, pois fornece uma orientação para o momento e a intensidade mais adequada de se efetuar o pastejo, evitando-se grandes perdas de MSV produzida pelas plantas e de um alto conteúdo de resíduo acumulado. O sombreamento reduz a fotossíntese, o crescimento, altera o desenvolvimento da planta, a distribuição de MSV, uma vez que a maioria das pastagens são formadas de plantas de sol, que tem uma capacidade limitada para as condições de sombreamento (Ludlow, 1978).

A longevidade das folhas pode ser bastante modificada pelo nitrogênio, já que esse nutriente, sendo móvel desloca-se para as partes mais novas da planta provocando senescência das partes mais velhas (Corsi, 1994). O fornecimento de N, através de adubações, às pastagens tropicais possibilita um aumento no número, peso e tamanho de seus perfilhos associados a uma maior taxa de expansão foliar (Corsi, 1984; Barbosa, 1998). Níveis crescentes de N permitem sustentar um maior número de folhas vivas/perfilho. O aumento do acúmulo líquido de MS de lâminas foliares em decorrência da aplicação de N, é atribuível a um efeito conjunto sobre a taxa de expansão foliar, peso específico de folhas e densidade de perfilhos (Setelich et al., 1998). Assim, maior quantidade de material de qualidade é disponibilizado para os animais. Entretanto, Corsi (1984) verificou que sob altas doses de N pode ocorrer uma aceleração no processo de senescência de partes da planta e mesmo de todo o perfilho de *P. maximum*. Isto pode ocorrer, provavelmente, pela formação de pastos com alta densidade de forragem, assim provocando os efeitos indesejáveis do excessivo acúmulo de material morto, já mencionados anteriormente. Quando utiliza-se altas doses de N

em forrageiras tropicais, que respondem à altura, o manejo deve ser voltado para a maior intensidade de desfolhação possível para que, desta maneira, mantenha-se no pasto folhas em estádios de crescimento menos avançados (Santos, 1997).

A produção de matéria seca de gramíneas tropicais pode ser triplicada quando se aplica grandes quantidades de fertilizantes nitrogenados. Assim Vicente-Chandler et al. (1974) observaram que o capim-guiné, Pangola e a grama estrela responderam linearmente até 400 Kg/ha de N e apresentavam uma menor taxa de resposta até 800 Kg/ha de N. Já o capim-elefante cv. Napier apresentava resposta linear até 800 Kg/ha.

Do ponto de vista morfológico, com o avanço do desenvolvimento da planta forrageira, a fração folha na matéria seca total diminui progressivamente à medida que a planta intensifica o processo de alongamento do colmo, devido ao maior aporte de assimilados para as partes reprodutivas em detrimento ao crescimento vegetativo, resultando na redução gradativa da relação folha/colmo (Machado et al., 1984; Formoso, 1987).

O manejo que tem sido preconizado para espécie *Panicum maximum* Jacq., recomenda a manutenção do meristema apical, após e durante o pastejo, indicando ser a rebrotação função principalmente da taxa de aparecimento e crescimento de folhas a partir destes meristemas, mostrando correlação alta e negativa com a produção da rebrotação com a porcentagem de perfilhos decapitados. Entretanto, em situações onde há eliminação do meristema apical, a rebrotação se dá às custas da formação de novos perfilhos, principalmente àqueles originados na base da planta, denominados perfilhos basais (Corsi, 1984). Portanto, possíveis diferenças que possam existir entre cultivares para a produção de MSV de folhas e de colmos, foram resultantes de diferenças na densidade de perfilhamento, na taxa de crescimento de perfilhos e na taxa de aparecimento, crescimento e senescência de folhas por perfilho. Barbosa et al. (1996a) encontraram correlação positiva entre a decapitação e o número de perfilhos que surgiram nas três semanas após o corte, evidenciando o efeito inibidor do meristema apical sobre a ativação das gemas aéreas e basais. Também foi demonstrado que a decapitação de perfilhos influenciou na contribuição de diferentes tipos de perfilhos após o corte. Portanto, torna-se imprescindível análise mais cuidadosa dos resultados de manejo de pastagem de alta produção quando o conceito de recuperação das plantas após o corte ou

pastejo, a partir da eliminação do meristema apical, é à base da orientação do manejo (Corsi & Santos, 1995). Em algumas situações a manutenção destes meristemas apicais pode se tornar um entrave ao manejo racional destas espécies, prejudicando o desenvolvimento de novo material de planta e permitindo o acúmulo de material senescente de menor qualidade nutricional.

O conhecimento da dinâmica de aparecimento de perfilhos, após o corte, é de grande utilidade para o manejo racional de cultivares da espécie *P. maximum* Jacq. Há evidências de que a maior frequência de aparecimento de perfilhos nesta espécie ocorre na primeira semana após o corte, e nas demais semanas o perfilhamento é de pouca intensidade (Corsi, 1984; Pinto, 1993). Este comportamento indica que o efeito do corte ou pastejo se dá de forma homogênea entre os perfilhos e que a qualidade da forragem poderá ser alterada drasticamente em pequeno espaço de tempo, se a taxa de crescimento da planta for elevada. Outra consequência é que a maior parte da demanda por nutrientes para o perfilhamento ocorre imediatamente após o corte indicando a necessidade de adubação dentro da primeira semana.

No entanto, Barbosa et al. (1996b) e Barbosa (1998), ao estudarem o comportamento de perfilhamento de cultivares de *P. maximum* Jacq., encontraram resultados diferentes aos registrados por Corsi (1984) e Pinto (1993), evidenciando alta frequência de perfilhamento ao longo das três primeiras semanas após o corte. Entretanto, Gomide (1997) encontrou este mesmo padrão de perfilhamento, somente no período de estabelecimento, de 4 cultivares de *P. maximum* Jacq. e no período da rebrotação não ocorreu aparecimento de novos perfilhos. Estas discrepâncias entre resultados experimentais indicam a necessidade de mais estudos nesta espécie forrageira.

A taxa de expansão de folhas (TEF) apresenta-se diferente em função da idade cronológica de perfilhos: estas apresentam-se maiores na sequência de perfilho secundário, primário e principal. Com o passar do tempo ocorre diminuição na TEF em todos tipos de perfilhos, sugerindo um envelhecimento dos perfilhos (Carvalho et al, 2001). Estes resultados demonstram a influência da idade dos perfilhos na produtividade de *Panicum maximum*, sugerindo que seriam necessárias amostragens não-aleatórias neste tipo de estudos.

Resultados brasileiros de características morfogênicas na espécie *P. maximum* em lotação continua são raros e, pouco se sabe sobre o seu

comportamento de crescimento nestas condições. Isto demonstra a necessidade de pesquisas com estas forrageiras em lotação contínua, as quais evidenciem os aspectos ecofisiológicos da sua produtividade, haja vista que na maioria das propriedades de pecuária de corte é este o manejo adotado.

São poucos os trabalhos de pesquisa nas condições brasileira que mostram o efeito de nutrientes no crescimento de folhas e perfilhos em *P. maximum*. Ferrari Neto et al. (1994) observaram a influência de nutrientes (P, N, S e K) no perfilhamento do capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq), sendo que, na omissão dos nutrientes o perfilhamento da espécie foi afetado. Corsi (1984), encontrou efeito do N no número de perfilhos, mas observou maior efeito do intervalo de corte do que do N. O efeito da adubação nitrogenada no perfilhamento do capim-mombaça foi observado por Barbosa (1998), onde foi verificado que as plantas adubadas com N apresentavam maiores taxas de aparecimento de perfilhos nas três primeiras semanas de rebrotação do que as plantas não adubadas. Garcez Neto et al. (2002) observaram resposta expressiva da gramínea quanto às suas características morfogênicas em relação ao suprimento de nitrogênio na rebrotação, caracterizando o importante papel do nitrogênio como ferramenta para manipular a estrutura da planta.

Gomide (1997), observou diferenças entre a quantidade de perfilhos produzidos entres cultivares de *P. maximum* Jacq., sendo que o cultivar Tanzânia foi o que apresentou o maior número (15) enquanto que o cultivar Mombaça o menor (10). Diferenças entre o número e sobre o tipo de perfilhos por touceira entre cultivares de *Panicum maximum* Jacq. também foram encontradas por Barbosa et al. (1996b).

A altura do meristema apical está diretamente relacionada com a decapitação de perfilhos, o que segundo Booyesen et al. (1963), Gomide & Zago (1980) e Botrel & Gomide (1981), é o fator mais limitante na determinação do vigor da rebrotação. Geralmente plantas de hábito de crescimento cespitoso, quando cortadas ou pastejadas mais rentes ao solo, podem apresentar menor produção de MSV, devido a maior eliminação de meristemas apicais (Corsi, 1994b). Consequentemente, a taxa de produção de matéria seca verde foram afetada. No entanto, aparentemente, a preservação do meristema apical após o corte ou pastejo só assume importância quando há condições edafoclimáticas para a expansão foliar.

De modo geral, o crescimento inicial e a rebrotação de plantas forrageiras após desfolha seguem o padrão de crescimento sigmóide comum aos organismos biológicos (Rodrigues & Rodrigues, 1987). Este processo de desenvolvimento da planta é dinâmico e envolve três fases fisiologicamente diferentes: juventude (taxa de crescimento intenso); maturidade (menor taxa de crescimento e reprodução) e senescência (início de deterioração funcional e estrutural que termina com a morte de um órgão ou a planta toda).

A perenidade das gramíneas forrageiras é garantida pela sua capacidade em rebrotar após cortes ou pastejos sucessivos, ou seja, é a sua capacidade de emitir folhas de meristemas remanescentes e/ou perfilhar que lhe permite a sobrevivência a custas da formação de uma nova área foliar. Os estudos brasileiros sobre estes aspectos na rebrotação de gramíneas forrageiras tropicais enfocavam principalmente a sobrevivência de meristemas apicais e teor de carboidratos de reserva (Botrel & Gomide, 1981; Gomide & Zago, 1980; Gomide et al., 1979) e o número de gemas basilares, sendo que somente nos últimos anos a atenção tem sido direcionada para o crescimento de folhas (Pinto, 1993; Pinto et al., 1994; Gomide, 1997; Barbosa et al., 1996c, Barbosa, 1998) e de perfilhos (Corsi, 1984; Pinto, 1993; Gomide, 1997; Barbosa et al., 1996a e b; Barbosa, 1998).

1.2. Manejo da pastagem e desempenho animal

A área de pastagens tropicais cultivadas no Brasil é superior a 85 milhões de hectares e, anualmente, são estabelecidos cerca de 4,5 milhões de hectares de novas áreas de pastagens. Dentre essas, destaca-se a utilização dos cultivares de *Panicum maximum* lançados na década de 90 (EMBRAPA CNPQC), necessitando assim de maiores informações quanto à produção, qualidade, consumo pelo animal, desempenho e produção animal, sendo informações indispensáveis para a correta utilização destes cultivares em sistemas de produção.

Dentre os cultivares, de *Panicum*, o capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) apresenta como característica alto potencial de produção de matéria seca e bom valor nutritivo (Corsi & Santos, 1995; Euclides, 1995;

Machado et al., 1998; Gerdes et al., 2000; Rêgo et al., 2001; Cano et al., 2002), e com alta capacidade de adaptação e produção de forragem na região Noroeste do Paraná (Cecato et al., 2000 e Cano, 2002).

Em pastagens de capim-tanzânia os resultados de GMD tem variado de 0,6 a 1,15 Kg/dia (Euclides, 1995; Watfe, 1999; Almeida Junior, 2003 e Rodrigues, 2003) e os G/ha 250 a 1304 Kg/ha (Euclides, 1995; Almeida Junior, 2003; e Rodrigues, 2003).

A altura do pasto tem sido utilizada como um critério de manejo, principalmente, nas pastagens de azevém perene e trevo branco na Inglaterra, Nova Zelândia e França. Nestes países, grande número de pesquisas tem sido conduzidas visando estimar o efeito da utilização de diferentes alturas do pasto na produção de forragem e, principalmente, no desempenho animal. Segundo Forbes (1988) e Brâncio et al. (2000) existe correlação alta e positiva entre o consumo de forragem de animais em pastejo com a altura do pasto.

Em pastagens de capim-tanzânia, em lotação contínua, Rêgo et al. (2001) e Cano et al. (2002) indicam a manutenção da altura do pasto entre 40 e 60 cm. Hodgson & da Silva (2002) concluíram, sobre resultados de vários experimentos com *Panicum maximum*, que: a intensidade é menos importante do que a frequência de desfolha no crescimento e utilização do pasto, com indicações que os pastos devem ser desfolhados quando atingirem valores próximos a 95% de interceptação da luz incidente: isto é equivalente a massa de forragem pré-pastejo de 5000 Kg/ha ou uma altura de 80-90 cm; e que o resíduo pós-pastejo deveria ser de 2000-2500 Kg/ha de matéria seca verde, equivalente a uma altura de resíduo de 30 cm, reduzindo a altura deste resíduo para 15-20 cm no outono, objetivando controlar o excessivo crescimento de colmos.

Entretanto, em relvados de azevém perene, Bircham & Hodgson (1983) argumentaram que existe relação constante sobre a produção da massa de forragem, então pouco aperfeiçoamento na produtividade líquida pode ser obtido pela manipulação da altura do pasto em lotação contínua, principalmente, devido ao fato de ocorrer mudanças compensatórias na densidade populacional de perfilhos e no fluxo de tecidos de perfilhos individuais.

A revisão feita por Nascimento Junior et al. (2002) mostra que, sob lotação contínua, o máximo consumo de forragem por hectare é obtido em pastos mantidos com IAF substancialmente inferior ao ótimo, em termos fotossintéticos.

Entretanto, embora a eficiência de produção e o consumo por hectare sejam maiores em pastos mantidos sob pastejo pesado, o consumo por animal (determinante do desempenho animal) é maximizado em pastos mantidos sob menores intensidades de pastejo. Ou seja, em pastos mantidos sob lotação contínua não é possível maximizar, ao mesmo tempo, a produção de forragem e o consumo de forragem por hectare, da mesma forma que não é possível maximizar, ao mesmo tempo, desempenho animal e produção animal por área.

Segundo Gomide (1994) e Maraschin (1994) quando o objetivo do sistema de produção é de explorar o desempenho dos animais, a ênfase do manejo é no sentido de melhorar a qualidade do alimento oferecido. Se, por outro lado, o objetivo do sistema de produção é o de obter a máxima produtividade por hectare, as práticas de manejo são orientadas no sentido de proporcionar maior taxa de lotação nas pastagens. O aumento na taxa de lotação das pastagens não significa, necessariamente, aumento na pressão de pastejo e, conseqüentemente, prejuízos significativos na performance do animal. Isoladamente, o aumento na taxa de lotação das pastagens é o que contribui mais decisivamente para os aumentos na produtividade na propriedade (Corsi, 1986). Para que isso ocorra, é necessário elevar a produtividade da forrageira à medida que se aumenta a taxa de lotação animal nas pastagens, o que é possível através do uso de plantas forrageiras de elevado potencial de produção.

Em um experimento com três forrageiras tropicais (*Pennisetum purpureum* Schum, *Panicum maximum* Jacq. e *Brachiaria decumbens*) Rodriguez et al. (1994) observaram que, em espécies tropicais, independente da espécie forrageira, o valor nutritivo da forrageira consumida pelas vacas em lactação é muito similar, refletindo não só a boa disponibilidade de forragem como o comportamento seletivo dos animais. Os valores nutricionais das dietas selecionadas foram para PB de 15,42%; 14,10% e 11,85% e para DIVMS 63,31%; 63,17% e 62,95% para os capins elefante cv. Napier (*Pennisetum purpureum* Schum.), colonião (*Panicum maximum* Jacq.) e brachiaria decumbens (*Brachiaria decumbens*), respectivamente.

Simão Neto (1994) coloca que a taxa de lotação (TL), não define muito bem o nível de utilização de um pasto. Uma TL de 1 UA/ha, por exemplo, não tem muito significado, quando se considera que a disponibilidade de forragem dos

pastos pode variar desde níveis muito baixos (menos de 500 Kg/ha de MS), até níveis muito altos (3000 Kg/ha de MS).

Pedreira (2002) definiu alguns termos comumente utilizados no meio acadêmico. Assim, oferta de forragem trata da relação entre peso (matéria seca) de forragem por unidade de área e o número de unidades animais (ou “unidades de consumo de forragem”, definidas como “um animal com uma taxa de consumo de forragem de 8 Kg MS/dia”) em um ponto qualquer do tempo. Uma relação quantitativa e instantânea entre forragem e animal. O inverso da pressão de pastejo.

Quando as diferenças nutricionais são estabelecidas através de pressões de pastejo (PP) pode-se aumentar a eficiência produtiva. Por exemplo, alta pressão de pastejo com novilhos de corte causa baixa produção por animal, sem atingir alta produção por hectare, podendo resultar em uma catástrofe econômica. Na produção de leite utilizar-se-ia uma “baixa” PP, como forma de minimizar a necessidade de concentrado (Maraschin, 1994), no entanto podendo resultar em baixa produção por unidade de área.

O consumo de pasto é grandemente determinado pela oferta ou disponibilidade de pasto que varia inversamente com a taxa de lotação na pastagem. Enquanto o rendimento forrageiro do pasto fixa sua capacidade de suporte para determinada categoria animal, a taxa de lotação define a disponibilidade de pasto, isto é, a pressão de pastejo ao que o pasto é submetida.

A pressão de pastejo é uma ferramenta do manejo de pastagens de capital importância, pois determina a produção animal e a condição do pasto. Enquanto a pressão ótima de pastejo representa o uso de taxa de lotação compatível com a capacidade de suporte, o sub-pastejo caracteriza uma situação em que a taxa de lotação é baixa relativamente à capacidade de suporte do pasto. Neste último caso, a alta oferta de pasto possibilita ao animal pastejar seletivamente de modo que a dieta mostra valor nutritivo acima daquele do pasto disponível (Rodriguez et al., 1994). Sob sub-pastejo, a produção por animal pode refletir a qualidade do pasto, caso o pastejo seja exercido por animais de alto potencial genético; entretanto, a produção por hectare é comprometida em decorrência da sub-utilização da área (Gomide, 1994).

Pesquisas recentes, porém, tem indicado que são necessários mais trabalhos para o melhor entendimento entre as relações oferta de forragem (OF) e

comportamento ingestivo dos animais aliados a sua seletividade no consumo, haja vista que o estado do pasto sofre continuas mudanças ao longo da estação de crescimento e com isso mudando a qualidade e quantidade de material colhido pelos animais (Carvalho, 1997; Carvalho, et al., 2001; e Nabinger & Pontes, 2001).

Mesmo pastagens cultivadas apresentam heterogeneidade na distribuição horizontal e vertical da biomassa. A importância da estrutura do pasto na determinação da resposta funcional em herbívoros traz a necessidade de partir-se para uma profunda descrição do perfil do dossel. A simples caracterização do pasto através da forragem disponível não é suficiente para se avançar no conhecimento da interface planta-animal. Uma disponibilidade de 2000 Kg de MS/ha pode acontecer com as mais variadas apresentações no espaço, fruto de diversas combinações possíveis de altura e densidade (Carvalho, 1997).

Tais características estruturais do pasto podem ser grandemente determinados pela sua genética e ser delimitadas pela plasticidade da planta forrageira no ambiente ao qual ele vive (Chapman & Lemaire, 1993). Contudo, estas características não dependem exclusivamente da espécie forrageira utilizada e suas interações ambientais, mas também do manejo empregado, principalmente a pressão de pastejo ou oferta de forragem (OF) e posteriormente o nível de fertilização.

Deste modo, em pastagens de capim-elefante anão cv. Mott, quando são utilizadas pressões de pastejo mais intensas ou super-pastejo (OF de $\cong$ 4% do PV), verificou-se diâmetro reduzido de touceiras, menor peso de perfilhos, menor altura das plantas, menor densidade do pasto, redução no peso das raízes, entre outras. Como consequência o GMD também foi reduzido. No entanto, nas pressões de pastejo mais leves (OF de $\cong$ 10% do PV) as plantas apresentaram o inverso das características anteriores. Mas com o desempenho animal ao máximo (Almeida, 1997).

Neste caso específico do capim-elefante anão cv. Mott, a OF mais recomendada é de 10% do PV para bovinos de corte sob lotação contínua (Almeida, 1997) e 9-6% do PV para vacas leiteiras em pastejo em faixas (Silva et al. 1994), no entanto para pastagens de capim-tanzânia, principalmente sob lotação contínua, não foi determinada a OF ótima.

O ajuste da OF ótima faz-se necessário para a otimização da utilização do pasto, juntamente com a manutenção da sua sustentabilidade, associada a elevados ganhos por animal e por unidade de área.

II. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.X. de. **Oferta de forragem de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina.** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, 1997. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia/Universidade Federal de Rio Grande do Sul, 1997. Orientador: Gerzy Ernesto Maraschin.
- ALMEIDA JUNIOR, J. **Produção, qualidade de forragem, desempenho animal e avaliação econômica de capim-tanzânia com diferentes níveis de nitrogênio.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003. 59p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá, 2003. Orientador: Ulysses Cecato.
- BARBOSA, M.A.A.F. **Influência da adubação nitrogenada e das frequências de corte na produção e nas variáveis morfogênicas do Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.).** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1998. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 1998. Orientador: Ulysses Cecato.
- BARBOSA, M.A.A.F.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U. et al. Influência da eliminação do meristema apical no aparecimento de perfilhos, em 4 cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...**Fortaleza:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996a. p.104-105.
- BARBOSA, M.A.A.F.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U. et al. Estudo do perfilhamento em 4 cultivares de *Panicum maximum* Jacq. submetidos à duas alturas de corte. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...**Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996b. p.106-108.
- BARBOSA, M.A.A.F., DAMASCENO, J.C.; CECATO, U. Dinâmica do aparecimento, expansão e senescência de folhas em diferentes cultivares de *Panicum maximum* Jacq.. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...**Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996c. p.101-103.

- BIRCHAM, J.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983.
- BOOYSEN, P.V.; TAITON, N.M.; SCOTT, J.O. Shoot - apex development in grasses and importance in grassland management. **Herbage Abstract**, v.33, n.4, p.209 -213, 1963.
- BOTREL, M.A.; GOMIDE, J.A. Importância do teor de carboidratos de reserva e da sobrevivência dos meristemas apicais para a rebrota do capim-jaraguá. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.10, n.3, p.411-26, 1981.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Sob Pastejo 1- Disponibilidade de Forragem, Altura e Profundidade Pastejada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000. p.41.
- CANO, C.P. **Produção, dinâmica de perfilhamento e qualidade do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas**: Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2002. 75p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 2002. Orientador: Ulysses Cecato.
- CARVALHO, D.D.; DAMASCENO, J.C. Aspectos fisiológicos do Capim-Elefante cv. Roxo-de-Botucatu. I. Taxa de aparecimento, expansão e senescência de folhas. .In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...**Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996. p.4-6.
- CARVALHO, D.D.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Effect of aging in tillers of *Panicum maximum* on leaf elongation rate. In: International grassland congress, 9., 2001, Piracicaba, **Proceedings...**, Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 2001. CD-ROM: ID#01-04.
- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U. (Ed). Simpósio sobre Avaliação de Pastagens com Animais, 1997, Maringá, **Anais...** Maringá:Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...**Piracicaba:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p.853-871.

