UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

PERFILHAMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPINS MARANDU E XARAÉS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

Alliny das Graças Amaral
Orientador: Prof. Dr. Aldi Fernandes de Souza França

GOIÂNIA
2010

Termo de Ciência e de Autorização para Disponibilizar as Teses e Dissertações Eletrônicas (TEDE) na Biblioteca Digital da UFG

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás–UFG a disponibilizar gratuitamente através da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD/UFG, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou download, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: ☐ **Dissertação** ☒ **Tese**

2. Identificação da Tese ou Dissertação

Autor: **Alliny das Graças Amaral** E-mail: **allinyamaral@hotmail.com**

Seu e-mail pode ser disponibilizado na página? ☒ Sim ☐ Não

Vínculo Empregatício do autor: **Não** Agência de fomento: CNPQ

País: **Brasil** UF:**Goiás** CNPJ: Sigla:

Título: PERFILHAMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPINS MARANDU E XARAÉS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO. Palavras-chave: **adubação nitrogenada, aparecimento de perfilhos, composição bromatológica, estabilidade de perfilhos, interceptação luminosa, mortalidade de perfilhos.**

Título em outra língua: **TILLERING AND NUTRITIONAL VALUE OF PASTURES MARANDU AND XARAES PALISADEGRASS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS**

Palavras-chave em outra língua: **chemical composition, light interception, nitrogen, stability of tillers, tillers, tiller mortality.**

Área de concentração: **Produção Animal** Data defesa: (dd/mm/aaaa) **05/08/2010**

Programa de Pós-Graduação:**Ciência Animal**

Orientador(a):**Aldi Fernandes de Souza França** E-mail: **aldi@vet.ufg.br**

Co-orientador(1): **Roberta Aparecida Carnevalli** E-mail: racarnev@hotmail.com

Co-orientador(2): E-mail:

3. Informações de acesso ao documento:

Liberação para disponibilização?[1] ☒ total ☐ parcial

Em caso de disponibilização parcial, assinale as permissões:

[ ] Capítulos. Especifique:

[ ] Outras restrições:

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF ou DOC da tese ou dissertação.

O Sistema da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações garante aos autores, que os arquivos contendo eletronicamente as teses e ou dissertações, antes de sua disponibilização, receberão procedimentos de segurança, criptografia (para não permitir cópia e extração de conteúdo, permitindo apenas impressão fraca) usando o padrão do Acrobat.

Goiânia 1 de setembro de 2010

Alliny das Graças Amaral

Assinatura do(a) autor(a)

[1] Em caso de restrição, esta poderá ser mantida por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Todo resumo e metadados ficarão sempre disponibilizados.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

PERFILHAMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPINS MARANDU E XARAÉS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

Tese apresentada para obtenção do grau de Doutor em Ciência Animal junto à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Goiás

Área de concentração:
Produção Animal

Orientador:
Prof. Dr.Aldi Fernandes de Souza França
Comitê de orientação:
Dra. Roberta Aparecida Carnevalli

GOIÂNIA
2010

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
GPT/BC/UFG

A485p

Amaral, Alliny das Graças.
Perfilhamento e valor nutritivo de pastagens de capins marandu e xaraés [Brachiaria brizantha (Hochst Ex. A. Rich.) Stapt.] sob manejo intermitente e doses de nitrogênio e potássio [manuscrito] / Alliny das Graças Amaral. – 2010.
122f.: figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Aldi Fernandes de Souza França.
Co-orientadora: Profª. Drª. Roberta Aparecida Carnevalli.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária, 2010
Bibliografia.

1. Adubação nitrogenada 2. Perfilhos - aparecimento 3. Composição bromatológica 4. Interceptação luminosa 5. Perfilhos - mortalidade. I. Título.

CDU: 633.2:636.085

ALLINY DAS GRAÇAS AMARAL

Tese defendida e aprovada em **05/08/2010** pela Banca Examinadora constituída pelos professores:

Prof. Dr. Aldi Fernandes de Souza França
(ORIENTADOR (A))

Profa. Dra. Maria Eloísa Cardoso da Rosa - PUC/Goiás

Prof. Dr. Roberto Tolêdo de Magalhães - PUC/Goiás

Dr. Itamar Pereira de Oliveira (memória) - FMB/São Luís de M. Belos/GO

Prof. Dr. Arcadio de Los Reyes Borjas

À minha mãe Ivani das