- CECATO, U.; MACHADO, A.O.; MARTINS, E.N. et al. Avaliação da produção e de algumas características fisiológicas de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.660-668, 2000.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morfogenic and strutral determinants of regrowth after defoliaton. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Australia, **Proceedings...**Austrália: S.ed., 1993. p.95-104.
- CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering and quality of tropical grass *Panicum maximum* Jacq.** 1984. 125p. Ohio:Thesis (PhD.), Ohio State University, USA. 1984. Adviser: Robert W. Van Reuken.
- CORSI, M. Potencial das pastagens para a produção de leite. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (ed.). **Bovinocultura Leiteira: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1986. p. 147-154.
- CORSI, M. Adubação Nitrogenada das pastagens In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (ed.). **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1994. p.121-154.
- CORSI, M. Pastagens de alta produtividade. In: PEIXOTO, A.M. ; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (ed.). **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1994b. p.477-494.
- CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1995. p.275-303.
- EUCLIDES, V.B.P. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1995. p.245-273.
- FERRARI NETO, J.; FAQUIN, V.; VALE, F.R.; EVANGELISTA, A.R. Limitações nutricionais do Colonião (*Panicum maximum* Jacq.) em amostras de um latossolo do noroeste do Paraná: 1. produção de matéria seca e perfilhamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.4, p.538-551. 1994.
- FORBES, T.D.A. Researching the plant-animal interface: the investigation of ingestive behaviour in grazing animals. **Journal of Animal Science**, v.66, n.9, p.2369-2379, 1988.

- FORMOSO, F.A. **Crescimento e produtividade de *Andropogon gayanus* Kunth, *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf e *Setaria anceps* (Schumm.) Stapf & Hub. cultivados sob dois espaçamentos e submetidos a dois intervalos de corte.** Viçosa: UFV, 1987. 62 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1987.
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Respostas morfogênica e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.5, p.1890-1900, 2002.
- GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T. et al. Avaliação de Características de Valor Nutritivo das Gramíneas Forrageiras Marandu, Setária e Tanzânia nas Estações do Ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.955-963, 2000.
- GOMIDE, C.A.M. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.).** Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997. Orientador: José Alberto Gomide.
- GOMIDE, J.A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. IN: Peixoto, A.M., Moura, J.C. (Ed.) **Pastagens-Fundamentos da exploração racional.** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1994. p.1-14.
- GOMIDE, J.A.; OBEID, J.A.; NETO, F.T. Fatores morfofisiológicos de rebrota do capim Colônia (*Panicum maximum*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.8, n.4, p.532-562, 1979.
- GOMIDE, J.A.; ZAGO, C.P. Crescimento e recuperação do Capim Colônia após o corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.2, p.293 -305, 1980.
- HODGSON, J.; DA SILVA, S. C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...**Recife:Sociedade Brasileira de Zootecnia. 2002. p.180-202.
- LUDLOW, M.M. Light relations in pastures. In: WILSON,J.R. (ed) **Plant relations in pastures.** Austrália, Commonwealth Scientific Industrial Research Organization, 1978. p.17-34.
- MACHADO, A.O.; CECATO, U.; MIRA, R.T. et al. Avaliação da composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.1057-1063, 1998.
- MACHADO, R.C.R.; MORENO, M.A.; ALVIM, P.T. Produtividade dos capins carimágua e Colônia durante dois ciclos de crescimento. **R. Theobr.**, v.14, n.3, p.229-240, 1984.

- MARASCHIN, G.E. Sistema de pastejo 1. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V.(Ed.) **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz",1994. p.337-376.
- McIVOR, J.G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical enviroment. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.35, p.177-187, 1984.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba:Sonopress, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Semi-52.
- NASCIMENTO JUNIOR, D.; GARCEZ NETO, A.F.; BARBOSA, R.A. et al. Fundamentos para o manejo de pastagens: evolução e atualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa, **Anais...** Viçosa:SINFOR, 2002. p.149-196.
- PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. II. Photosyntesis, crop growth and animal intake of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v.20, p.127-139, 1983.
- PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.100-150.
- PINTO, J.C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon guayanus* Kunth, *Panicum maximum* Jacq. e *Setaria anceps* Stapf ex massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 149p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1993. Orientador: José Alberto Gomide.
- PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. et al. Crescimento de folhas de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos sob duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.327-332. 1994.
- RÊGO, F.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Estudo de características morfológicas e índice de área foliar do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba:Sonopress, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Código 0302.

- RODRIGUES, A.M. **Desempenho Animal e Produção de Massa de Forragem em Pastagem de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) sob Diferentes Níveis de Nitrogênio**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003. 24p. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2003. Orientador: Ulysses Cecato.
- RODRIGUES, L.R.A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T.V. (ed.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba. Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e Fósforo, 1987. p.203-227.
- RODRIGUEZ, N.M.; BENEDETTI, E.; GONÇALVES, L.C. Qualidade da dieta selecionada por vacas leiteiras, mantidas em regime exclusivo de pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31., Maringá, Paraná, 1994, **Anais...** Maringá:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1994. p.315.
- SANTOS, P.M. **Estudo de algumas características agrônômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo**. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1997. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ Universidade de São Paulo, 1997. Orientador: Moacyr Corsi.
- SETELICH, E.A.; ALMEIDA, E.X.; MARASCHIN, G.E. Adubação nitrogenada e variáveis morfogênicas em capim elefante anão cv. Mott, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, **Anais...** Botucatu:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.152-154.
- SILVA, D.S. da; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, A.C. Pressão de pastejo em pastagem de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum cv. Mott). 2. Efeito sobre o valor nutritivo, consumo a pasto e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.453-464, 1994.
- SIMÃO NETO, M. Sistema de pastejo 2. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (ed.). **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba:Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1994. p.377-400.
- VICENTE-CHANDLER, J. et al. Intensive grassland management in the humid tropics of the Puerto Rico. In: **University of Puerto Rico, Boletín Mayagüez Campus**, College of Agricultural Sciences. Agricultural Experiment Station, Rio Piedras: Puerto Rico. p.233, 1974.

- WATFE, E. **Relação entre o desempenho por animal e características de uma pastagem de capim-tanzânia-1 manejada em diferentes alturas de pastagens.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999, 23p. Tese (Trabalho de Graduação) – Universidade Estadual de Maringá, 1999. Orientador: Ulysses Cecato.
- WILMAN, D.; MARTINS, V.M.M. Senescence and death of herbage during periods of regrowth in ryegrass and white clover, and the effect of applied nitrogen. **Journal Applied Ecology**, v.14, p.615-620. 1977.
- WILSON, J.R.; MANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal Agriculture Research**, v.29, p.503-516. 1978.
- WOLEDGE, J. The effect of light intensity during growth on the subsequent rate of photosynthesis of leaves of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) **Annals of Botany**, v.35, p.311-322, 1971.
- WOLEDGE, J. The effects of shading during vegetative and reproductive growth on the photosynthetic capacity of leaves in the grass sward. **Annals of Botany**, v.42: p.1085-1089, 1978.

CAPITULO 1

DESEMPENHO DE NOVILHOS EM *PANICUM MAXIMUM* JACQ. CV. TANZÂNIA SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM: DADOS PRELIMINARES

1. RESUMO

O experimento foi realizado de março a agosto de 2000. O objetivo foi estudar a dinâmica de produção do pasto e desempenho animal em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em lotação contínua com taxas de lotação variável, sob quatro ofertas de forragem (3; 7; 11; e 15% do PV). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com três repetições. No intervalo de 7 a 11% de oferta de forragem encontra-se a faixa em que se deve ser manejado o capim-tanzânia, com mínima aplicação de fertilizantes (30 Kg/ha/ano de N), para a obtenção de alto ganho médio diário (GMD), sem com isso, afetar demasiadamente o ganho por hectare (G/ha). Nesta condição o pasto se apresenta com 1.528 Kg/ha de MSLV; 56 cm de altura; 97% de cobertura de solo; 62 Kg/ha/dia de taxa de crescimento de MSLV; e 34% de lâminas verdes na matéria seca total; resultando em GMD de 0,5 Kg/dia e com G/ha de 126 Kg.

Palavras-chave: Dinâmica do pasto, ganho médio diário, ganho por hectare, lotação contínua, pressão de pastejo.

2. INTRODUÇÃO

A otimização da produção forrageira e da eficiência de uso da forragem produzida, visando ao desempenho animal e à produção animal por hectare, é o objetivo do manejo das pastagens. A perenidade e a estabilidade do pasto dependem de práticas de manejo diversas dentre as quais a principal é a adoção de pressão de pastejo compatível com a capacidade de suporte do pasto. Taxas de lotação muita acima e muito abaixo da capacidade de suporte resultam em subestimativas do desempenho animal e da produção animal por área (Gomide & Gomide, 2001).

Alguns cultivares de *Panicum maximum* Jacq. estão entre as principais forrageiras cultivadas no Brasil. Os dados sobre a área ocupada pelos cultivares da espécie, no país, nem sempre são precisos, porém indicam serem eles bastante difundidos no território nacional. Pode-se estimar que a espécie já ocupou área superior a 6 milhões de hectares no Brasil (em sua grande maioria com o capim-colonião). Provavelmente, hoje, essa área seja menor, pois problemas de manejo e de fertilidade do solo têm prejudicado suas pastagens (Aronovich, 1995).

Entre os cultivares da espécie *Panicum maximum*, o plantio de Tanzânia tem sido bastante estimulado (Aronovich, 1995) por suas excelentes características agronômicas e de consumo pelos animais. Brâncio et al. (2002) avaliando três cultivares de *P. maximum* observaram que de maneira geral o capim-tanzânia apresenta os melhores valores nutricionais.

Importantes resultados têm sido divulgados por Santos (1997) e por Santos et al., (1999), que estudaram algumas características agronômicas do cultivar Tanzânia a fim de estabelecer o seu manejo, no entanto os trabalhos são

conduzidos em lotação rotacionada e na maioria das pastagens utilizadas no Brasil o sistema empregado é o de lotação contínua. Com isso, o objetivo foi determinar qual melhor oferta de forragem para manejo de pastagens de capim-tanzânia sob lotação contínua com taxa de lotação variável.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local

O experimento foi conduzido na propriedade do Sr Raulino Westphal, Fazenda 46, latitude 23° 23' e longitude 52° 56', localizada no município de Cidade Gaúcha, Paraná, com 550 m de altitude.

3.2. Clima e solo

Segundo a classificação de Köppen o clima da região é Cfa (subtropical úmido com verão quente) com precipitação total média anual (histórica) é de 1.300 mm (Figuras 1 e 2). O solo da área (Tabela 1) experimental é do tipo Podzólico Vermelho-Amarelo.

3.3. Pastagem e adubação

A área experimental foi desmatada em 1952 e implantada a cultura de café, a seguir plantado capim-colonião (1960). Após a sua degradação total (1993), invadida por Grama Batatais (*Paspalum notatum*), foi implantado cultura de milho e feijão. Em 21-11-1993 a área foi semeada com capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), sendo utilizada até este período em lotação contínua por bovinos mestiços Nelore x Charolês.

Em dezembro de 1999 foram retirados os animais da área, logo após, em 18 de janeiro de 2000, foi aplicado 30 Kg/ha de N, na forma de uréia.

TABELA 1. Resultados Analíticos.

Ref. Lab.	Referência do cliente		pH	P	K	Na	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H+Al
			H ₂ O	mg/dm ³			cmol _c /dm ³			
2424	Amostra 1		5,0	3,1	105	-	1,4	0,4	0,0	1,3

SB	CTC(t)	CTC(T)	V	m	ISNa	MO	P-rem	Zn	Fe	Mn	Cu	B	S
Cmol _c /dm ³			%		dag/Kg		mg/L	mg/dm ³					
2,07	2,07	3,37	61,4	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Devido ao período de menor precipitação pluviométrica que acometeu a área experimental a pastagem só apresentou condições de trabalho em março deste mesmo ano (Figura 1).

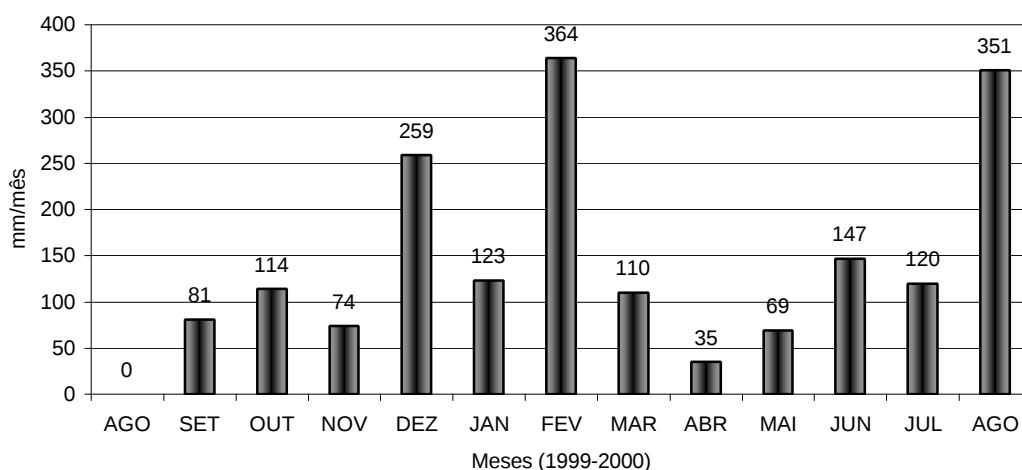


FIGURA 1. Precipitação pluviométrica coletada no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte: USACIGA – Cidade Gaúcha – PR.

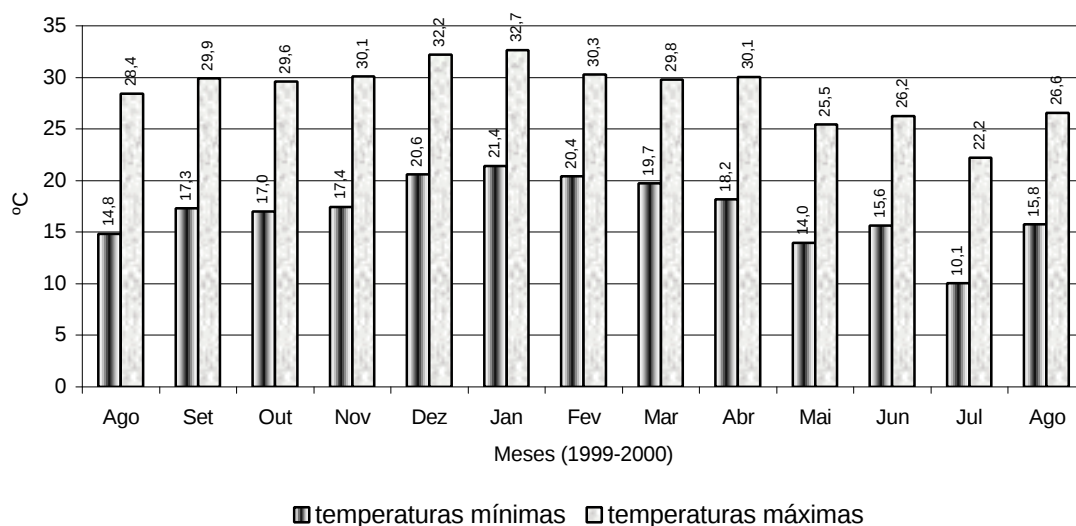


FIGURA 2. Temperaturas mínimas e máximas coletadas no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte; SIMEPAR – Estação de Paranavaí – PR.

3.4. Tratamentos

Foram avaliadas, em sistema de lotação contínua, quatro ofertas de forragem pretendidas (OF) de 3%; 7%; 11%; e 15% do peso vivo (PV) definidas como Kg de MS de lâminas verdes totais (lâminas foliares verdes de capim-tanzânia + lâminas foliares verdes de outras espécies com potencial de pastejo) por 100 Kg de PV por dia em pastagem de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia).

3.5. Área experimental

O experimento foi implantado em uma área (Apêndice 1) de 15 ha, com relevo suave - ondulado, a qual foi dividida em doze piquetes com áreas de 0,5; 1,0; 1,5; e 2,0 ha para as ofertas de forragem (OF) de 3; 7; 11; e 15% do PV, respectivamente, todas com três repetições, em blocos casualizados.

3.6. Animais experimentais e técnicas de pastejo

Foram utilizados novilhos com 18 meses, mestiços Nelore x Charolês, pesando em média de 350 Kg de PV. Foi utilizado a técnica “put-and-take” (Mott & Lucas, 1952) para o ajuste da carga animal às OF. Utilizaram-se dois animais por tratamento como “testers” e os “grazers” a quantidade necessária à manutenção das ofertas pretendidas. Todos os animais foram identificados com brincos plásticos numerados, juntamente com marcação com ferro quente. O período de pastejo compreendeu de março a agosto de 2000.

3.7. Procedimento de pesagem dos animais, ajuste de carga animal, controle de endo e ectoparasitas, mineralização e aguadas.

Os animais foram pesados (Apêndice 3) à entrada no experimento e a cada 28 dias para controle da OF, mensuração do ganho de peso vivo (GPV) e ganho médio diário (GMD). Após 12 horas de jejum, por ocasião das pesagens foram efetuados os ajustes da carga animal à OF pretendida.

Foram realizadas vacinações contra doenças da região e aplicações de vermífugos de acordo com as recomendações de Médicos Veterinários. O controle de ectoparasitos foi permanente. O fornecimento de mistura mineral e água foram à vontade durante todo o período experimental. Não houve acesso à sombra.

3.8. Resíduo de matéria seca de lâminas verdes, composição botânica e taxa de crescimento de lâminas verdes.

As estimativas de resíduo de MS de lâminas verdes presentes no pasto foram realizadas a cada 28 dias de intervalo ou menos, quando necessário (reajuste) (Apêndice 4). Para isso, utilizou-se o método do rendimento comparativo (Haydock & Shaw, 1975), somando-se em cada avaliação e em cada piquete cinco amostras de corte e 20 estimativas visuais por “seis” observadores treinados.

Toda amostra, tanto de corte como as visuais eram determinadas a altura média do pasto, por intermédio de régua milimetrada. Os cortes foram efetuados ao nível do solo, utilizando-se de quadros de 0,5 m x 0,5 m. Após o corte da forragem, esta foi levada ao laboratório onde se efetuou a separação de lâminas verdes, colmos + bainha, material senescente e outras espécies, com a devida pesagem dos componentes. Subamostras foram secadas em estufa de circulação de ar forçada a 80° C por 48 horas para a determinação de MS.

Para a determinação da cobertura de solo, por ocasião das coletas de rendimento comparativo, eram estimados visualmente os percentuais de cobertura da parte aérea das plantas em relação à área do solo dentro do quadrado de amostragem.

Para a determinação da taxa de crescimento de lâminas verdes foram utilizadas duas gaiolas de exclusão por piquete. As amostras foram coletadas da mesma forma do que as anteriores e sofriam os mesmos tratamentos.

3.9. Delineamento experimental

O delineamento experimental adotado para a avaliação do ganho de peso dos animais foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (quatro ofertas

de forragem: 3; 7; 11; e 15% do PV) e três repetições. O efeito da OF no desempenho animal foi avaliado mediante análise de regressão.

O delineamento experimental adotado para a avaliação da dinâmica do pasto (altura das plantas, taxa de crescimento, massa de forragem, composição botânica e cobertura de solo) foi o mesmo descrito anteriormente.

De acordo com os resultados do teste F nesta análise e dependendo do fator foram aplicados procedimentos para análise de regressão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Dinâmica do pasto

Os resíduos de matéria seca (RMS), de colmo mais bainha (RMSCOL), de lâminas verdes (RMSLV), material morto (RMSMM) e de outras espécies (RMSOUT) para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de março a agosto de 2000, são encontrados na Figura 3.

O RMS apresentou resposta linear positivo em função das OF, onde o valor mínimo foi de 1.959,48 Kg/ha de MS e um máximo de 5.574,3 Kg/ha de MS. Os RMSCOL, RSMLV, RMSMM e RMSOUT apresentaram resposta curvilinear em função das OF. Os RMSCOL e RMSMM apresentaram pontos de máximos e mínimos, respectivamente, fora do intervalo estudado (OF de 3 a 15 % PV), enquanto RSMLV e RMSOUT apresentaram pontos de máximo de 13,92 e 13,33 % do PV, respectivamente.

Os resultados referentes ao RMS demonstram como podem ser falhas as estimativas para o ajuste de lotação das pastagens quando tomam por base esta variável. O RMS de 1.958 Kg/ha de MS seria mais do que suficiente para proporcionar desempenhos elevados em bovinos sob pastejo, já que estão acima do que foi estabelecido por Moore (1980), no entanto este valor seria mais aplicado a gramíneas temperadas, já em gramíneas tropicais, de hábito de crescimento cespitoso, quando se toma o RMSLV observa-se valor mais condizente com o que realmente o animal procura em pastejo.

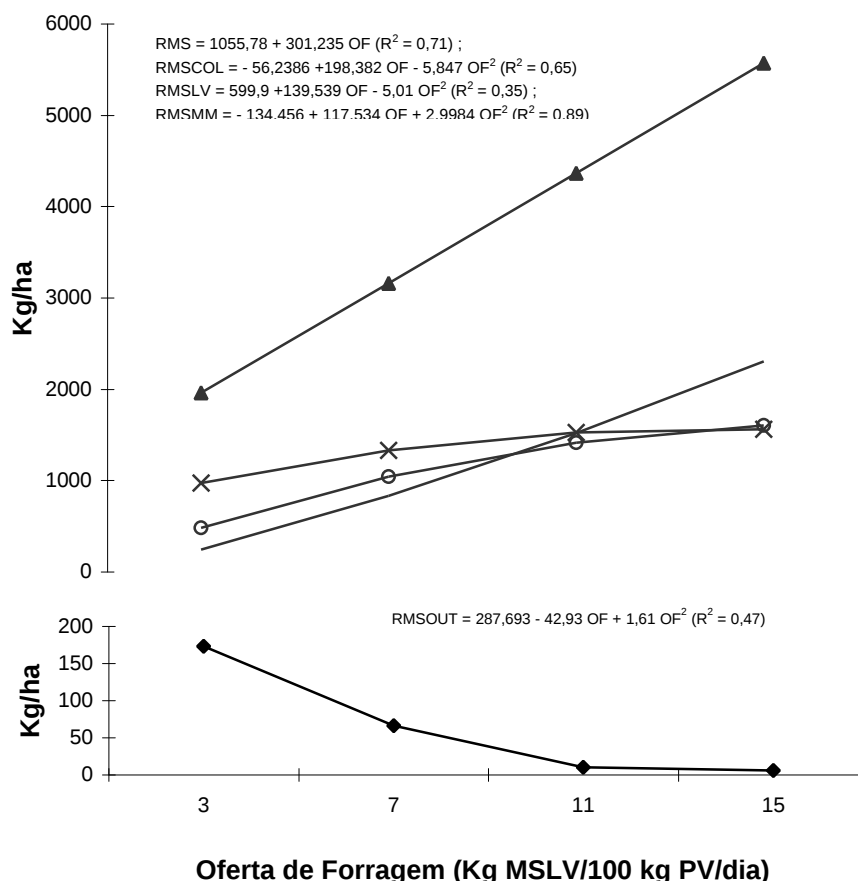


FIGURA 3. Resíduos de matéria seca (RMS --? --), de colmo mais bainha (RMSCOL --o--), de lâminas verdes (RMSLV --x--), material morto (RMSMM ----) e de outras espécies (RMSOUT --♦-- para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de março a agosto de 2000.

Na OF de 3% o RMSLV é equivalente a 973 Kg/ha de MS participando com 48% da MS total disponível (Figura 3), enquanto na OF de 11% é de 1.528 Kg/ha de MS, apesar de participar em torno de 34% da MS total.

Segundo Gomide & Gomide (2001), a relevância da relação folha/colmo varia conforme a espécie forrageira, sendo menor em espécies de colmo tenro, menos lignificado. Assim se entende a melhor correlação dos ganhos diários de peso vivo com a disponibilidade de matéria verde seca total do que com a de matéria verde seca de folhas, em pastagens de *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha* (Euclides et al., 1993). Por outro lado, antecipa-se que a apreensão da forragem em pastagem de capim-jaraguá, capim setária e capim-elefante anão 'Mott' seja mais dependente das relações folha/colmo, tendo em vista a maior proporção de esclerênquima e vasos lenhosos lignificados nos colmos relativamente às folhas daquelas gramíneas (Queiroz et al., 2000a e b).

Sabe-se que bovinos em pastejo preferem folhas ao invés de colmos e materiais senescente (Carvalho et al., 2001). Desta forma trabalhos com gramíneas forrageiras tropicais de hábito de crescimento cespitoso que utilizam o RMS como única fonte de controle de OF podem induzir a erros. Já que pastagens com a mesma quantidade total de matéria seca disponível podem conter diferentes quantidades de lâminas verdes.

O RMSCOL aumentou em função das OF, como esperado, pois à medida que se deixa maior quantidade de forragem disponível para o animal começa a existir sobra de forragem resultando em maior altura do pasto e maior quantidade de material morto (Figura 4), devido ao alongamento dos entrenós e sobra de folhas, as quais provocam sombreamento das folhas mais velhas e conseqüente morte e, ainda, o aumento da OF resultou em ambos aumento da altura do pasto e da cobertura do solo. Já o RMSLV apresentou resposta curvilinear em função da OF apresentando ponto de máximo em 13,92% do PV, enquanto o RMSMM aumentou até 15% de PV, devido à sobra de forragem.

O acúmulo de material morto é conseqüência de vários fatores, um deles seria a diminuição da quantidade e qualidade de luz que atravessa o dossel. Na OF de 3% maior quantidade de luz atinge a base da planta enquanto nas maiores OF ocorre o inverso, em conseqüência da maior altura das plantas e maior quantidade de folhas, as quais cobrem mais o solo. Provavelmente, próxima a OF de 11% o pasto tenha atingido ou, no mínimo, esteja próximo de seu IAF teto, já que o aumento de lâminas verdes foi inexpressivo a partir daí. Caso a quantidade de lâminas verdes for expresso em porcentagem nota-se (Figura 5) que ela decresce da OF de 11 para a de 15% e a quantidade de material morto é sempre crescente. A taxa de crescimento de lâminas verdes, também apresenta resposta curvilinear em função do aumento da OF, entretanto com aumentos até 15% de OF. Outro motivo para o aumento do RMSMM seria a sobra de forragem das maiores OF.

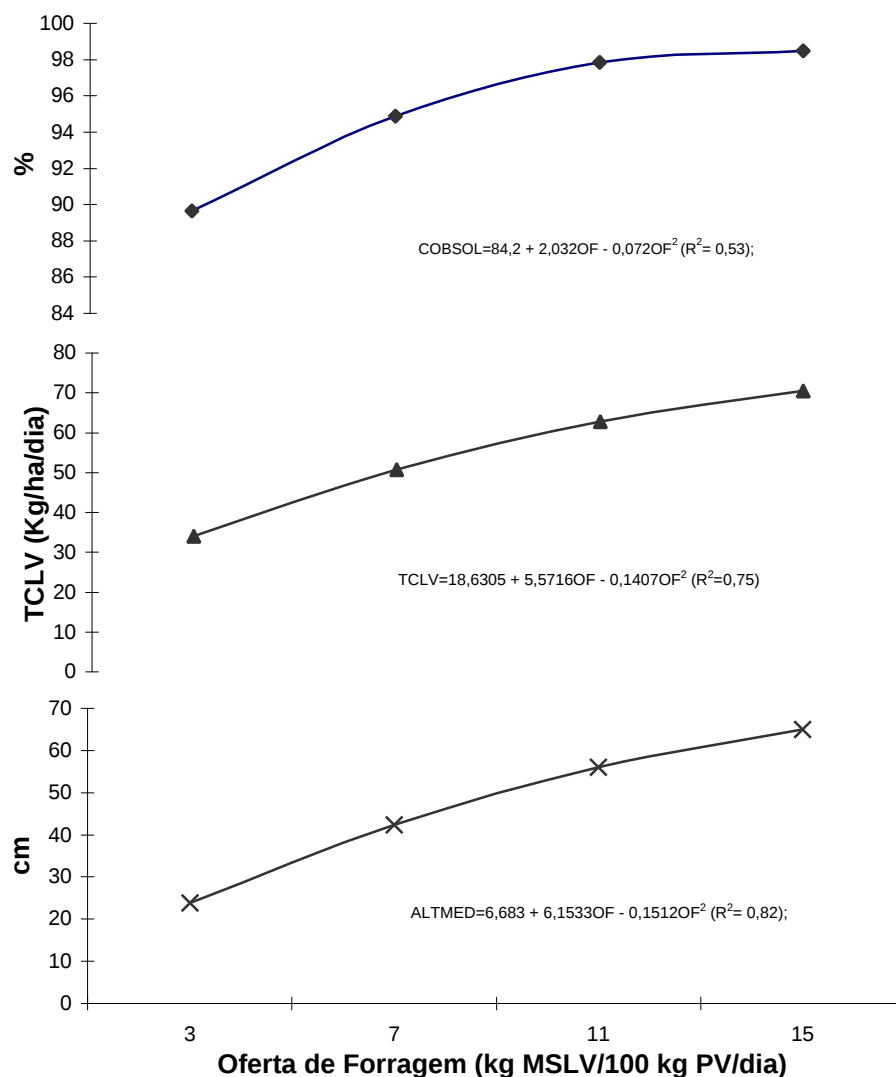


FIGURA 4. Altura do pasto (ALTMed -x--), percentual de cobertura do solo (COBSOL --♦--) e taxa de crescimento de lâminas verdes (TCLV--? --) para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de março a agosto de 2000.

Os resultados contidos na Figura 5 refletem a resposta do pasto às OF, onde nas menores OF o pasto apresenta maior participação de lâminas na produção total e menor participação de colmos + bainhas e material morto, enquanto na OF de 15% ocorre o inverso, isto está de acordo aos relatos de Chapman & Lemaire (1993), onde a planta forrageira modifica sua morfologia em consequência da intensidade e frequência de desfolha.

A participação de outras espécies na composição botânica do pasto, também sofreu influência da OF. Quando a OF era baixa maior quantidade de outras espécies compunham a pastagem (*Brachiaria brizantha*, *B. decumbens*, *B.*

humidicola e *Paspalum notatum*, entre outras espécies sem potencial de pastejo), mas à medida que se elevou a OF gradativamente o capim-tanzânia tornou-se a espécie predominante (100%, na OF de 13,18% do PV).

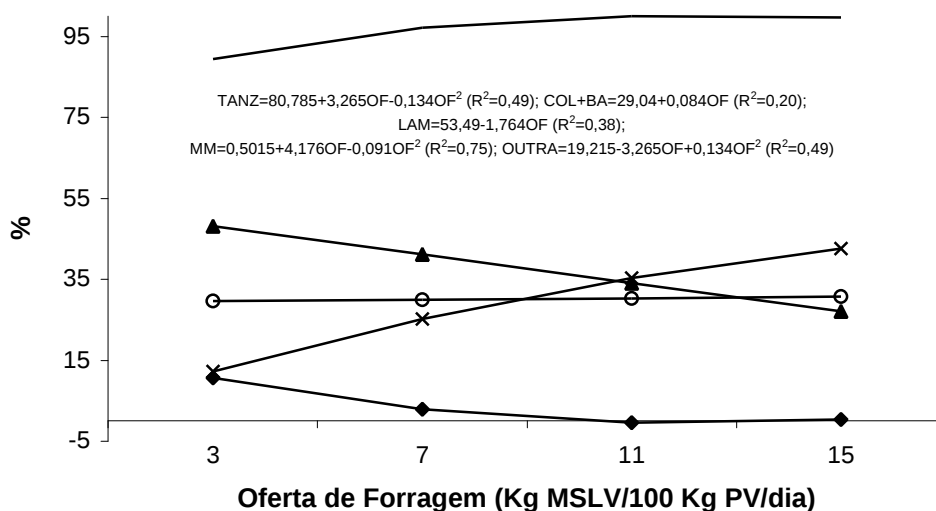


FIGURA 5. Percentual de capim-tanzânia (TANZ ----), colmo mais bainha (COL+BA ---o---), lâminas verdes de capim-tanzânia (LAM --? --), material morto (MM ---x---) e outras espécies (OUTRA --♦--) em pastagem de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de março a agosto de 2000.

Estes resultados são decorrentes de: maior altura do pasto de capim-tanzânia nas maiores OF, a qual sombreava as outras espécies; e a maior intensidade de desfolha nas menores OF. O animal em pastejo consome a espécie e/ou a parte da planta mais preferida, desta maneira protege-se as plantas indesejáveis, na medida que não sofrem a ação da desfolha. Com isso nas menores OF o capim-tanzânia era pastejado preferencialmente enquanto outras espécies não sofriam ação da desfolha, assim podiam multiplicar-se. Isto mostra que OF muito baixas em pastagens de capim-tanzânia podem conduzi-las à degradação.

Ao final do período de avaliação (agosto de 2000) um dos três piquetes que compunham o tratamento de OF de 3% do PV apresentou sinais de degradação de plantas.

4.2. Desempenho animal

Os resultados referentes ao Ganho médio diário geral (GMDG), ganho médio diário no inverno (GMDI), ganho médio diário no verão (GMDV), ganho por hectare geral (G/haG), ganho por hectare no inverno (G/haI) e ganho por hectare no verão (G/haV) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) encontram-se na Figura 6.

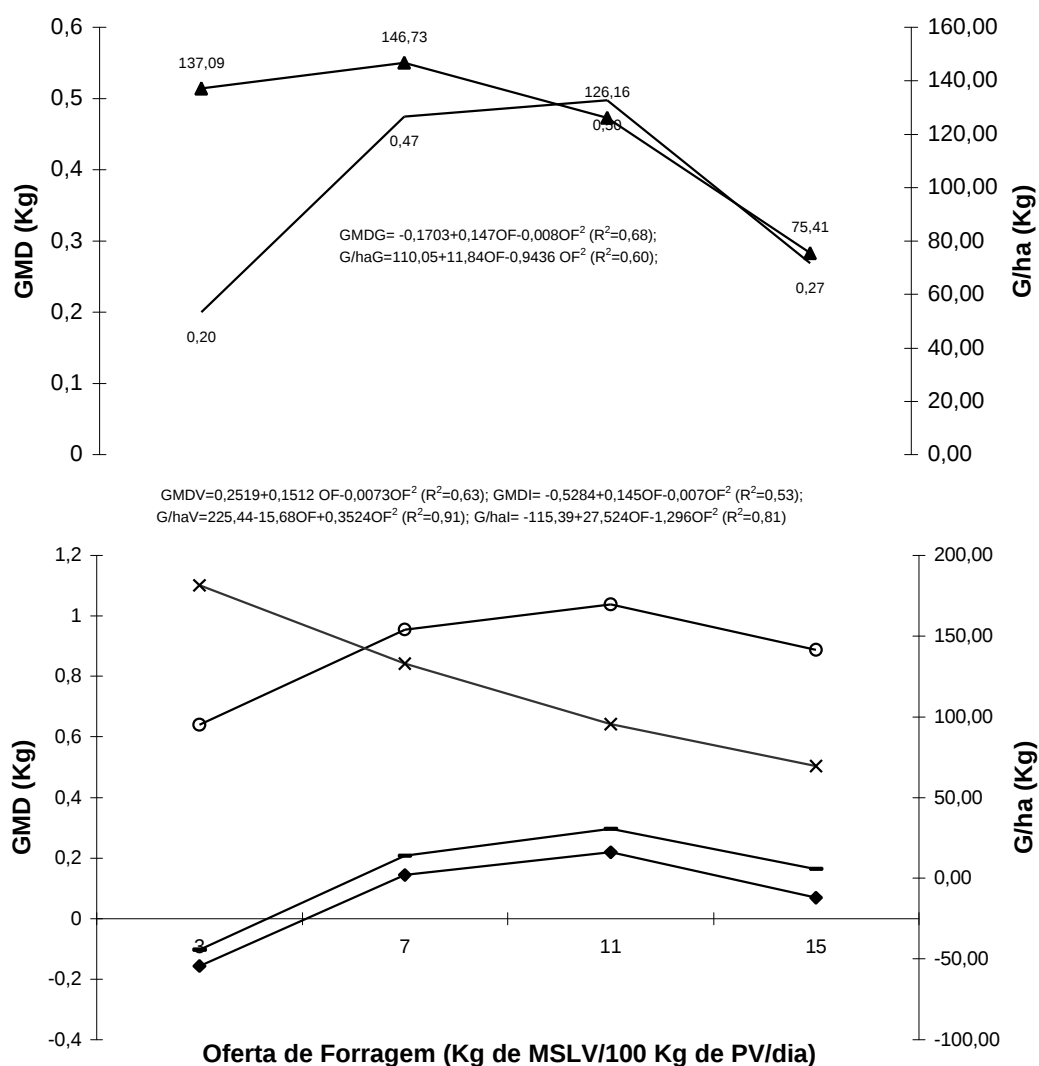


FIGURA 6. Ganho médio diário (GMDG ----), ganho médio diário no inverno (GMDI --♦--), ganho médio diário no verão (GMDV --o--), ganho por hectare (G/haG --? --), ganho por hectare no inverno (G/haI -----) e ganho por hectare no verão (G/haV --x--) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia).

Os resultados de GMDV e G/haV são referentes a um período de engorda de 70 dias, que se iniciou em março de 2000. O GMDG apresentou ponto de máximo na OF de 9,2% do PV, enquanto os GMDV e GMDI apresentaram ponto de máximo na OF de 10,35% do PV. O G/haG apresentou ponto de máxima na OF de 6,27%, já G/haI na OF de 10,62% do PV. No entanto o G/haV apresentou ponto de máximo fora das OF avaliadas.

Estes resultados estão de acordo com os relatados por Almeida et al. (2000), onde valores em torno de 10% de OF de lâminas verdes proporcionam os melhores resultados de GMD. Todavia, o G/haV, encontrado neste experimento, pode conduzir ao pensamento que uma menor OF daria maiores retornos econômicos, em função de maiores ganhos por unidade de área, mas os valores de GMDI e G/haI indicam uma instabilidade dos resultados obtidos na OF de 3%, pois o animal consegue manter pequenos ganhos por pouco tempo e logo após começa a perder peso.

Em adição a pastagem começa a mostrar sinais de degradação de plantas, pelo seu reduzido porte, aumento da participação de outras espécies na produção do pasto, diminuição da cobertura do solo, menor taxa de crescimento de lâminas verdes, que em conjunto estes sinais contribuem para uma menor quantidade de RMSLV disponível, o que impede a obtenção de valores satisfatórios de desempenho animal.

Estes maiores valores de G/haV observados na OF de 3%, são devidos principalmente a maior quantidade de animais necessários para atingir a referida OF. Outro ponto a ser considerado é que animais em terminação neste sistema levam muito mais tempo para atingirem seu peso de abate, isto sem levar em conta a qualidade da carcaça de um animal terminado ganhando em torno de 1,0 Kg/dia (10,35% do PV) e outro 0,6 Kg/dia (3% do PV). Em adição, parte do ganho em peso dos animais com a utilização de OF de 3% foram perdidos durante o inverno. Mas os animais mantidos na OF de 11% continuaram a ganhar peso.

O melhor desempenho dos animais na OF de 10,35% pode ser explicado pelo melhor equilíbrio entre boa disponibilidade de lâminas verdes, colmo+bainha, altura do pasto e quantidade de material morto.

Aparentemente no intervalo de 7 a 11% de OF encontra-se a faixa em que se deve ser manejado o capim-tanzânia, com mínima aplicação de fertilizantes (30 Kg/ha/ano de N), para a obtenção de altos GMD, sem com isso,

afetar demasiadamente o G/ha. Outro fator, a longo prazo, que deve ser levado em consideração é a sustentabilidade do ecossistema de pastagem, ao qual está intimamente ligado ao material residual remanescente no pasto. Pastagens manejadas em superpastejo (semelhante a 3%) tendem a degradar-se.

5. CONCLUSÕES

Em pastagem de capim-tanzânia, em lotação contínua com taxa de lotação variável, a oferta de forragem mais condizente para a associação entre ganho médio diário, ganho por hectare e dinâmica do pasto encontra-se na faixa de oferta de forragem 7-11% do peso vivo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.X. de; MARASCHIN G.E.; 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, p.1288-1295, 2000.
- ALMEIDA JUNIOR, J. **Produção, qualidade de forragem, desempenho animal e avaliação econômica de capim-tanzânia com diferentes níveis de nitrogênio**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003. 59p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá, 2003. Orientador: Ulysses Cecato.
- ARONOVICH, S.O. capim colômbio e outros cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.): Introdução e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p.1-20.
- BRÂNCIO, P.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo. Composição Química e Digestibilidade da Forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1605-1613, 2002.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001, p.853.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenic and structural determinants of regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Australia, **Proceedings...**, Australia: S. ed., 1993. p. 95-104.
- EUCLIDES, V.B.P. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1995. p.245-273.

- EUCLIDES, V.P.B., ZIMMER, A.H., OLIVEIRA, M.P. Evaluation of *B. decumbens* and *B. brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, **Proceedings...**, 1993. p.1997- 1998.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A. de M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia/ SONOPRESS, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Semi 54.
- HAYDOCK, K P.; SHAW, N.H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal husbandry**, v.15, n.76, p.663-670, 1975.
- MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.) **Crop quality, storage and utilization**. Madison: ASA e CSSA, 1980. p.61-91.
- MOTT, G.O.; LUCAS, H.L. The designs conduct, and interpretation of grazing trials on cultivated and improved pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 6., 1952, Pennsylvania. **Proceedings...** Pennsylvania: State College Press, 1952. p.1380-1385.
- QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo do topo e a base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 1 – Digestibilidade *in vitro* e composição química. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p 53-60, 2000a.
- QUEIROZ, D.S.; GOMIDE, J.A.; MARIA, J. Avaliação da folha e do colmo do topo e a base de perfilhos de três gramíneas forrageiras. 2 - Anatomia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.61-68, 2000b.
- RODRIGUES, A.M. **Desempenho Animal e Produção de Massa de Forragem em Pastagem de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) sob Diferentes Níveis de Nitrogênio**. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003. 24p. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2003. Orientador: Ulysses Cecato.
- SANTOS, P.M. **Estudo de algumas características agronômicas de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo**. Piracicaba, SP: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ, 1997. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/ Universidade de São Paulo, 1997. Orientador: Moacyr Corsi.
- SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.28, n.2, p.244-249, 1999.

WATFE, E. **Relação entre o desempenho por animal e características de uma pastagem de capim-tanzânia-1 manejada em diferentes alturas de pastagens.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999, 23p. Tese (Trabalho de Graduação) – Universidade Estadual de Maringá, 1999. Orientador: Ulysses Cecato.

CAPITULO 2

DESEMPENHO DE NOVILHOS EM *PANICUM MAXIMUM* JACQ. CV. TANZÂNIA SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM

1. RESUMO

O experimento foi realizado de dezembro de 2000 a setembro de 2001. O objetivo foi estudar a dinâmica de produção do pasto e desempenho animal em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em lotação contínua com taxa de lotação variável, sob quatro ofertas de forragem (3; 7; 11; e 15% do PV). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com três repetições. No intervalo de 7 a 11% de OF encontra-se a faixa em que se deve ser manejado o capim-tanzânia, com aplicação de fertilizantes, para a obtenção de altos ganhos médio diário (GMD), sem com isso, afetar demasiadamente o ganho por hectare (G/ha). Nesta condição, durante o período verão-outono, o pasto se apresenta com 2.634 Kg MSLV/ha; 57 cm de altura; 100% de cobertura de solo; 148 Kg MSLV/ha/dia de taxa de crescimento; e 33,4% de lâminas verdes na matéria seca total; resultando em 2,8 UA/ha de taxa de lotação média; GMD de 1,16 Kg/dia e com G/ha de 550 Kg. O manejo da pastagem, durante o verão-outono, com OF de 11% do PV possibilita ganhos de PV no inverno, utilizando a OF de 7% do PV, da ordem de 0,80 Kg/dia e 208 Kg/ha com uma taxa de lotação média de 2,3 UA/ha.

Palavras-chave: Dinâmica do pasto, ganho médio diário, ganho por hectare, lotação contínua, pressão de pastejo.

2. INTRODUÇÃO

O subtropical brasileiro representa uma região limítrofe entre o extremo sul do país até a linha do trópico de capricórnio que cruza o norte do Paraná e o sul de São Paulo (24° Latitude Sul). Esta Região tem uma tradição, que teve início com a colonização do Brasil, em que os campos naturais eram o suporte para o desenvolvimento da atividade pecuária. Isto ocorreu em especial no RS e aos poucos foi se alastrando para a região dos campos limpos de SC e PR (Moraes et al., 1995).

A produção de bovinos de corte na região noroeste do Paraná apresenta baixa produtividade. Nessa região, os animais são basicamente alimentados em pastagens, estas sem manejo adequado e em solos de baixa fertilidade. Acrescente-se a isso a estacionalidade da produção de forragem das pastagens, formadas predominantemente por gramíneas de crescimento estival, ocasionando redução da quantidade e da qualidade da forragem disponível aos animais nos meses do outono, inverno e início da primavera, resultando em baixos desempenhos dos animais.

Pastagens de *Panicum maximum* Jacq. apresentam alta capacidade de produção de forragem (Corsi & Santos, 1995), sendo portanto alternativas para a intensificação da pecuária de corte da região noroeste do Paraná. Quanto à produção animal e valor nutritivo, Euclides (1995) mostrou que alguns dos cultivares de *Panicum maximum* Jacq., como o capim-tanzânia, possuem potencial para altas produções de produto animal por unidade de área e apresentam bom valor nutritivo no período de crescimento da primavera e verão.

Em pastagens de capim-tanzânia os resultados de GMD tem variado de 0,60 a 1,15 Kg/dia (Euclides, 1995; Watfe, 1999; Almeida Junior, 2003; e

Rodrigues, 2003) e os G/ha 475 a 1.304 Kg/ha (Almeida Junior, 2003; e Rodrigues, 2003).

O dilema básico da exploração dos ecossistemas pastoris com animais é a importância de otimizar a interceptação e a conversão da energia solar em produção primária, simultaneamente com a máxima eficiência de colheita (Nabinger, 1997). Com isso, o rendimento forrageiro de uma pastagem, além das espécies que a formam e o clima, este fica intimamente ligado à intensidade e frequência com que esta é colhida pelos animais.

O ganho de peso por animal e por área é influenciado pela qualidade e pela quantidade do pasto consumido. A qualidade do pasto leva em consideração o valor nutritivo e o consumo voluntário (Mott & Moore, 1985) e, em consequência, pode ser traduzido pelo desempenho animal (Moore, 1980).

Uma das ferramentas de manejo de pastagem com forte influência no desempenho animal é a oferta de forragem, a qual é definida como a relação entre o peso (matéria seca) de forragem por unidade de área e o número de unidades animais em um ponto qualquer do tempo, ou seja o inverso de pressão de pastejo (Pedreira, 2002). No entanto, somente recentemente trabalhos têm sido desenvolvidos e utilizando esta ferramenta. Isto é mais evidente quando pegamos a espécie *Panicum maximum* Jacq., a qual a maioria dos trabalhos são voltados a dias de descanso e dias de ocupação.

O ajuste da OF ótima faz-se necessário para a otimização da utilização da pastagem, juntamente com a manutenção da sua sustentabilidade, associada a bons ganhos por animal e por unidade de área. Neste caso específico do capim-elefante anão cv. Mott, a OF mais recomendada é de 10% do PV para bovinos de corte em lotação contínua (Almeida, 1997) e 9-6% do PV para vacas leiteiras em pastejo em faixas (Silva et al. 1994a).

O objetivo deste trabalho é o de gerar informações de manejo de pastagens de capim-tanzânia sob lotação contínua com taxa de lotação variável.

3. MATERIAL E MÉTODOS

As descrições do local, clima, solo, tratamentos, a condução do experimento e o delineamento experimental encontram-se no capítulo 1 (Apêndice 2). As informações de precipitação pluviométrica e temperaturas mínimas e máximas para o período de agosto de 2000 a setembro de 2001 encontram-se nas Figuras 7 e 8.

3.1. Pastagem e adubação

A partir de março de 2000 a área experimental foi subdividida em 12 piquetes e manejados com quatro ofertas de forragens (3; 7; 11; e 15 Kg MSLV/100 Kg PV/dia) com três repetições, durante o período de março a agosto de 2000 (Capítulo 1).

O esquema de adubação da área experimental apresenta-se na Tabela 2. Os teores de PB, FDN, FDA e Cinzas em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de Forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), durante os períodos de verão e inverno de 2001, encontram-se na Tabela 3.

3.2. Tratamentos

De dezembro de 2000 a junho de 2001 foram avaliados os mesmos tratamentos descritos no capítulo 1.

Após este período as pastagens foram vedadas de 04 junho a 12 julho de 2001, a partir desta data as pastagens foram manejadas com 7% de OF, em

sistema de lotação contínua, para avaliar a capacidade produtiva de pastagens manejadas em diferentes OF durante o verão-outono. Como as pastagens que haviam sido manejadas em 3% de OF não apresentavam condições para serem utilizadas, então trabalhou-se com as áreas de 7; 11; e 15% do PV.

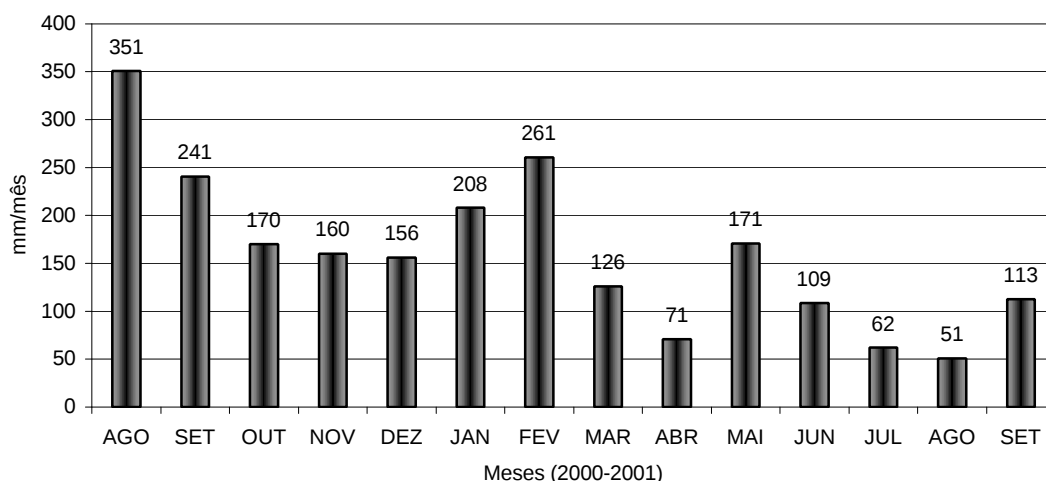


FIGURA 7. Precipitação pluviométrica coletada no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte: USACIGA – Cidade Gaúcha – PR.

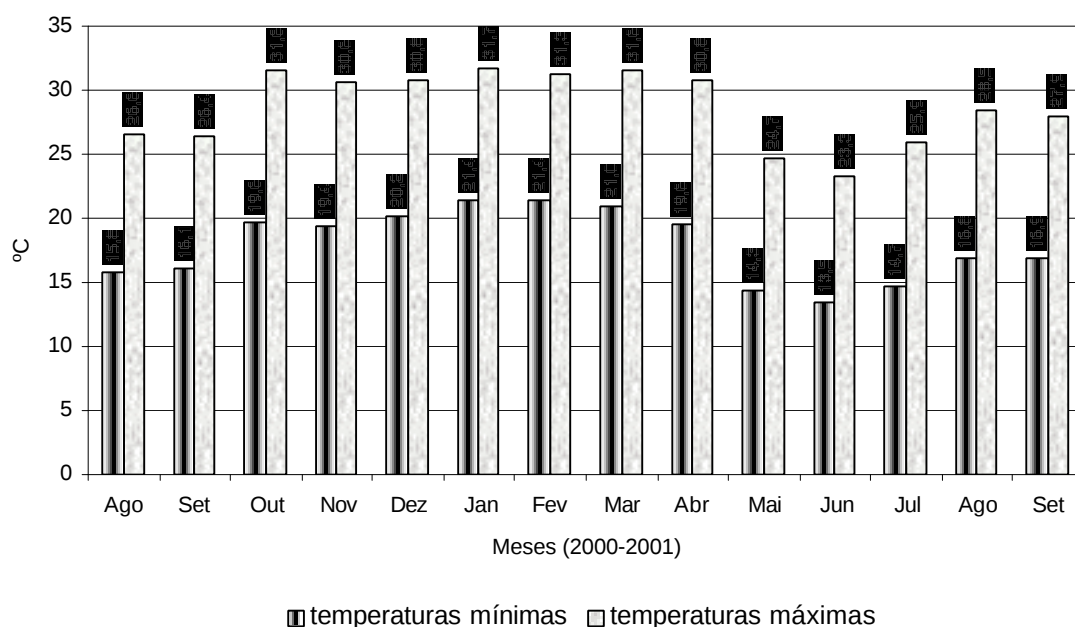


FIGURA 8. Temperaturas mínimas e máximas coletadas no período de agosto de 1999 a agosto de 2000. Fonte; SIMEPAR – Estação de Paranavaí – PR.

TABELA 2. Esquema de fertilização da área experimental

Fertilizante	Nutriente	Quantidade	Forma	Data
Calcário dolomítico	Ca e Mg	600 Kg/ha	A lanço	01/09/2000
¹ Turbo Pasto®	P; Ca; S; e micronutrientes.	60 Kg/ha de P ₂ O ₅	Linha	11/09/2000
Turbo Pasto®	P; Ca; S; e micronutrientes.	60 Kg/ha de P ₂ O ₅	A lanço	18/09/2000
30 :00: 20	N e K	20 Kg/ha de N	A lanço	27/09/2000
30 :00: 20	N e K	60 Kg/ha de N	A lanço	01/11/2000
30 :00: 20	N e K	40 Kg/ha de N	A lanço	02/12/2000
30 :00: 20	N e K	60 Kg/ha de N	A lanço	5/01/2001
30 :00: 20	N e K	60 Kg/ha de N	A lanço	15/02/2001
Sulfato de Amônia	N e S	40 Kg/ha de N	A lanço	21/03/2001
30 :00: 20	N e K	60 Kg/ha de N	A lanço	20/04/2001

¹ Este fertilizante foi aplicado com o auxílio de maquinário de plantio direto a uma profundidade média de 15-20 cm e com 45 cm de espaçamento entre linhas.

TABELA 3. Teores de PB, FDN, FDA e Cinzas em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), durante os períodos de verão e inverno de 2001

Período	Oferta de Forragem Kg MSLV/100 Kg PV/dia	PB	FDN	FDA	Cinzas
VERÃO	3	22,14	63,52	29,71	8,06
	7	20,14	63,37	31,37	7,91
	11	20,25	65,10	32,19	7,62
	15	15,07	65,46	34,28	7,84
INVERNO	7	16,16	63,30	33,85	7,98
	11	15,71	63,93	35,22	8,55
	15	15,01	64,06	35,69	8,57

As variáveis não apresentaram diferença ao nível de $P > 0,05$.

3.3. Animais experimentais e técnicas de pastejo

Para o período de 11 de dezembro de 2000 a 04 junho de 2001 foram utilizados novilhos (3 *testers*) com 12 meses, mestiços Nelore x Charolês, pesando em média de 300 Kg de PV. A técnica para o ajuste da carga animal as

OF e os procedimentos de identificação dos animais foram descritos no capítulo 1.

Para o período de 12 de julho a 19 de setembro de 2001 foram utilizados novilhos com 8 meses, mestiços Nelore x Charolês, pesando em média de 200 Kg de PV. O sistema de pastejo foi de lotação contínua com carga variável, com descrito acima.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Dinâmica do pasto

Os resultados referentes à dinâmica do pasto (resíduos de matéria seca, altura do pasto, taxa de crescimento, cobertura de solo, composição botânica) encontram-se nas Figuras 9, 10 e 11.

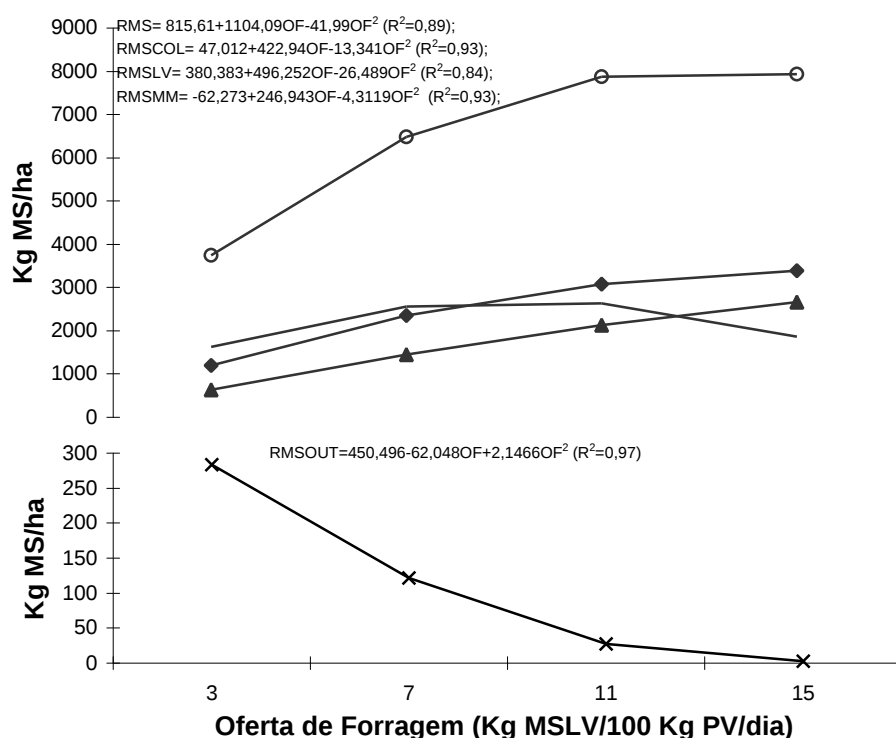


FIGURA 9. Resíduos de matéria seca (RMS –o--), de colmo mais bainha (RMSCOL--♦--), de lâminas verdes (RMSLV ----), material morto (RMSMM --? --) e de outras espécies (RMSOUT –x--) para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de dezembro de 2000 a junho de 2001.

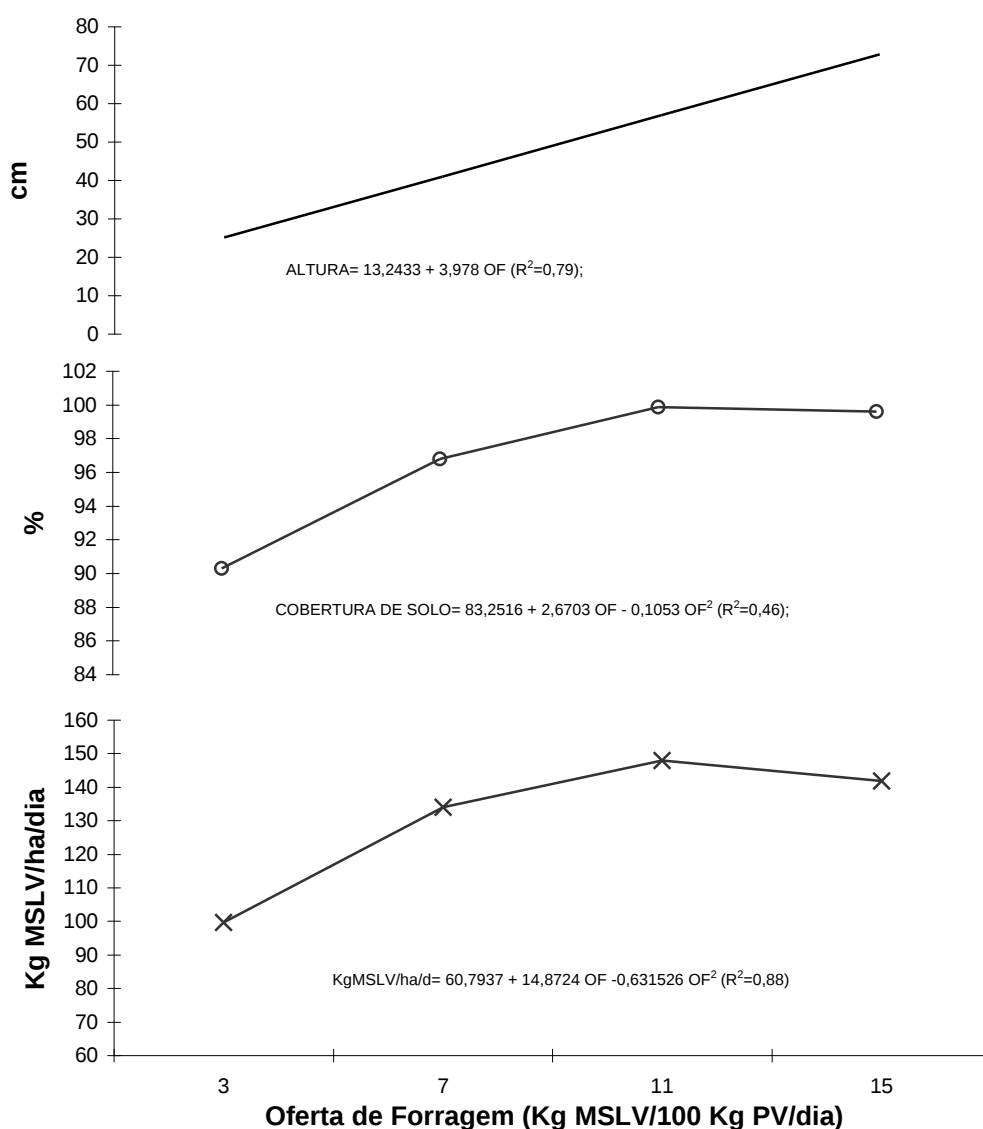


FIGURA 10. Altura do pasto (ALTURA – cm -----), percentual de cobertura do solo (COBERTURA DE SOLO - % ---o---) e taxa de crescimento de lâminas verdes (Kg MSLV/ha/dia ---x---) para as ofertas de forragem de 3; 7; 11; e 15 Kg de MSLV/100 Kg de PV/dia, durante o período de crescimento de dezembro de 2000 a junho de 2001.

De maneira geral as variáveis estudadas apresentaram resposta curvilínea às OF. Com exceção à altura do pasto que apresentou resposta linear, variando de 25 a 72 cm. O RMS apresentou acréscimos até 13,14% de OF, enquanto o RMSOUT foi o inverso, apresentou os menores valores em 14,45% do PV. O RMSLV aumentou até a OF de 9,37% do PV (Figura 9).

Os resultados de altura do pasto e taxas de crescimento estão de acordo aos obtidos por Almeida et al. (2000a) e Correa & Maraschin (1994). Os pastos

sob altas ofertas se tornam mais altos como consequência de desfolhações menos intensas (Carvalho et al., 2001).

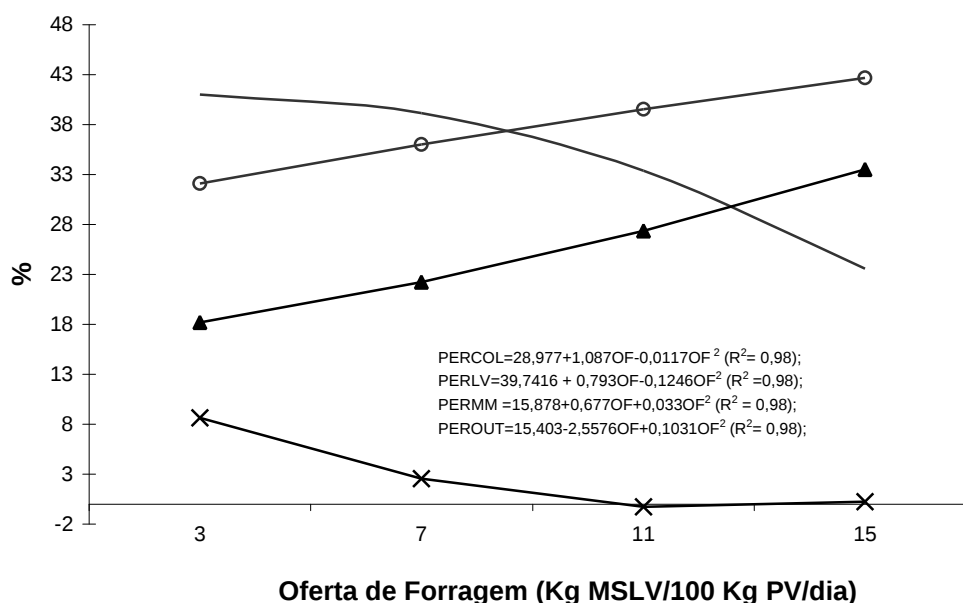


FIGURA 11. Percentuais de colmo mais bainha (PERCOL --o--), lâminas verdes de capim-tanzânia (PERLV ----), material morto (PERMM --? --) e outras espécies (PEROUT --x--) em pastagem de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de dezembro de 2000 a junho de 2001.

Os valores de cobertura de solo (Figura 10) tiveram pequena variação (90,31 a 99,61%) apresentando ponto de máximo na OF de 12,68% do PV. Forrageiras da espécie *Panicum maximum* Jacq. geralmente apresentam cobertura intermediária do solo, principalmente devido ao seu hábito de crescimento cespitoso e por serem, preferencialmente, manejadas em lotação rotacionada. Neste trabalho o sistema de manejo, lotação contínua, aparentemente contribuiu para a melhor cobertura do solo, principalmente devido à alta densidade de plantas (resultados no capítulo 3). No entanto, com 3% de OF, a pastagem tende a degradação das plantas, pois ao final do período experimental notava-se valores próximos a 70% de cobertura de solo e maior percentual de plantas invasoras.

Essas informações são importantes, pois mesmo em sistemas com utilização de grandes quantidades de fertilizantes o emprego de OF próximas ao super-pastejo não asseguram a sustentabilidade do sistema planta-animal. Estes resultados vão ao encontro dos relatados por Almeida et al. (2000b). Este mesmo

comportamento foi observado em outro experimento (capítulo 1) com baixa utilização de fertilizantes (30 Kg/ha de N), onde a OF de 3% demonstrou-se inviável como ferramenta de manejo em pastagens de capim-tanzânia sob lotação contínua.

Mott (1973), afirma que a pressão de pastejo ótima deve ser considerada como uma faixa na qual haja uma conciliação entre o ganho por animal e o ganho por área, considerando o ótimo para as espécies de plantas da pastagem para produzir o alimento consumido por animal.

Outro fator de importância é o acúmulo de material morto, pois nas maiores OF nota-se valores expressivos, enquanto, principalmente, na OF de 3% são observados valores baixos (Apêndice 10). Sabe-se que a deposição de material senescente é de suma importância para a reciclagem de nutrientes, sendo na maioria das vezes mais eficiente do que as excreções dos animais, haja vista que apresentam distribuição mais uniforme pela área da pastagem.

Pepiliasco et al. (2002) encontraram resultados contrários aos observados neste trabalho (Figura 9). O percentual de material senescente decresceu à medida que aumentou a altura do pasto, não encontrando diferenças no acúmulo de liteira, em pastagens de capim-tanzânia manejadas em diferentes alturas. Os autores argumentam que esses resultados podem ser devidos ao método empregado para a mensuração.

Segundo Gomide (1994), o animal em pastejo apresenta o consumo de matéria seca verde afetado pela disponibilidade de forragem e pelas características da estrutura da vegetação, tais como densidade, altura, relação folha:colmo e material morto. Com base nestas premissas a OF de 11% parece equilibrar os requisitos para o aperfeiçoamento do consumo animal e em consequência o desempenho, pois o pasto nesta situação apresenta-se com 99,88% de cobertura de solo, aproximadamente 60 cm de altura, 33% de lâminas verdes (Figura 11) resultando em um RMSLV de aproximadamente 2600,00 Kg/ha (Apêndices 8 e 9).

A relação entre a OF e o desempenho do animal em pastejo é classicamente demonstrado por modelo quadrático, onde a estabilização e mesmo queda do ganho de peso em situações de alta oferta tem sido associada à queda na qualidade da forragem (Tabela 3). Os pastos sob altas ofertas de

forragem se tornam mais altos como consequência de desfolhações menos intensas.

A dispersão espacial das folhas, nesta situação, poderia comprometer o consumo na medida em que o processo de procura e apreensão da forragem pelo animal em pastejo se tornasse dificultada (Carvalho et al., 2001). Além disso, as porções verdes da planta são as mais nutritivas da dieta e são consumidas preferencialmente pelos animais (Wilson & Mannetje, 1978; McIvor, 1984). Com isso, em ofertas muito altas, grande parte do RMS é oriundo de RMSCOL e RMSMM, expondo os animais a porções menos nutritivas da dieta ocasionando menor desempenho e eficiência de utilização do pasto.

4.2. Desempenho animal

Os resultados referentes ao ganho médio diário (GMD) e ganho por hectare (G/ha) nos períodos de dezembro de 2000 a junho de 2001 encontram-se na Figura 12.

O GMD apresentou relação curvilinear com a OF, apresentando valor máximo na OF de 10,38% (1,16 Kg/dia). O G/ha, também, apresentou resposta curvilinear em função da OF, com o ponto de mínimo fora dos valores de OF estudados (15,29% do PV), o maior G/ha foi observado para OF de 3% (938 Kg/ha de PV) e o menor para OF de 15% (500 Kg/ha de PV).

A resposta curvilinear do GMD à OF está de acordo com os modelos obtidos em outros trabalhos (Almeida et al., 2000a; Maraschin & Jacques, 1993; e Moraes, 1991) confirmando a relação curvilinear entre GMD e OF, como proposta por Mott (1960), mas contrárias às afirmações de Jones & Sandland (1974).

Moraes & Maraschin (1988) encontraram acréscimos lineares no GMD de novilhos (de 0,5 para 1,2 Kg) e no G/ha (de 259 para 572 Kg) em resposta à variação de OF de 4 para 10% do PV de novilhos em pastagem de milheto, no entanto não observaram alterações na capacidade de suporte da pastagem.

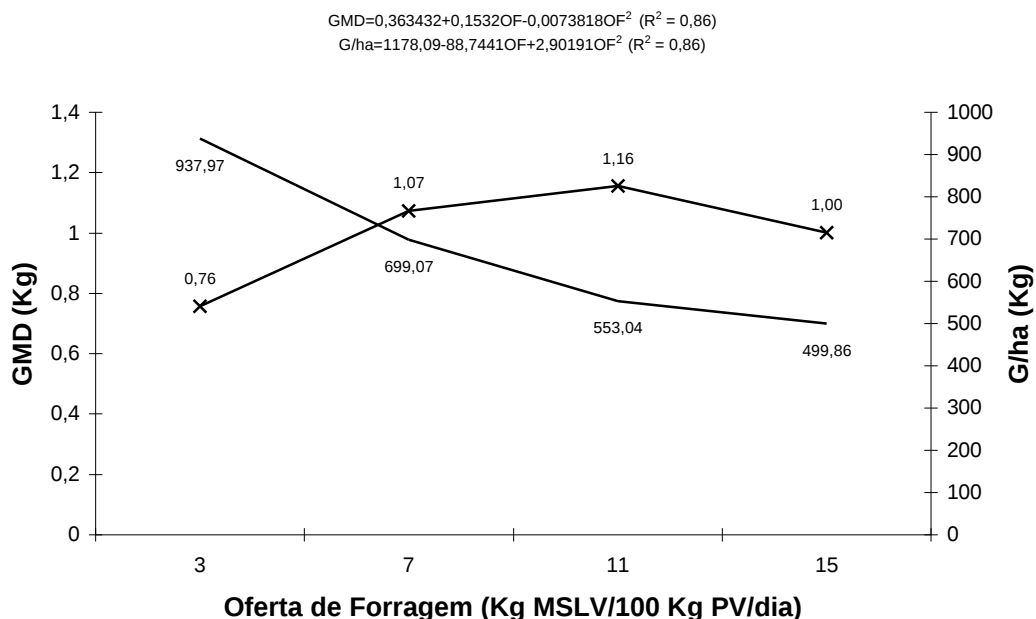


FIGURA 12. Ganho médio diário (GMD –x–), ganho por hectare (G/ha ----) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de dezembro de 2000 a junho de 2001.

Em pastagens de capim-tanzânia os resultados de GMD tem variado de 0,6 a 1,15 Kg/dia (Euclides, 1995; Watfe, 1999; Almeida Junior, 2003 e Rodrigues, 2003) e os G/ha 250 a 1.304 Kg/ha (Euclides, 1995; Almeida Junior, 2003; e Rodrigues, 2003).

Neste experimento, o GMD de 1,16 Kg/dia foi obtido em um pasto com 100% de cobertura de solo, aproximadamente 60 cm de altura, 34,6% de lâminas verdes e um RMSLV de aproximadamente 2.600,00 Kg/ha (Apêndices 8 e 9), o que confirma as alegações de Gomide (1994), Gomide & Gomide (2001) e Carvalho et al. (2001) da importância da disponibilidade de forragem e da estrutura do pasto no desempenho animal.

Segundo Carvalho et al. (2001) *“manejo de pastagens significa oferecer o alimento ao animal numa estrutura que potencialize suas ações de pastejo. Aquele que maneja pastagens deve se ver com um maître em um restaurante. Um bom maître deve conhecer o suficiente sobre os alimentos que oferece (espécies) e os propor em uma combinação e numa seqüência (estrutura) adequada a cada cliente em questão (categorias)”*.

As características estruturais desfavoráveis do pasto nas pastagens manejadas com OF de 15% do PV, como estreita relação lâminas:colmo + bainha, e altas proporções de colmos e material morto, provavelmente comprometeram o pastejo seletivo (Carvalho, 1997; Carvalho et al., 2001; e Gomide & Gomide, 2001) e, conseqüentemente, o GMD dos novilhos. Semelhantemente, o consumo voluntário de matéria seca por novilhos em pastagem de capim-colonião, capim-tanzânia e capim-tobiatã apresentaram correlações negativas com: percentagem de material morto, teor de FDN e correlações positivas com matéria seca verde total e de folhas; percentagem de folhas e relação matéria verde/material morto (Euclides et al., 1999).

Ensaio em lotação rotacionada em capim-elefante anão cultivar 'Mott' com três OF: 12-9; 9-6; e 6-3% PV, respectivamente à entrada e saída de vacas $\frac{3}{4}$ holandesas, não revelou diferença de consumo de matéria seca de forragem (2,2%), nem de produção de leite (13,2 Kg/dia) por vaca, recebendo, ainda, 2 Kg de concentrado por dia, senão na produção por hectare que variou de 5.565 a 8.880 Kg, durante o período experimental, inversamente com a OF (Silva et al., 1994a). A falta de efeito sobre o consumo e a produção diária de leite por vaca foi atribuída à diferença na estrutura da vegetação, em que se observou, principalmente, mais larga relação folha/colmo e mais alto percentual de folhas nos diferentes estratos do pasto sob a menor oferta (6-3%) relativamente à maior oferta (Silva et al., 1994b).

Entretanto, segundo Gomide & Gomide (2001), após três anos de ensaio nesta mesma área experimental, os piquetes sob a oferta mais baixa se degradaram, manifestando intensa invasão por *Brachiaria decumbens*, enquanto grande acúmulo de material morto e colmo caracterizou a vegetação do pasto de mais alta oferta. Assim, os autores concluíram ser recomendável observar a oferta de 9-6% de forragem em pastagem do cultivar Mott sob lotação rotacionada.

Para este trabalho, o ponto em questão não seria somente o maior GMD observado na OF de 10,38% do PV, mas também a estrutura do pasto resultante deste manejo. Na OF de 7% do PV o GMD é pouco menor no que na 10,38%, mas, devido a suas características, a longo prazo pode ocasionar degradação do pasto. Isto é observado principalmente nas pastagens manejadas com OF de 3% do PV, as quais durante a estação de maior precipitação pluviométrica e de

maiores temperaturas podem proporcionar ganhos satisfatórios (Barbosa et al., 2001), mas em pouco tempo estas mostraram sinais de degradação de plantas.

Tem se associado à diminuição do ganho por animal em ofertas de forragem acima do ótimo à redução da qualidade da forragem, fruto da baixa eficiência de utilização do pasto e acúmulo de material senescente. Os resultados acima apontam para a possibilidade de que a diminuição do desempenho animal também possa ter sido fruto de uma diminuição do consumo, à medida que a forragem se torna cada vez mais dispersa no espaço, entremeada a materiais senescentes (Ver OF 15% do PV – Apêndice 8), o que aumentaria o tempo necessário à realização de cada bocado (Carvalho, 1997; Carvalho et al., 2001).

Os resultados referentes às taxas de lotações (TL) em UA/ha e em peso vivo por hectare, em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), no período de dezembro de 2000 a junho de 2001, encontram-se na Figura 13.

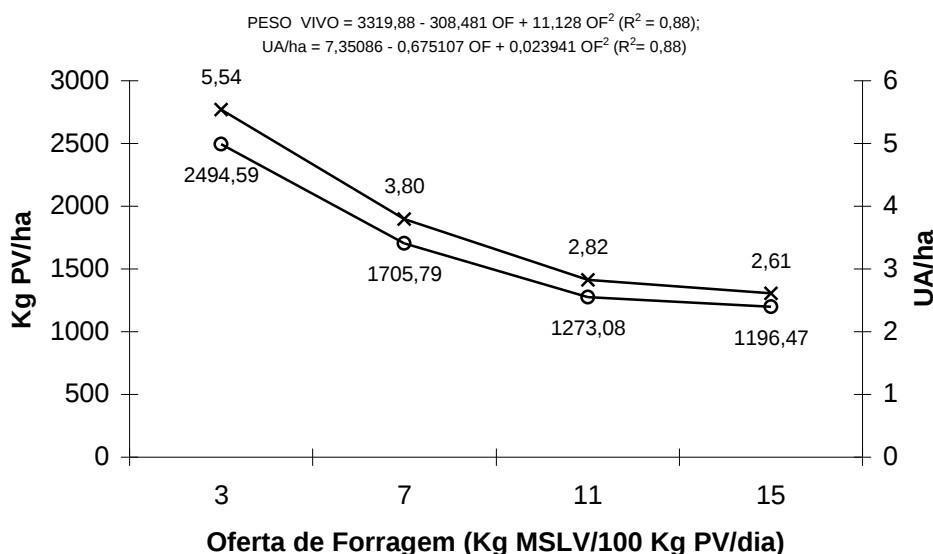


FIGURA 13. Taxas de lotações em peso vivo por hectare (PESO VIVO –o–) e em UA/ha (UA/ha - eixo de Y secundário –x–) em pastagens de capim-tanzânia sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) no período de dezembro de 2000 a junho de 2001.

As TL (UA/ha e PV/ha) apresentaram resposta curvilínea às OF empregadas, com valores de ponto mínimo em 13,86 e 14,09 % do PV para as variáveis PV/ha e UA/ha, respectivamente.

Estes resultados estão de acordo com Almeida et al. (2000a) e Correa & Maraschin (1994), mas destoantes com Maraschin & Jacques (1993). Almeida et

al. (2000a) utilizando quatro OF, em capim elefante anão cv. Mott, 3,8; 7,5; 10,2; e 14,0 Kg MSLV/100 Kg de PV/dia obtiveram taxas de lotações de 2.436,00; 1.731,00; 1.616; e 1.200 Kg/ha de PV, respectivamente. Estes valores são superiores aos encontrados neste experimento, mas seguem o mesmo padrão, ao passo que Maraschin & Jacques (1993), em pastagens nativas, obtiveram valores inferiores, porém as TL aumentavam até próxima a 10% e reduziam novamente.

Correa & Maraschin (1994) observaram resultados semelhantes aos encontrados neste experimento, principalmente, durante o período de inverno, mas no período de verão a resposta da TL em função da OF resultou em maiores TL na menor e maior OF e valores médios nas OF intermediárias.

Os resultados de G/ha e taxas de lotações em UA/ha e em peso vivo/ha em pastagens de capim-tanzânia, anteriormente submetidas à quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) durante o período de julho a setembro de 2001, encontram-se na Figura 14.

Todas variáveis (G/ha; UA/ha; e PV/ha) apresentaram resposta linear positiva em função da OF. Isto é devido ao manejo empregado antes e durante a avaliação. Antes da avaliação as pastagens apresentavam suas respectivas estruturas e disponibilidades de pasto, como evidenciado nas discussões acima, aos quais vale lembrar o RMSLV, cobertura de solo, altura do pasto, relação lâmina: colmo + bainha e porcentagem de material morto.

Quanto ao manejo durante a avaliação, como a OF foi fixada em 7% do PV (vide material e métodos), as pastagens que continham maior quantidade de alimento geraram maior quantidade de produtos e possibilitaram maiores taxas de lotação (Apêndice 8). As pastagens manejadas no verão com OF de 3% do PV, não apresentaram condições de participar desta avaliação, haja vista que apresentavam reduzido RMSLV, entre outros fatores, os quais não permitiram suas utilização.

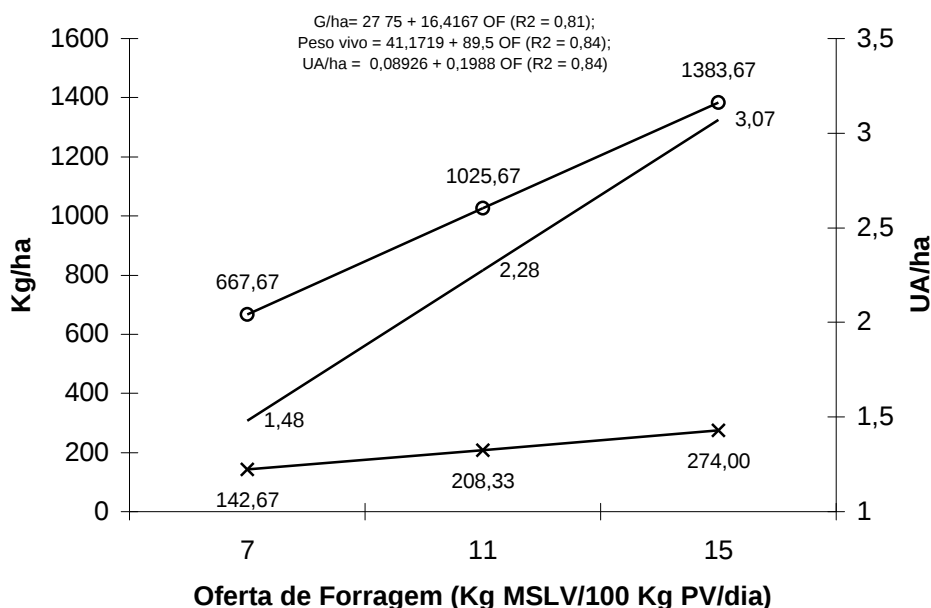


FIGURA 14. Ganho por hectare (G/ha - Kg/ha -x--), e taxas de lotações em peso vivo/ha (Kg/ha -o--) e em UA/ha (eixo de Y secundário ----) em pastagens de capim-tanzânia, durante o período de julho a setembro de 2001 mantidas em oferta de forragem de 7% do PV. Anteriormente submetidas a diferentes ofertas de forragem (7; 11; e 15% do PV)

Canto et al. (2002) não encontrou relação significativa entre as diferentes alturas de pasto com o G/ha. Neste trabalho o capim-tanzânia era manejo nas alturas de 20; 40; 60; e 80 cm, em lotação contínua, durante o verão e foi posteriormente vedado para utilização no inverno. As diferenças entre o atual trabalho e este podem ser devidas que neste fixou-se uma única OF, enquanto no trabalho de Canto et al. (2002) mantiveram-se os tratamentos empregados no verão.

Durante o período de julho/setembro não houve diferença significativa ($P > 0,05$) para a variável GMD (0,85; 0,84; e 0,89 Kg/dia para 7; 11; e 15% PV, respectivamente) (Tabela 4). Isto pode estar associado à manutenção de uma mesma OF para todas as áreas. Canto et al. (2002) obtiveram relação inversa entre a altura de pasto e o GPV, provavelmente por manterem os mesmos tratamentos empregados durante o verão.

Neste trabalho decidiu-se em não manter as mesmas OF empregadas no verão porque no Estado do Paraná as temperaturas durante o período desta avaliação são baixas, com isso o crescimento de plantas forrageiras tropicais fica muito reduzido. Desta forma decidiu-se em aproveitar as áreas utilizadas no verão

e mensurar o efeito de verão na capacidade produtiva destas pastagens. Diante ao exposto pode-se observar que as maiores OF empregadas no período de verão podem servir de reserva para o período de menor disponibilidade de pasto, o que no caso do Paraná seria no inverno.

TABELA 4. Ganho médio diário, ganho por hectare (G/ha), e taxas de lotações em UA/ha e peso vivo por hectare (PV/ha) em pastagens de capim-tanzânia anteriormente submetidas à quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia) durante o período de julho a setembro de 2001

Oferta de Forragem (Kg/ha MS/100 Kg PV/dia)	¹ GMD (Kg)	G/ha (Kg)	UA/ha	PV/ha (Kg)
3	Não apresentou condições de utilização			
7	0,85	142,67	1,48	667,67
11	0,84	208,33	2,27	1025,67
15	0,89	274,00	3,07	1383,67

¹Não houve diferença significativa ao nível de $P > 0,05$.

Estes procedimentos são importantes, também, porque possibilitam a retirada da sobra de pasto do verão, com isso aperfeiçoando a rebrotação do pasto na primavera.

A senescência de folhas durante o desenvolvimento da planta poderá resultar em grande quantidade de resíduo na pastagem, expondo os animais a este material de baixa qualidade, quando o manejo é inadequado (Wilson & Mannetje, 1978). Um outro efeito do acúmulo de material morto é o prejuízo causado às rebrotações futuras, decrescendo a produção de MSV (Wilman & Martins, 1977; Maraschin, 1994).

5. CONCLUSÕES

Em pastagem de capim-tanzânia, em lotação contínua com taxa de lotação variável, a oferta de forragem mais condizente para a associação entre ganho médio diário, ganho por hectare e dinâmica do pasto encontra-se na faixa de oferta de forragem de 7-11% do peso vivo. O manejo da pastagem, durante o verão-outono, nesta faixa de oferta de forragem possibilita sobra de pasto como reserva para o inverno.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.X. de. **Oferta de forragem de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina.** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, 1997. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia/Universidade Federal de Rio Grande do Sul, 1997. Orientador: Gerzy Ernesto Maraschin.
- ALMEIDA, E.X. de; MARASCHIN G.E.; HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de Forragem de Capim-Ellefante Anão 'Mott' e o Rendimento Animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.5, p.1288-1295, 2000a.
- ALMEIDA, E.X. de, MARASCHIN, G.E.; 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, p.1281-1287, 2000b.
- ALMEIDA JUNIOR, J. **Produção, qualidade de forragem, desempenho animal e avaliação econômica de capim-tanzânia com diferentes níveis de nitrogênio.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003. 59p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Estadual de Maringá, 2003. Orientador: Ulysses Cecato.
- BARBOSA, M.A.A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. et al. Desempenho de novilhos em capim-tanzânia com diferentes ofertas de forragem. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECHNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SONOPRESS 2001, CD-ROM. Forragicultura. Código 0914.
- CANTO, M.W. do; CECATO, U.; ALMEIDA JÚNIOR, J. et al. Produção Animal no Inverno em Capim-Tanzânia Diferido no Outono e Manejado em Diferentes Alturas de Pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.4, p.1624-1633, 2002.

- CARVALHO, P.C.F. A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo. In: JOBIM, C.C.; SANTOS, G.T.; CECATO, U., V. (Ed). Simpósio sobre Avaliação de Pastagens com Animais, 1997, Maringá, **Anais...** Maringá:Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.
- CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, p.853-871.
- CORREA, F.L; MARASCHIN, G.E. Crescimento e desaparecimento de uma pastagem nativa sob diferentes níveis de oferta de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.29, n.10. p.1617-1623, 1994.
- CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12., 1995, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1995. p.275-303.
- EUCLIDES, V.B.P. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 12, 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1995. p.245-273.
- EUCLIDES, V.P.B.; THIAGO, L.R.L.; MARCELO, M.C.M. et al. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.6, p.1177-1185, 1999.
- GOMIDE, J.A. Fisiologia do crescimento livre de plantas forrageiras. IN: Peixoto, A. M., Moura, J.C. (Ed.) **Pastagens-Fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1994. p.1-14.
- GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A. de M. Utilização e manejo de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia/SONOPRESS, 2001, CD-ROM. Forragicultura. Semi54.
- JONES, R.S.; SANDLAND, R.L. The relation between animal gain and stocking rate. **Journal of Animal Science**, v.83 n.2, p.335-342. 1974.
- MARASCHIN, G.E. Sistema de pastejo 1. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.(Ed.) **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz",1994. p.337-376.

- MARASCHIN, G.E.; JACQUES, A.A. Grassland opportunities in the subtropical region os South America. In: INTERNATIONAL GRASSLANDS CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North, New Zeland, 1993. **Proceedings...** New Zeland, 1993. p.2014-2015.
- McIVOR, J.G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical enviroment. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.35, p.177-187, 1984.
- MOORE, J.E. Forage crops. In: HOVELAND, C.S. (Ed.) **Crop quality, storage and utilization**. Madison: ASA e CSSA, 1980. p.61-91.
- MORAES, A. de. **Produtividade animal e dinâmica de uma pastagem de pangola (*Digitaria decumbens* Stent), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) e trevo branco (*Trifolium repens* L.) submetida a diferentes pressões de pastejo**. Porto Alegre:Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991. 200p. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Faculdade de Agronomia/Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1991. Orientador: Gerzy Ernesto Maraschin.
- MORAES, A.; MARASCHIN, G.E. Pressões de pastejo e produção animal em milheto cv. Comum. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, v.23, n.2, p.197-205, 1988.
- MORAES, A.; MARASCHIN, G.E.; NABINGER, C. Pastagens nos ecossistemas de clima subtropical: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, 32., 1995, Brasília, **Anais...**, Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p.147-200.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measure of pasture production. IN: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, 1960, Reading, **Proceedings...** Reading, 1960. p.606-611.
- MOTT, G.O. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E.; METCALFE, D.S.; BARNES, R.F. (ed.) **Forages**. 3. (Ed.) Ames: The Iowa University Press, 1973. P. 126-135.
- MOTT, G.O.; MOORE, J.E. Evaluating forage production. In: HEATH, M.E., BARNES, R.F., METCALFE, D.S. (Ed.) **Forages**. 4.ed. Ames:Iowa State University, 1985. p.422-429.
- NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de. (Org.). **Produção de bovinos a pasto**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1997. p213-251.
- PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.100-150.

- PEPILIASCO, L.S.; CECATO, U.; CANO, C.C.P. et al. Perdas de forragem e acúmulo de liteira em capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. p.100-150.
- RODRIGUES, A.M. **Desempenho Animal e Produção de Massa de Forragem em Pastagem de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) sob Diferentes Níveis de Nitrogênio.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2003. 24p. Monografia (Trabalho de Graduação em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2003. Orientador: Ulysses Cecato.
- SILVA, D.S., da; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, A.C. Pressão de pastejo em de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott). 2. Efeito sobre o valor nutritivo, consumo a pasto e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.453-464, 1994a.
- SILVA, D.S.; GOMIDE, J.A.; FONTES, C.A.A. et al. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante 'anão'. 1 – Estrutura e disponibilidade de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, V.23, n.2, p.249-257, 1994b.
- WATFE, E. **Relação entre o desempenho por animal e características de uma pastagem de capim-tanzânia-1 manejada em diferentes alturas de pastagens.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1999, 23p. Tese (Trabalho de Graduação) – Universidade Estadual de Maringá, 1999. Orientador: Ulysses Cecato.
- WILMAN, D.; MARTINS, V.M.M. Senescence and death of herbage during periods of regrowth in ryegrass and white clover, and the effect of applied nitrogen. **Journal of Applied Ecology**, v.14, p.615-620. 1977.
- WILSON, J.R.; MANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal Agriculture Research**, v.29, p.503-516. 1978.

CAPITULO 3

FLUXO DE TECIDOS EM *PANICUM MAXIMUM* JACQ. CV. TANZÂNIA SOB DIFERENTES OFERTAS DE FORRAGEM

1. RESUMO

O experimento foi realizado de dezembro de 2000 a junho de 2001. O objetivo foi estudar as características morfogênicas e estruturais, com e sem a utilização de gaiolas de exclusão de pastejo, em pastagens de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em lotação contínua com taxas de lotação variável, sob quatro ofertas de forragem (OF) (3; 7; 11; e 15% do PV). O delineamento experimental adotado para as avaliações foi em blocos casualizados, três repetições, com parcelas subdivididas, onde as 4 OF constituíram as parcelas e as subparcelas foram constituídas das gaiolas (2). O número de perfilhos basais protegidos por gaiola e desprotegidos, tanto os remanescentes quanto os novos, diminuiu em função da OF. Os perfilhos desprotegidos apresentaram maior número do que os protegidos por gaiola. O peso dos perfilhos e das raízes apresentaram resposta curvilínea em função da OF. Não foi observado efeito do tempo no perfilhamento ($P > 0,05$) do capim-tanzânia. O comprimento total de folhas, protegidos ou não por gaiola de exclusão, e altura da lígula de perfilhos desprotegidos por gaiola apresentaram ajuste quadrático em função da OF. A altura da lígula de perfilhos protegidos apresentou resposta linear em função da OF. O número de folhas totais, expandidas

e em expansão, de perfilhos protegidos ou não por gaiolas de exclusão, não apresentaram diferenças entre as OF e gaiola de exclusão ao nível de $P > 0,05$.

Palavras-chave: decapitação de perfilhos, gaiola de exclusão, lotação contínua, morfogênese, perfilhamento, raiz, senescência, taxa de lotação variável.

2. INTRODUÇÃO

Ao longo do desenvolvimento da planta, observa-se uma acentuada variação na quantidade e qualidade de matéria seca verde (MSV) disponível, sendo estas variações dependentes tanto de fatores intrínsecos quanto extrínsecos à planta.

As porções verdes da planta são as mais nutritivas da dieta e são consumidas preferencialmente pelos animais (Wilson & Mannetje, 1978; McIvor, 1984). Desta forma, o conhecimento de como a disponibilidade de MSV proveniente de folhas verdes varia com o avanço da idade da planta, em diferentes condições de manejo e de ambiente nas diversas épocas do ano, é fator fundamental para o aumento do desempenho dos animais e a máxima produção por unidade de área. Além do aspecto da qualidade da dieta a folha é o componente primário no processo fotossintético, fator determinante da capacidade de produção de matéria seca verde (MSV) pela planta.

A importância do estudo das taxas de crescimento e senescência de folhas, bem como da densidade de perfilhos, em diferentes condições de manejo na qualidade do material disponível aos animais, foi demonstrado por Bircham & Hodgson (1983). Estes autores argumentaram que existe relação constante sobre produção da massa de forragem, então pouco aperfeiçoamento na produtividade líquida pode ser obtido pela manipulação das condições do pasto (altura do pasto) em lotação contínua, principalmente, devido ao fato de ocorrer mudanças compensatórias na densidade populacional de perfilhos e no fluxo de tecidos, nos perfilhos individuais.

A competição por luz ocorre quando a presença de uma planta reduz a fotossíntese líquida de outra pela redução da quantidade de energia radiante que

ela recebe (Ludlow, 1978). Com isso, nos pastos com elevado IAF cada nova folha que aparece apresenta menor eficiência fotossintética do que a sua antecessora (Woledge, 1971 e 1978). No entanto, a fotossíntese bruta e a produção de MS do pasto apresentam-se superiores nas pastagens manejadas em lotação contínua com maiores IAF do que com menores IAF (Parsons et al., 1983).

A senescência de folhas durante o desenvolvimento da planta poderá resultar em grande quantidade de resíduo na pastagem, expondo os animais a este material de baixa qualidade, quando o manejo é inadequado (Wilson & Mannetje, 1978). Um outro efeito do acúmulo de material morto é o prejuízo causado às rebrotações futuras, decrescendo a produção de MSV (Wilman & Martins, 1977; Maraschin, 1994).

Portanto, o estudo da dinâmica de produção, senescência e morte de tecidos durante o desenvolvimento da planta, durante e após o pastejo, é de grande utilidade, pois fornece uma orientação para o momento e a intensidade mais adequado de se efetuar o pastejo, evitando-se grandes perdas de MSV produzida pelas plantas e de um alto conteúdo de resíduo acumulado. O sombreamento reduz a fotossíntese, o crescimento, altera o desenvolvimento da planta, a distribuição de MSV, uma vez que a maioria das pastagens são formadas de plantas de sol, que tem uma capacidade limitada para as condições de sombreamento (Ludlow, 1978).

O manejo que tem sido preconizado para espécie *Panicum maximum* Jacq., recomenda a manutenção do meristema apical, após e durante o pastejo, indicando ser a rebrotação função principalmente da taxa de aparecimento e crescimento de folhas a partir destes meristemas, mostrando a correlação com a produção da rebrotação alta e negativa com a porcentagem de perfilhos decapitados.

Entretanto, em situações onde há eliminação do meristema apical, a rebrotação se dá às custas da formação de novos perfilhos, principalmente àqueles originados na base da planta, denominados perfilhos basais (Corsi, 1984). Portanto, possíveis diferenças que possam existir entre cultivares para a produção de MSV de folhas e de colmos, foram resultantes de diferenças na densidade de perfilhamento, na taxa de crescimento de perfilhos e na taxa de aparecimento, crescimento e senescência de folhas por perfilho.

Barbosa et al. (1996a) encontraram correlação entre a decapitação e o número de perfilhos que surgiram nas três semanas após o corte, evidenciando o efeito inibidor do meristema apical sobre a ativação das gemas aéreas e basais. Também foi demonstrado que a decapitação de perfilhos influenciou na contribuição de diferentes tipos de perfilhos no perfilhamento após o corte.

Portanto, torna-se imprescindível análise mais cuidadosa dos resultados de manejo de pastagem de alta produção quando o conceito de recuperação das plantas após o corte ou pastejo, a partir da eliminação do meristema apical, é a base da orientação do manejo (Corsi & Santos, 1995).

O conhecimento da dinâmica de aparecimento de perfilhos, após o corte, é de grande utilidade para o manejo racional de cultivares da espécie *P. maximum* Jacq.

Há evidências de que a maior frequência de aparecimento de perfilhos nesta espécie ocorre na primeira semana após o corte, e nas demais semanas o perfilhamento é de pouca intensidade (Corsi, 1984; Pinto, 1993). Este comportamento indica que o efeito do corte ou pastejo se dá de forma homogênea entre os perfilhos e que a qualidade da forragem poderá ser alterada drasticamente em pequeno espaço de tempo, se a taxa de crescimento da planta for elevada. Outra consequência é que a maior parte da demanda por nutrientes para o perfilhamento ocorre imediatamente após o corte indicando a necessidade de adubação dentro da primeira semana.

Resultados de pesquisa brasileira de características morfogênicas na espécie *P. maximum* Jacq., sob lotação contínua, são raros e, pouco se sabe sobre o seu comportamento de crescimento nestas condições. Isto demonstra a necessidade de pesquisas com estas forrageiras, as quais evidenciem os aspectos ecofisiológicos da sua produtividade, haja vista que na maioria das propriedades de pecuária de corte o sistema de manejo adotado para estas plantas é o de lotação contínua. Com isso, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito da oferta de forragem e o da gaiola de exclusão de pastejo sobre o fluxo de tecido em pastagens de capim-tanzânia em lotação contínua com taxa de lotação variável.

3. MATERIAL E MÉTODOS

As descrições do local, clima, solo, tratamentos, área experimental, adubação, bem como a condução do experimento encontra-se nos capítulos 1 e 2 (Apêndice 2).

3.1. Crescimento de folhas e elevação da altura da lígula da última folha completamente expandida.

No mês de abril de 2001, foram escolhidos ao acaso em cada parcela, 8 perfilhos basais protegidos por gaiolas (4 perfilhos/gaiola), e 16 não protegidos, para a determinação do número, comprimento e senescência de folhas e da elevação da altura da lígula da última folha completamente expandida. Foram considerados perfilhos basais remanescentes aqueles que apresentavam desfolhação sem que tenha sido eliminado seu meristema apical e, juntamente, não apresentasse nenhum perfilho aéreo em seu colmo.

Os perfilhos, em áreas separadas, foram marcados com anéis plásticos coloridos para posterior identificação (Apêndices 5 e 6), juntamente com a fixação de estacas de 0,5 m de altura para facilitar a visualização destes na pastagem.

A intervalos de semanais, durante 28 dias – dentro de cada coleta de dados propostas - foram anotados o número e o comprimento das folhas, bem como o número de folhas senescentes presentes e a altura da lígula da última folha completamente expandida (altura da lígula). Com esses valores foram estudados os números de folhas por perfilho (folhas/perfilho), comprimento total (cm de folhas/perfilho – somatória do comprimento das folhas) e a senescência de folhas (número/perfilho) e o aumento da altura da lígula (cm de altura/perfilho). Foi

considerada folha senescente aquela que exibisse, em sua área, 50% ou mais de coloração amarelada (Goldworthy, 1970). Foi considerado o aparecimento da folha quando era visualizado o seu ápice.

3.2. Dinâmica de perfilhamento, peso médio de perfilhos e densidade de perfilhos.

Para o estudo da densidade média de perfilhos, contribuição dos diferentes tipos de perfilhos para a rebrotação das plantas e da capacidade da forrageira em rebrotar em situações em que há ou não eliminação do meristema apical, durante o pastejo, foram sorteados, nos meses de fevereiro e abril de 2001, e marcados seis áreas de 0,25 m² por parcela. Sendo, duas áreas protegidas por gaiolas e quatro áreas desprotegidas (Apêndices 5; 6; e 7). Estas foram mensuradas por quatro semanas consecutivas a intervalos semanais, em cada uma das combinações dos tratamentos descritos anteriormente. Nestas áreas foram contados todos os tipos de perfilhos presentes, a saber: perfilho basal remanescente, perfilho aéreo remanescente, perfilho basal novo, perfilho aéreo novo e perfilho decapitado (meristema apical eliminado).

Nos meses de janeiro, abril e junho foram coletados aleatoriamente 100 perfilhos por parcela para a posterior pesagem. Com estes valores foram determinados os pesos médios por perfilho.

3.3. Biomassa radicular

O estudo da biomassa de raízes foi realizado através do uso de 20 perfurações por parcelas com um tubo de ferro medindo 10 cm de diâmetro por 50 cm de comprimento. O volume do solo + raízes foi colocado em um recipiente com água por 24 horas. Posteriormente, foram lavadas as raízes para retirar todo o solo das mesmas, sendo em seguida condicionadas em sacos de papel para posterior secagem em estufa de ventilação forçada de ar a 60° C até peso constante. Este estudo foi realizado no mês de junho de 2001.

3.4. Delineamento experimental e análise estatística

O delineamento experimental adotado para a avaliação do crescimento de folhas e para a elevação da altura da lígula da última folha completamente expandida foi em blocos casualizados com parcelas subdivididas, onde as 4 OF (3; 7; 11; e 15% do PV) constituíram as parcelas e as subparcelas foram constituídas das gaiolas (perfilhos protegidos por gaiolas e perfilhos desprotegidos). Cada observação submetida a análise foi a média obtida de 4 perfilhos quando protegido por gaiolas e 8 quando desprotegidos. De acordo com os resultados do teste F nesta análise e dependendo do fator foram aplicados procedimentos para análise de regressão, conforme o caso.

O delineamento experimental adotado para a avaliação da dinâmica de perfilhamento foi o mesmo descrito anteriormente, onde as subparcelas foram constituídas pelas gaiolas (áreas protegidas por gaiolas e áreas desprotegidas). Cada observação submetida à análise foi a média obtida de 2 áreas quando protegidas por gaiola e 4 áreas quando desprotegidas. As análises adotadas foram à mesma da anterior.

O delineamento experimental adotado para o estudo de biomassa radicular foi o em blocos casualizados, com quatro tratamentos (4 ofertas de forragem: 3; 7; 11; e 15% do PV) e três repetições. Cada observação submetida a análise foi a média obtida de 20 perfurações. O efeito da OF na biomassa radicular foi avaliado mediante análise de regressão.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Crescimento de perfilhos

Os resultados do número de perfilhos/m² basal, basal novos e reprodutivos, em pastagens de capim-tanzânia sob quatro Ofertas de Forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), protegidos ou não por gaiolas de exclusão encontra-se na Figura 15.

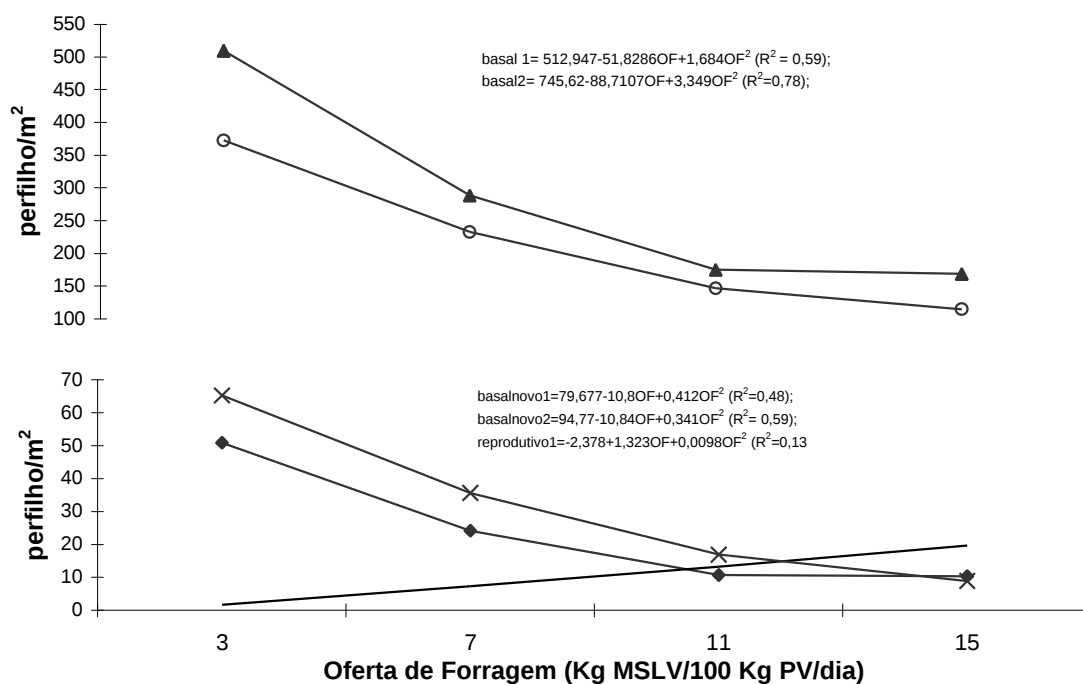


FIGURA 15. Número de perfilhos/m² basal (1—o---; e 2 ---? --), basal novos (1--♦--- e 2 --x--) e reprodutivos (----) em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), protegidos (1) ou não (2) por gaiolas de exclusão de pastejo.

O número de perfilhos basais protegidos por gaiola e desprotegidos, tanto os remanescentes quanto os novos, diminuiu em função da OF. Os perfilhos desprotegidos apresentaram maior número do que os protegidos por gaiola. Os números de perfilhos basais não protegidos e novos protegidos por gaiola apresentaram ponto de mínimo nas OF de 13,24 e 13,1% do PV, respectivamente. As outras variáveis apresentaram pontos de mínimo e máximo fora dos valores de OF estudadas.

O número de perfilhos reprodutivos protegidos aumentou em função da OF, enquanto os perfilhos reprodutivos desprotegidos não apresentaram diferença entre as OF ao nível de $P > 0,05$.

Na Tabela 5 são apresentados os valores do número de perfilhos/m² aéreos, aéreos novos e reprodutivos em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro Ofertas de Forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), protegidos ou não por gaiolas de exclusão. A OF e a gaiola de exclusão de pastejo não influenciaram do número de perfilhos/m² aéreos, aéreos novos, protegidos por gaiola, e reprodutivos desprotegidos ao nível de $P > 0,05$.

TABELA 5. Número de perfilhos/m² aéreos, aéreos novos e reprodutivos em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia), protegidos ou não por gaiolas de exclusão

Oferta de Forragem Kg MSLV/100 Kg PV/dia	Gaiola	Aéreo	Aéreo novo	Reprodutivo
		Perfilhos/m ²		
3	Protegido	7,58	1,25	-----
	Desprotegido	9,00	1,79	0,00
7	Protegido	16,21	2,33	-----
	Desprotegido	23,33	2,81	7,19
11	Protegido	13,58	1,83	-----
	Desprotegido	21,12	2,50	4,17
15	Protegido	16,91	2,96	-----
	Desprotegido	21,94	3,10	6,77

As variáveis não apresentaram diferença ao nível de $P > 0,05$.

Em semelhança aos resultados encontrados neste experimento Almeida (1997), Boggiano et al. (1999) e Coelho (2000), também observaram redução na densidade de perfilhos em função da OF.

Em pastagens de capim-tanzânia, mantidas a 50 cm sob lotação contínua e carga variável, a densidade populacional de perfilhos não sofreu alterações em função da quantidade de nitrogênio aplicada (50; 100; 200; e 400 Kg/ha de N), mantendo valores em torno de 154-158 perfilho/m² (Galbeiro et al., 2002).

Barbosa et al. (2002), em pastagem de capim-tanzânia, mantidas em dois resíduos pós-pastejo de 2,3 e 3,6 t de MS/ha sob lotação rotacionada, não encontraram diferenças no número de perfilhos/touceiras basais remanescentes (85,6 e 76,2, respectivamente para os resíduos de 2,3 e 3,6 t de MS /ha), mas sim no número de perfilhos/touceiras basais novos (16,1 e 14,4, respectivamente para os resíduos de 2,3 e 3,6 t de MS /ha).

Rêgo et al. (2001) não observaram diferenças no número de perfilhos/m² basais remanescentes em função da altura do pasto (pastagens de capim-tanzânia, lotação contínua com carga variável; alturas de 20; 40; 60; e 80 cm). No entanto, Cano et al. (2001), em condições experimentais semelhantes, observaram que o número de perfilhos diminuía em função da elevação da altura do pasto.

O perfilhamento de gramíneas forrageiras tropicais apresenta-se de forma dinâmica e mesmo sendo controlado, principalmente, pelos fatores genéticos da planta, também é fortemente influenciado pelas variáveis climáticas, características químico-física do solo e pelo manejo da pastagem.

Os perfilhos aparecem na ordem natural da sucessão foliar, que é determinada geneticamente, mas é a combinação da expressão genética com os fatores de ambiente que determinam qual gema será a primeira a se desenvolver. Assim, pode-se relacionar uma série de fatores que afetam o perfilhamento (Booyesen et al., 1963).

Neste sentido, a oferta de forragem parece exercer forte efeito na densidade populacional e no aparecimento de perfilhos do capim-tanzânia. Este efeito seria devido ao ambiente criado na pastagem – o qual gera estruturas de pasto diferentes - em cada uma das OF.

Assim, na condição de baixa OF (3% do PV) o pasto apresenta-se com uma altura em torno de 20 cm e 90% de cobertura de solo (capítulo 2), o que

possibilita maior quantidade e qualidade de luz que atravessa o pasto. Nesta condição, além do efeito direto da luminosidade (Nabinger & Pontes, 2001), existe maior aquecimento na base da planta, o que indica o efeito da temperatura atuando no perfilhamento (Chapman & Lemaire, 1993). Ao se observar à Figura 16 (o ponto de mínimo foi observado na OF de 12,34% do PV), nota-se que na OF de 3% do PV existe maior mortalidade de perfilhos, os quais na sua grande maioria são devidos à eliminação do meristema apical (Barbosa et al., 1996a). Sabe-se, de longa data, que o meristema apical apresenta efeito inibitório nas gemas localizadas nas axilas das folhas.

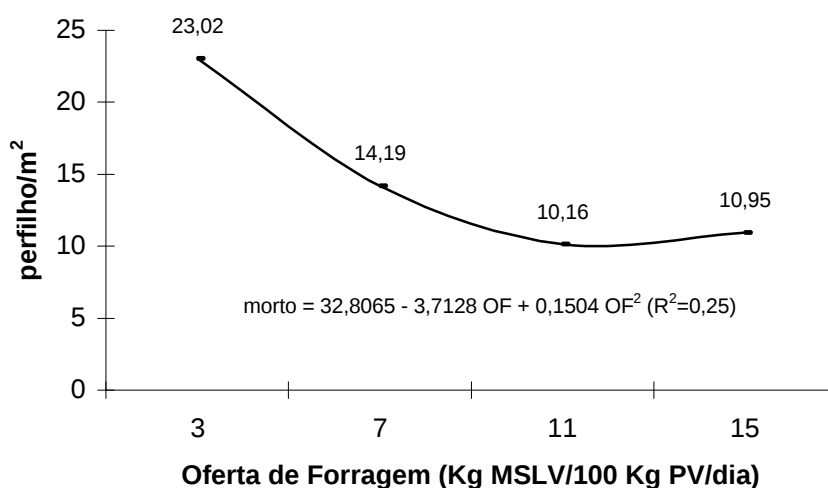


FIGURA 16. Número de perfilhos/m² mortos em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia).

Assim o maior número de perfilhos encontrados no pasto manejado com 3% do PV é devido a uma junção de fatores, os quais geram respostas plásticas da planta forrageira à situação imposta.

Na pastagem manejada com OF de 15% do PV, a situação se inverte, pois o pasto apresenta-se com maior altura e maior cobertura de solo – aproximadamente 73 cm e 99%, respectivamente - (ver capítulo 2). Apresenta menor quantidade de perfilhos mortos e a eliminação de meristemas apicais não seria a principal responsável pela mortalidade de perfilhos, mas sim a competição por luz (Pedreira et al., 2001). Da mesma forma a menor densidade de perfilhos é devida, principalmente, à restrição da passagem da luz pelo pasto, tanto em

quantidade quanto em qualidade, diminuindo a quantidade de gemas ativadas. Outro fator a contribuir para menor densidade de perfilhos seria a menor quantidade de perfilhos decapitados.

Segundo Nabinger & Pontes (2001), a responsável pela não ativação destas gemas não é apenas a baixa quantidade da luz, que ao atravessar o perfil vegetal chega à base das hastes, mas sobretudo a qualidade desta luz, ou seja da relação vermelho/vermelho-distante. Assim, quanto mais densa a população de plantas, maior é a quantidade de gemas que permanecem inativas.

Em lotação contínua, a densidade de perfilhos é determinada fundamentalmente pelo IAF que se consegue manter (Nabinger & Pontes, 2001; Nabinger, 2002). Assim, pastejo intenso determina uma maior densidade de perfilhos do que uma baixa pressão de pastejo (Almeida, 1997; Coelho, 2000; Nabinger & Pontes, 2001; Barbosa et al., 2002).

O efeito da gaiola de exclusão de pastejo sobre as características do perfilhamento foi restrito ao número de perfilhos basais remanescentes, novos e reprodutivos (Figura 15). Aparentemente o ambiente criado pela gaiola, devido à exclusão do pastejo, altera, em parte, a resposta do pasto à OF. Pois se forma um micro-ambiente diferente ao da área pastejada.

As áreas protegidas por gaiola, anteriormente haviam sofrido o efeito da OF, mas após a utilização da gaiola esta fica liberada do efeito do pastejo, diferente em função de cada OF. Este comportamento do pasto também foi observado por Parsons et al. (1984) e Grant et al. (1989).

Segundo Parsons et al. (1984), após a liberação do pastejo, ambos fotossíntese e IAF aumentaram acentuadamente, sendo que estas mudanças estavam associadas com a perda de uma grande proporção da população de perfilhos, os quais apresentavam-se com maior tamanho. Existiram diferenças sazonais no padrão de mudanças da fotossíntese e no número de perfilhos, após a liberação do pastejo, as quais não foram notadas sob lotação contínua. De maneira geral, o número de perfilhos era menor dentro das áreas excluídas do pastejo, mas em contra partida maiores.

Não foi possível identificar o efeito da gaiola de exclusão na mortalidade de perfilhos (Figura 16), mas sim o da OF, pois estas foram alocadas em áreas adjacentes às áreas não protegidas. Assim como as mensurações eram contabilizadas uma semana após a alocação das gaiolas, a maioria dos perfilhos

mortos eram devido a eliminação do meristema apical e, não devidos ao efeito propriamente dito da gaiola.

As mudanças na estrutura e fisiologia do pasto, após a liberação do pastejo, sugerem que o acúmulo líquido da forragem nas áreas da pastagem da qual os animais foram excluídos, pelo uso de gaiolas, podem gerar estimativas duvidosas da produção sob lotação contínua (Parsons et al., 1984). Os resultados obtidos como uso da gaiola se assemelhavam aos sob lotação rotacionada, pois ambos, por um período de tempo, não sofrem o efeito da desfolha.

Não foi observado efeito da OF ($P > 0,05$) no número de perfilhos/m² aéreos e aéreos novos, tanto protegidos por gaiola quanto desprotegidos e, também, para perfilhos reprodutivos desprotegidos (Tabela 5). Isso se deve, principalmente, ao fato da grande variação destas variáveis, pois são encontrados em número reduzido na pastagem e muitas vezes eram removidos pelo pastejo.

O baixo número de perfilhos aéreos remanescentes pode ser atribuído a sua localização na planta que, geralmente, se situa na parte superior, onde apresenta maior chance de ser removido pelo animal (Barbosa et al., 2002).

Com o avanço da idade da planta e conseqüente alongamento dos entrenós, as chances de aparecimento de perfilhos aéreos, a partir de gemas localizadas na axila da folha, aumentam. Este alongamento é mais evidente em pastos na fase reprodutiva da planta (Lemaire & Chapman, 1996), o que para esta é a partir do mês de abril, o que explica, também, o número reduzido de perfilhos reprodutivos.

Barbosa (1998) encontrou no capim Mombaça que a principal forma de perfilhamento era o de perfilhos oriundo da base da planta, ou seja, perfilhos basais. Enquanto os perfilhos aéreos contribuíam pouco. Já Barbosa et al. (1996b) observou resultados contrários. Estes resultados divergentes podem ser oriundos do método empregado em tal experimento, pois adotava-se regime de corte e os intervalos de desfolhas poderiam ser suficientes para aumentar e manter o número de perfilhos aéreos.

Os resultados referentes ao peso de perfilhos (nos períodos de 18/01/2001; 07/04/2001; e 02/06/2001) e de raízes encontram-se na Figura 17.

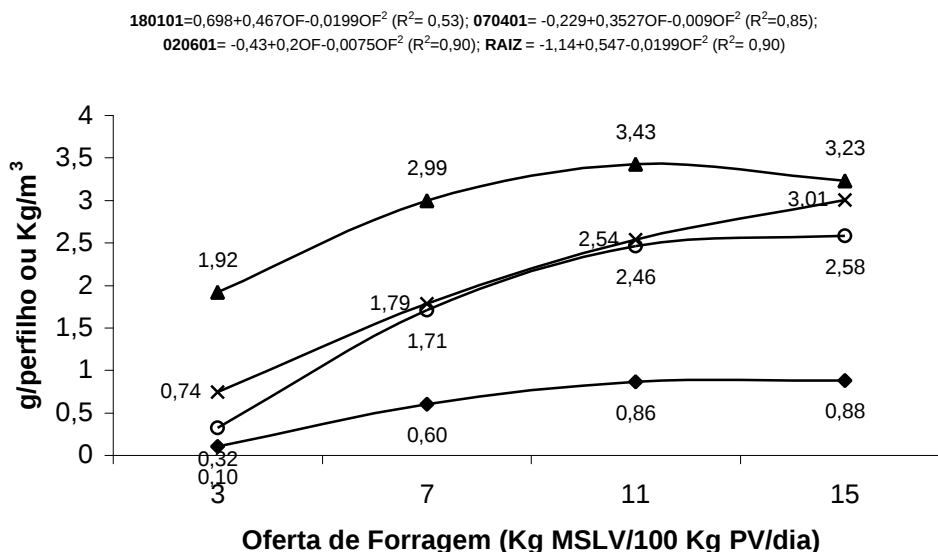


FIGURA 17. Peso de perfilhos (nos períodos de 18/01/2001 ---? ---; 07/04/2001 --x--; e 02/06/2001 --♦--) e de raízes (Kg/m³ --o--) em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia).

O peso dos perfilhos (em todos os períodos) e das raízes apresentaram resposta curvilínea em função da OF. Os pesos dos perfilhos em 18/01; 07/04; e 02/06/2001 apresentaram pontos de máximo em 11,73; fora dos valores de ofertas de forragem estudadas (19,6% do PV); e 13,33 % do PV, respectivamente. Enquanto o peso de raízes apresentou ponto de máximo em 13,74% do PV. Como esperado os perfilhos apresentavam-se mais pesados no mês de janeiro, seguido de abril e junho.

Os resultados de peso de perfilhos estão de acordo aos encontrados por, Rêgo et al. (2001), Cano et al. (2001) e Barbosa et al. (2002). Rego et al. (2001) e Cano et al. (2001) encontraram incrementos lineares no peso de perfilhos de capim-tanzânia em função da altura do pasto. Enquanto Barbosa et al. (2002) observaram aumentos no peso de perfilhos em função de ambos, resíduo pós-pastejo (alto e baixo) e dias após a desfolha. Almeida (1997) e Boggiano et al. (1999) observaram aumentos no peso de perfilhos, em função da OF, em pastagens de capim-elefante anão e *Paspalum notatum*, respectivamente.

De acordo aos resultados obtidos neste experimento, Galbeiro et al. (2002) e Cano et al. (2001) demonstraram o efeito da época do ano no peso de perfilhos de capim-tanzânia. Também observaram que perfilhos nas épocas mais

quentes do ano apresentam pesos superiores às épocas de temperaturas mais amenas.

Os resultados obtidos neste experimento, sobre efeito da OF sobre o peso de perfilhos e densidade, estão de acordo aos observados em outras espécies de gramíneas tropicais. Onde nas OF mais baixas é observada maior densidade de perfilhos, porém mais leves. Enquanto nas OF mais altas os perfilhos apresentam-se menos numerosos, mas mais pesados (Almeida, 1997; Boggiano et al., 1999; Sbrissia, 1999; Coelho, 2000; Nabinger & Pontes, 2001; Pedreira et al., 2001; Nabinger, 2002).

O peso de raízes (Kg/m^3) apresentou o mesmo padrão de resposta (Figura 17) que o peso de perfilhos, ou seja, apresentou acréscimos no peso em função da OF. A menor OF apresentou somente 13 e 12,4% do peso do sistema radicular das OF de 11 e 15% do PV, respectivamente, enquanto a OF de 7% do PV apresentou 69,51 e 66,28% para as mesmas OF.

Rodrigues & Cadima-Zevallos (1991) não encontraram efeito da intensidade de pastejo na densidade de raízes, mas no comprimento e número de raízes, em pastagens de *Brachiaria humidicola* sob duas taxas de lotação (2,2 e 4,2 cab/ha) e dois sistemas de pastejo, lotação contínua e lotação rotacionada. Na menor taxa de lotação houve maior enraizamento do que na maior, à profundidade de 20 cm.

Almeida (1997), observou expressiva resposta da densidade de raízes em função da OF, em pastagens de capim-elefante anão Mott. Com menores OF observou comprometimento no crescimento de raízes, sendo que a biomassa radicular da menor OF (3,8% do PV) foi apenas 40% daquela desenvolvida no nível médio de OF (10,5% do PV). Este valor está bem acima ao encontrado neste experimento, todavia valores semelhantes são encontrados quando comparado à relação entre as OF de 7,5 e 10,8% do PV (64,78%).

Fisiologicamente, as plantas forrageiras desfolhadas utilizam os carboidratos solúveis de reserva para a respiração e início do restabelecimento da parte aérea. Em condições de baixos níveis de carboidratos de reserva, o sistema radicular é reduzido drasticamente para atender a alocação preferencial dos metabólitos para a parte aérea (Corsi et al., 2001). Além deste fator a fertilidade do solo desempenha papel fundamental no desenvolvimento do sistema radicular.

Solos tropicais, no entanto, são naturalmente de baixa CTC e poder tampão. Nestes solos, a elevação da CTC ocorre através da calagem (aumento da CTC efetiva), porém, o maior benefício desta prática no aumento da CTC é observado quando os teores de matéria orgânica do solo são altos e os valores de pH mostram-se superiores a 5,5 (Lopes, 1984).

Assim, cresce a importância de práticas adequadas de manejo em pastagens tropicais, no sentido de possibilitar o incremento na matéria orgânica do solo, permitindo, deste modo, o estabelecimento de sistemas de produção mais sustentáveis (menores perdas de nutrientes) e produtivos (CTC mais elevada e maior aporte de nutrientes através da mineralização). A elevação da matéria orgânica do solo, em ecossistema de pastagem, pode ocorrer através de perdas de forragem provocadas pelo pastejo ou senescência e raízes (Corsi et al., 2001).

Os resultados do comportamento de perfilhamento (perfilhos/m²/semana) em pastagens de capim-tanzânia são encontrados na Tabela 6. Não foi observado efeito do tempo no perfilhamento ($P > 0,05$) do capim-tanzânia. Provavelmente este resultado está associado ao regime de desfolha (lotação contínua) em que as pastagens eram submetidas.

O comportamento de perfilhamento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. tem sido amplamente estudado. Estes estudos compreenderam sistemas de corte (Corsi, 1984; Barbosa et al., 1996b; Gomide & Gomide, 1996; Barbosa, 1998; e Coelho et al., 1999a) e em pastejo (Coelho et al., 1999b; Coelho, 2000; Barbosa et al., 2002). Todavia, a maioria destes trabalhos ou simulavam ou eram em lotação rotacionada. Os trabalhos que tem sido desenvolvido atualmente sob lotação contínua (Rêgo et al., 2001; Cano et al., 2001; e Galbeiro et al., 2002) não tem contemplado este tipo de estudo.

TABELA 6. Comportamento de perfilhamento (perfilhos/m²/semana) em pastagens de capim-tanzânia em lotação contínua, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia)

Oferta de Forragem Kg MSLV/100 Kg PV/dia	Perfilho	Perfilhos/m ² /semana			
		1	2	3	4
3	Aéreo novo	1,61	3,05	0,89	0,88

	Basal novo	50,60	63,20	62,00	61,80
	Reprodutivo	0,00	0,00	1,11	1,11
	Aéreo novo	4,17	4,33	1,06	1,00
7	Basal novo	36,53	29,69	37,42	37,00
	Reprodutivo	2,50	3,33	11,66	11,67
	Aéreo novo	3,50	3,39	1,11	1,11
11	Basal novo	12,89	10,83	10,80	10,80
	Reprodutivo	2,22	4,44	11,11	11,11
	Aéreo novo	4,05	4,17	2,00	2,00
15	Basal novo	12,22	10,00	10,00	10,00
	Reprodutivo	8,33	8,33	13,89	13,89

As variáveis não apresentaram diferença ao nível de $P > 0,05$ em função da semana.

Sob lotação rotacionada após a remoção total ou parcial das folhas, existe imediata entrada de determinada quantidade de luz pelo dossel, variando em função do grau de desfolha. Enquanto, sob lotação contínua a quantidade e a qualidade de luz que atravessa o dossel é dependente do IAF mantido pela OF (Nabinger & Pontes, 2001; Pedreira et al., 2001; Nabinger, 2002). Com isso, o comportamento de perfilhamento, em pastagens mantidas sob lotação contínua, ficaria dependente da condição do pasto e das condições climáticas.

O comportamento de perfilhamento encontrado neste trabalho encaixa-se nas arguições acima. Em pastagens em lotação rotacionada, a concentração de aparecimento de perfilhos novos situou-se entre 8-21 dias após a desfolha (Corsi, 1984; Barbosa et al., 1996b; Gomide & Gomide, 1996; Barbosa, 1998; Coelho et al., 1999a e b; Coelho, 2000; e Barbosa et al., 2002). Entretanto, neste experimento não foi observado este comportamento. Como o grau de desfolha é determinado pela OF, o aparecimento de perfilhos ao longo do tempo fica condicionado ao IAF resultante deste manejo.

4.2. Crescimento de folhas e altura da lígula da última folha expandida

Os resultados referentes ao comprimento total de folhas e altura da lígula da última folha expandida de perfilhos, protegidos ou não por gaiolas de exclusão, encontram-se na Figura 18.

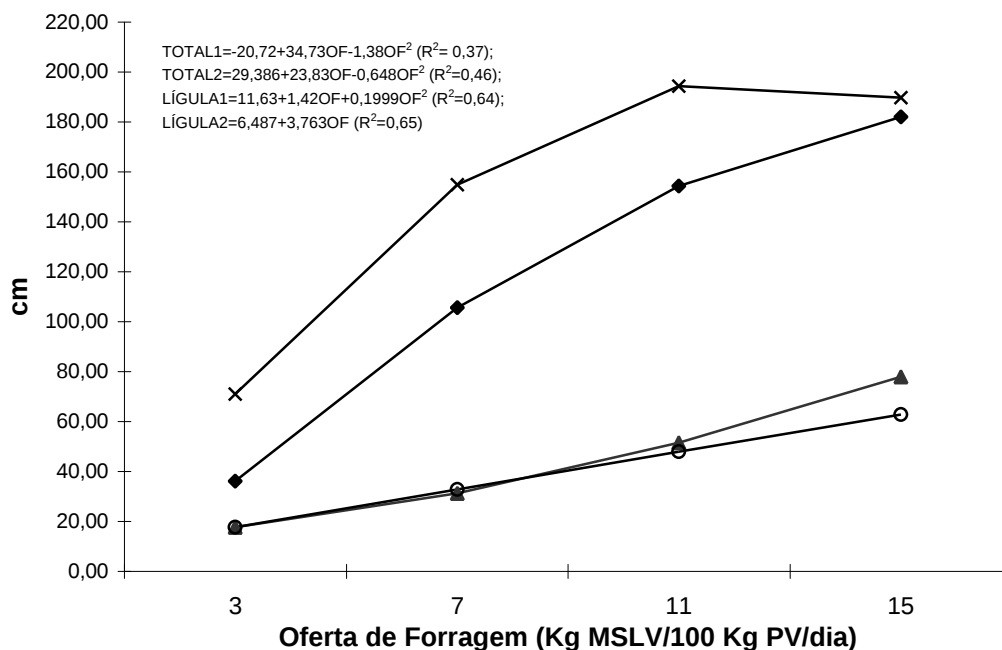


FIGURA 18. Comprimento total de folhas (TOTAL 1 —x— e 2 --♦--) e altura da lígula da última folha expandida (LÍGULA - 1 ---?--- e 2 --o--) por perfilhos, protegidos (1) ou não (2) por gaiolas de exclusão, em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro Ofertas de Forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia).

O comprimento total de folhas, protegidos ou não por gaiola de exclusão, e altura da lígula de perfilhos desprotegidos por gaiola apresentaram ajuste quadrático em função da OF. A altura da lígula de perfilhos protegidos apresentou reposta linear em função a OF. O comprimento total de folhas, de perfilhos protegidos por gaiola e não protegidos apresentaram pontos de máximo nas OF de 12,58% do PV e fora dos valores de OF estudadas (18,38% do PV). Enquanto, a altura da lígula dos perfilhos protegidos apresentaram ponto de mínimo na OF de 3,55% do PV.

O comprimento total de folhas de perfilhos protegidos por gaiola (71,05; 154,75; 194,29; e 189,65 cm/perfilho, para as OF de 3; 7; 11; 15 % do PV, respectivamente) apresentaram valores superiores ao desprotegidos (36,26; 105,64; 154,26; e 182,14 cm/perfilho, para as OF de 3; 7; 11; 15 % do PV, respectivamente).

Estas diferenças foram da ordem de 51,03; 68,26; 79,40; e 96,04 %, respectivamente para OF de 3; 7; 11; 15 % do PV, entre os perfilhos desprotegidos para os protegidos. Pode-se notar que o efeito é muito mais pronunciado nas OF menores, provavelmente por estarem em situação de pastejo

mais severo antes da alocação da gaiola, assim apresentando um crescimento compensatório após liberação do pastejo. Parsons et al. (1984) observou pronunciado efeito das gaiolas de exclusão em relvados manejados com baixo IAF.

Grant et al. (1989) comparando perfilhos protegidos por gaiolas e desprotegidos, observou que nenhuma diferença foi encontrada nas taxas de expansão de folhas. Embora foi evidente uma tendência para uma maior taxa de senescência para a população de perfilhos não protegidos por gaiola.

Barbosa (1998) observou efeito do nitrogênio e do intervalo de descanso no comprimento total de folhas, em capim-mombaça. Com intervalos de descansos de 28 e 49 dias, com e sem aplicação de nitrogênio foram encontrados valores de 156,36 e 143,9 cm; 156,36 e 204,24 cm, respectivamente.

O efeito da OF no comprimento total de folhas dá-se pela maior ou menor intensidade e frequência de desfolhas nos perfilhos individuais. Assim, em baixas OF, quando o pastejo provoca redução na área de folhas por perfilho a planta tende a aumentar seu número de perfilhos (Figura 15), mas com pesos inferiores (Figura 17). Esta resposta plástica da planta é desencadeada para compensar a reduzida área foliar por perfilho. Enquanto nas maiores OF, o comprimento de folhas apresenta-se maior, com menor número de perfilhos, porém mais pesados.

A altura da lígula dos perfilhos protegidos apresentou valores superiores (17,69; 31,37; 51,44; e 77,91 cm/perfilho, para as OF de 3; 7; 11; 15 % do PV, respectivamente) somente nas maiores OF em relação aos desprotegidos (17,78; 32,83; 47,88; e 62,94 cm/perfilho, para as OF de 3; 7; 11; 15 % do PV, respectivamente).

Coelho (2000) não observou efeito da OF no comprimento de hastes, mas sim dos períodos de ocupação da pastagem, sendo 34 e 26 cm para 1 e 3 dias de ocupação, respectivamente, em pastagens de capim-mombaça sob lotação rotacionada. Em capim-mombaça, a altura da lígula também é afetada pelo período de descanso da pastagem e pelo nível de nitrogênio aplicado. Com intervalos de descansos de 28 e 49 dias, com e sem aplicação de nitrogênio foram encontrados valores de 32,5 e 49 cm; 25,78 e 35,41 cm, respectivamente (Barbosa, 1998).

Os resultados dos números de folhas totais, expandidas, em expansão, senescentes e pastejadas, de perfilhos protegidos ou não por gaiolas de exclusão, encontram-se na Tabela 7.

TABELA 7. Número de folhas totais, expandidas, em expansão, senescentes e pastejadas, de perfilhos protegidos ou não por gaiolas de exclusão, em pastagens de capim-tanzânia, sob quatro ofertas de forragem (Kg MSLV/100 Kg PV/dia)

OF% PV	Gaiola	Folhas				
		Total	Expandida	Expansão	Senescente	Pastejada
3%	Protegido	4,04	3,25	0,71	0,35 ^{aC}	-
	Desprotegido	4,41	3,04	0,73	0,17 ^{bC}	3,29 ^A
7%	Protegido	4,48	3,29	0,58	0,63 ^B	-
	Desprotegido	3,57	2,48	0,69	0,58 ^B	2,69 ^B
11%	Protegido	4,31	2,46	1,00	1,08 ^A	-
	Desprotegido	4,65	2,38	0,67	0,65 ^B	2,04 ^C
15%	Protegido	3,77	2,75	0,71	1,04 ^A	-
	Desprotegido	4,53	3,02	0,75	0,81 ^A	2,09 ^C

Variáveis seguidas de letras Maiúscula na mesma coluna diferem, em função da oferta de forragem, ao nível de $P < 0,05$.

Variáveis seguidas de letras Minúscula na mesma coluna diferem, em função da gaiola de exclusão, ao nível de $P < 0,05$.

O número de folhas totais, expandidas e em expansão, de perfilhos protegidos ou não por gaiolas de exclusão, não apresentaram diferenças entre as OF e gaiola de exclusão ao nível de $P > 0,05$. Estes resultados estão de acordo aos de Almeida et al. (1997) e Coelho (2000), os quais não encontraram efeito da OF no número de folhas vivas por perfilho.

O número de folhas verdes por perfilho é razoavelmente constante, conforme o genótipo, condições de meio e manejo (Gomide, 1997). Assim, Galbiero et al. (2002) encontraram valores superiores ao deste experimento, para o número de folhas total, expandidas e em expansão (em pastagens de capim-tanzânia sob lotação contínua), porém não encontraram resposta destas variáveis a adição de N, somente em função da época do ano.

Todavia, com capim-mombaça, Garcez Neto et al. (2002) mostraram que o número de folhas verdes aumentou linearmente com o suprimento de nitrogênio

e com as alturas de corte, encontrando na maior dose de N e altura de corte seus maiores valores. Segundo os autores os dados mostram que o nitrogênio pode, simultaneamente, aumentar não só o número total de folhas, mas também o número de folhas verdes. Este mesmo padrão de resposta ao N foi observado por Barbosa (1998).

Rêgo et al. (2002) trabalhando em pastagens de capim-tanzânia sob lotação contínua, observaram que a proporção de área foliar das folhas em crescimento, folhas jovens totalmente expandidas e folhas adultas estiveram próximo a 25:40:35. Segundo os autores as melhores alturas de manejo a serem utilizadas, com relação à composição de folhas se situam entre 40 e 60 cm.

De maneira geral o número de folhas pastejadas diminuiu em função da OF, mas as OF de 11 e 15 do PV não apresentaram diferenças.

Na OF de 3% do PV o número de folhas senescentes foi maior nos perfilhos protegidos por gaiola do que nos desprotegidos (0,35 e 0,17 respectivamente). Estes são contrários aos resultados encontrados por Grant et al. (1989), porém estão de acordo com Parsons et al (1984). Este aumento na quantidade de tecido morto necessariamente não implica em uma aceleração da taxa de senescência (isto é, a idade dos tecidos), mas resulta de um aumento no tamanho das folhas e perfilhos envolvidos no *turnover* de tecidos (Parsons et al., 1984).

Maior quantidade de folhas senescentes foram encontradas nas OF mais altas, diferente do que foi observado por Coelho (2000) e Almeida et al. (1997), que não observaram diferença no número de folhas senescentes, em função da OF. No entanto, Barbosa (1998) observou incrementos tanto no número quanto no comprimento de folhas senescentes com a diminuição da frequência de desfolha.

Era esperada essa relação positiva entre OF e material senescente, pois com maiores OF existe menor eficiência de colheita do material produzido na pastagem, assim sobrando maior quantidade de folhas.

Em suma, em pastagens de capim-tanzânia manejados em lotação contínua com taxa de lotação variável, a utilização da OF de 11% do PV é caracterizada pela seguinte estrutura: 175 perfilhos/m²; 2,3 g/perfilho; 2,5 Kg/m³ de raiz; 48 cm/perfilho de altura de lígula; 154 cm/perfilho de comprimento total de folhas; 4,6 folhas verdes/perfilho; 2 folhas pastejadas/perfilho; e 0,6 folhas

senescentes/perfilho. Estas características morfogênicas são de um pasto com (ver capítulo 2) 2.634 Kg MSLV/ha; com taxa de crescimento de 148 Kg MSLV/ha/dia; com uma altura média de 57 cm; e cobertura de solo de 100%, os quais promoveram um GMD de 1,16 Kg/dia, em novilhos mestiços, e G/ha de 553 Kg de PV (Apêndices 8 e 9) durante dezembro de 2000 a junho de 2001 ;GMD de 0,84 Kg/dia; e G/ha de 208 Kg de PV, durante julho a setembro de 2001, totalizando um G/ha de 760 Kg de PV neste período (dezembro de 2000 a setembro de 2001).

5. CONCLUSÕES

Em pastagens de capim-tanzânia, manejadas em lotação contínua com taxa de lotação variável, a utilização da oferta de forragem de 11% do peso vivo parece ser a mais sustentável.

As mudanças na estrutura e morfogênese do pasto, com a utilização de gaiolas de exclusão de pastejo podem gerar estimativas duvidosas da produção de forragem nas pastagens manejadas em lotação contínua com taxa de lotação variável.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, E.X. de. **Oferta de forragem de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no Alto Vale do Itajaí, Santa Catarina.** Porto Alegre: Faculdade de Agronomia, 1997. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Agronomia/Universidade Federal de Rio Grande do Sul, 1997. Orientador: Gerzy Ernesto Maraschin.
- ALMEIDA, E.X. de; SETELICH, E.A.; MARASCHIN, G.E. Oferta de forragem e variáveis morfogênicas em capim elefante anão cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...**Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.240-242.
- BARBOSA, M.A.A.F. **Influência da adubação nitrogenada e das frequências de corte na produção e nas variáveis morfogênicas do Capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.).** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1998. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá, 1998. Orientador: Ulysses Cecato.
- BARBOSA, M.A.A.F.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U. et al. Influência da eliminação do meristema apical no aparecimento de perfilhos, em 4 cultivares de *Panicum maximum* Jacq.. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...**Fortaleza:Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996a. p.104-105.
- BARBOSA, M.A.A.F.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U. et al. Estudo do perfilhamento em 4 cultivares de *Panicum maximum* Jacq. submetidos à duas alturas de corte. In. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza, **Anais...**Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia 1996b. p.106-108.
- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em dois resíduos forrageiros pós- pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2. p.583-593, 2002.

- BIRCHAM, J.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**. v.38, p.323-331, 1983.
- BOGGIANO, P.; MARASCIN, G.E.; NABINGER, C. et al. Effect OF the herbage allowance and nitrogen fertilization on tiller density and weight of *Paspalum notatum* Flugge. in natural pasture in Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1999, Curitiba. **Anais...**Curitiba:UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 1999. p.391-394.
- BOOYSEN, P.V.; TAITON, N.M.; SCOTT, J.O. Shoot - apex development in grasses and importance in grassland management. **Herbage Abstract**, v.33, n.4, p.209 -213, 1963.
- CANO, C.C.P.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Densidade populacional de perfilhos e altura do meristema apical do capim-tanzânia (*panicum maximum* jacq cv. tanzânia1) em diferentes alturas da pastagem sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba:SONOPRESS, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Código 1052.
- CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morfogenic and structural determinants of regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Australia, **Proceedings...**Australia: S.ed., 1993. p.95-104.
- COELHO, E.M. **Efeito de ofertas de forragem e períodos de ocupação em algumas características morfogênicas do capim-mombaça (*Panicum maximum* jacq., cv. Mombaça)** Pirassununga:Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, 2000. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos/Universidade de São Paulo, 2000. Orientador: Valdo Rodrigues Herlinger.
- COELHO, E.M.; CECATO, U.; BARBOSA, M.A.A.F. et al. Características de perfilhamento em quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre:Gmosis, 1999a. CD-ROM. Forragicultura. FOR-096.
- COELHO, E.M.; HERLINGER, V.R.; GOMES, M.A. et al. Dinâmica de perfilhamento do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) submetido a diferentes ofertas de forragem e períodos de ocupação In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba, **Anais...**Curitiba:UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 1999b. p.310-313.

- CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering and quality of tropical grass *Panicum maximum* Jacq.** 1984. 125p. Ohio:Thesis (PhD.), Ohio State University, USA. 1984. Adviser: Robert W. Van Keuren.
- CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: PEIXOTO, A.M. ; MOURA, J.C.; FARIA, V. (Ed.). **Anais do 12º simpósio sobre manejo de pastagem**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1995. p.275-304.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B.; PAGOTTO, D.S. Sistema radicular: dinâmica e resposta a regimes de desfolha In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba:SONOPRESS, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Semi-56.
- GALBEIRO, S.; CECATO, U.; RODRIGUES, A.M. et al. Estudos de características morfológicas e densidade populacional de perfilhos do capim-tanzânia (*panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1) em diferentes níveis de nitrogênio sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...**Recife:technoMEDIA, 2002. CD-ROM. Forragicultura.
- GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J. et al. Efeito da altura de corte e adubação nitrogenada sobre as características estruturais do *Panicum maximum* cv. Mombaça In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...**Recife: technoMEDIA, 2002. CD-ROM. Forragicultura.
- GOLDSWORTHY, P.R. The canopy structure of tall and short sorghum. **Journal Agriculture Science**, v.75. n.1. p.123-131. 1970.
- GOMIDE, C.A.M. **Morfogênese e análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* (Jacq.)**. Viçosa, MG.: UFV, 1997 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997. Orientador: José Alberto Gomide.
- GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.675-680, 1996.
- GRANT, S.A.; ELSTON, D.A.; BARTHAM, G.T. Problems of estimating tissue turnover in grass swards in the presence of grazing animals. **Grass and Forage Science**, v.44, p.47-54, 1989.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D.F. Tissue flows in grazed communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB International, 1996. p.3-37.
- LOPES, A.S. **Solos sob "cerrado"**. Piracicaba: Potafós, 1984. 162p.

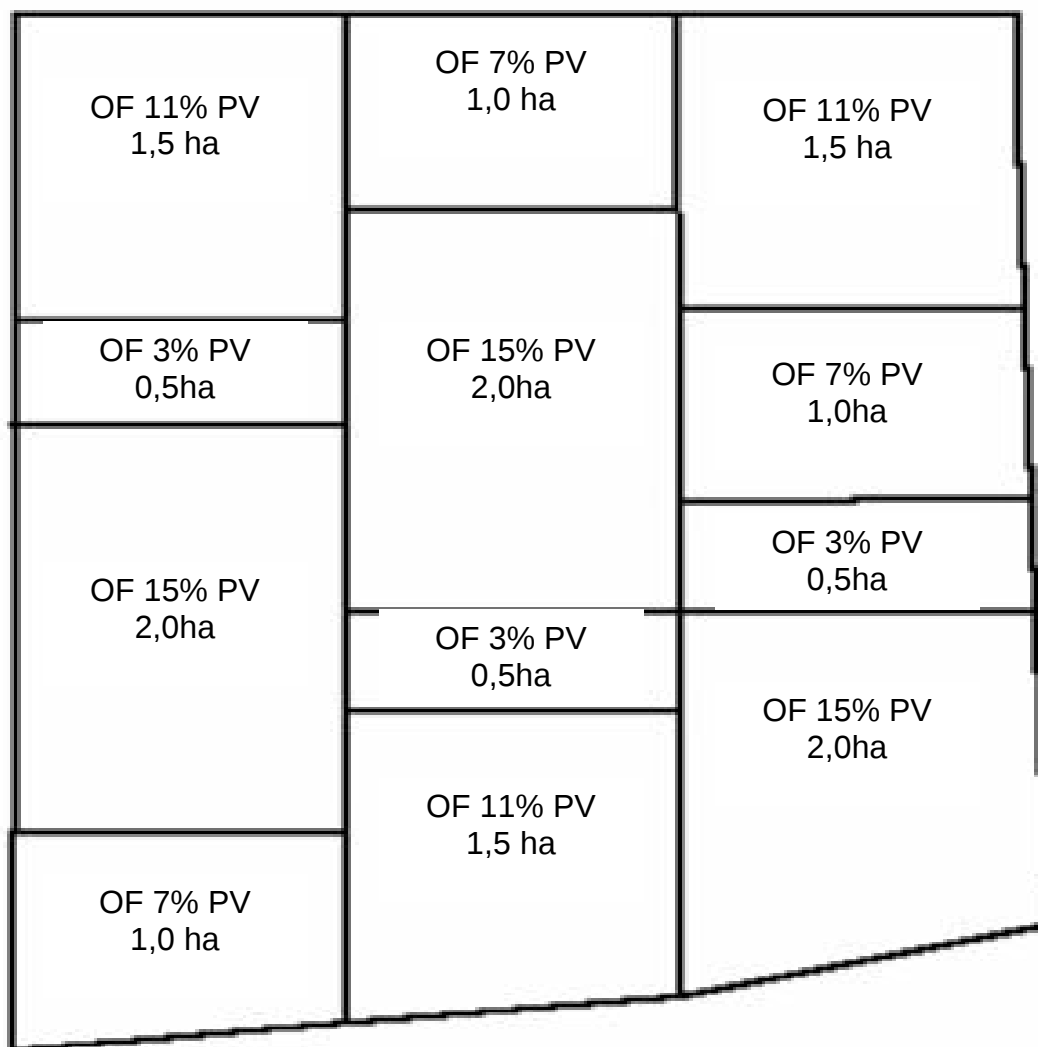
- LUDLOW, M.M. Light relations in pastures. ed WILSON, J.R., In: WILSON, J.R., (ed) **Plant relations in pastures**. Australia, Commonwealth Scientific Industrial Research Organization, 1978. p.17-34.
- MARASCHIN, G.E. Sistema de pastejo 1. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.(ed.). **Pastagens: Fundamentos da Exploração Racional**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 1994. p.337-376.
- McIVOR, J.G. Leaf growth and senescence in *Urochloa mosambicensis* and *U. oligotricha* in a seasonally dry tropical environment. **Australian Journal of Agriculture Research**, v.35, p.177-187, 1984.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba:SONOPRESS, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Semi-52.
- NABINGER, C. Manejo da desfolha. In:PEIXOTO, A.M. et al. **Inovações tecnológicas no manejo de pastagens. Anais do 19º simpósio sobre manejo de pastagens** (Ed.) Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários "Luiz de Queiroz", 2002. p.133-158
- PARSONS, A.J.; LEAFE, E.L.; COLLETT, B. et al. The physiology of grass production under grazing. II. Photosynthesis, crop growth and animal intake of continuously grazed swards. **Journal of Applied Ecology**, v.20, p.127-139, 1983.
- PARSONS, A.J.; COLLET, B.; LEWIS, J. Changes in the structure and physiology of a perennial ryegrass sward when released from a continuous stocking management: implications for the use of exclusion cages in continuously stocked swards.. **Grass and Forage Science**, v.39, p.1-9, 1984
- PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L.O processo de produção de forragem em pastagens In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba:SONOPRESS, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Semi-53.
- PINTO, J.C. **Crescimento e desenvolvimento de *Andropogon guayanus* Kunth., *Panicum maximum* Jacq. e *Setaria anceps* Stapf. ex Massey cultivadas em vasos, sob diferentes doses de nitrogênio**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1993. 149p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1993. Orientador: José Alberto Gomide.

- RÊGO, F.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Estudo de características morfológicas e índice de área foliar do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia 1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba, **Anais...**Piracicaba:SONOPRESS, 2001. CD-ROM. Forragicultura. Código 0302.
- RÊGO, F.C.A.; CECATO, U.; CANTO, M.W. et al. Composição de folhas na estrutura de uma pastagem de capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, **Anais...**Recife: technoMEDIA, 2002. CD-ROM. Forragicultura. 02sbz908.
- RODRIGUES, A.C.G.; CADIMA-ZEVALLOS, A. Efeito da intensidade de pastejo sobre o sistema radicular da pastagem. **Pesquisa Agropeq. Brasileira**, v.26, n.3, p.439-445, 1991.
- SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C.; MATHEW, C. et al. Tiller size/density compensation in grazed swards of *Cynodon spp.* In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 1999, Curitiba, **Anais...**Curitiba:Universidade Federal do Paraná, 1999. p.348-352.
- WILMAN, D.; MARTINS, V.M.M. Senescence and death of herbage during periods of regrowth in ryegrass and white clover, and the effect of applied nitrogen. **Journal Applied Ecology**, v.14, p.615-620. 1977.
- WILSON, J.R.; MANNETJE, L. Senescence, digestibility and carbohydrate content of buffel grass and green panic leaves in swards. **Australian Journal Agriculture Research**, v.29, p.503-516. 1978.
- WOLEDGE, J. The effect of light intensity during growth on the subsequent rate of photosynthesis of leaves of tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) **Annals of Botany** v.35, p.311-322, 1971.
- WOLEDGE, J. The effects of shading during vegetative and reproductive growth on the photosynthetic capacity of leaves in the grass sward. **Annals of Botany**, v.42, p.1085-1089, 1978.

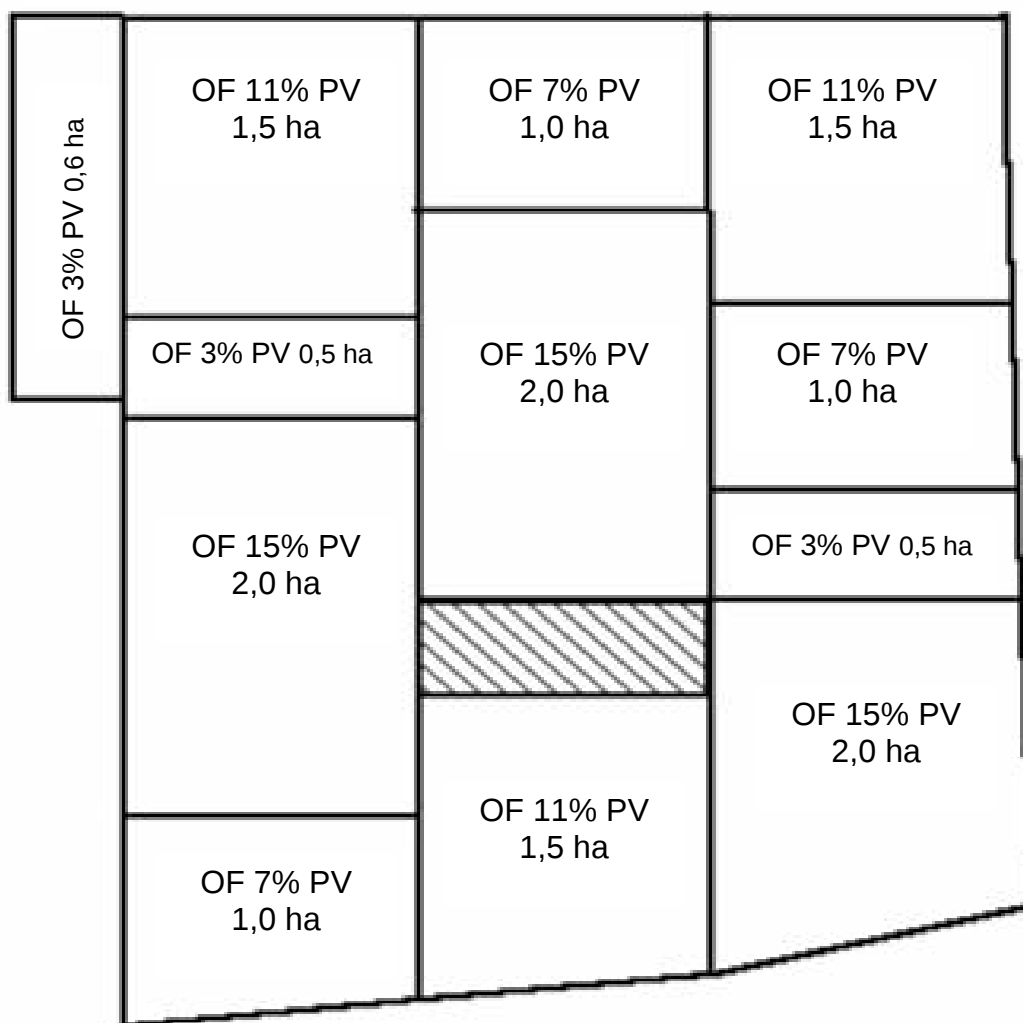
III. CONCLUSÕES GERAIS

No intervalo de 7 a 11% de oferta de forragem encontra-se a faixa em que deve ser manejado o capim-tanzânia, em lotação contínua com taxa de lotação variável, para a obtenção de altos ganhos médios diários, sem com isso, afetar demasiadamente o ganho por hectare. O manejo da pastagem, durante o verão-outono, nesta faixa de oferta de forragem possibilita sobra de pasto como reserva para o inverno. Esta faixa de oferta de forragem apresentou os melhores resultados de crescimento e estrutura do pasto. Os resultados obtidos com gaiola de exclusão de pastejo devem ser utilizados com cautela, em experimentos de lotação contínua, pois ela modifica as características estruturais do pasto.

APÊNDICE 1. Croqui da área experimental do Artigo I: distribuição dos tratamentos e respectivas áreas. Fazenda 46, Cidade Gaúcha – PR.



APÊNDICE 2. Croqui da área experimental do Artigo II e III: distribuição dos tratamentos e respectivas áreas. Fazenda 46, Cidade Gaúcha – PR.



APÊNDICE 3. Balança experimental.



APÊNDICE 4. Procedimentos para a determinação do resíduo de matéria seca de lâminas verdes, composição botânica e taxa de crescimento de lâminas verdes. As seqüências A; B; e C correspondem a gaiola de exclusão de pastejo; amostra cortada; e mensuração visual e da altura, respectivamente.



APÊNDICE 5. Visualização de perfilho marcado (seta azul) e transecta (seta vermelha).



APÊNDICE 6. Visualização de mensuração de comprimento de folha (seta azul) e perfilhos com meristema apical eliminado (círculo azul).



APÊNDICE 7. Visualização de contagem de perfilhos (a gaiola de exclusão de pastejo) e perfilhos com meristema apical eliminado (b imagem em zoom, dentro da gaiola de exclusão de pastejo).



a



b

APÊNDICE 8. Visualização das pastagens nas quatro ofertas de forragem (3; 7; 11; e 15% do PV).



3%



7%



11%



15%

APÊNDICE 9. Visualização da pastagem na oferta de forragem de 11% do PV (a divisão entre ofertas de forragem; da frente para o fundo - 7 e 11%) e (b a divisão entre ofertas de forragem; da frente para o fundo - 15 e 11%). Março de 2001.



a



b

APÊNDICE 10. Acúmulo de liteira em pastagens de capim-tanzânia, sob lotação contínua e taxa de lotação variável, para as ofertas de forragem de 3, 7, 11 e 15 kg de MSLV/100 kg de PV/d (data de coleta 04 de junho de 2001).

Acúmulo de liteira = $1952,9 + 231,669 \text{ OF} - 7,46123 \text{ OF}^2$ ($R^2=0,82$)
Ponto de máximo = OF de 14,52 % do PV

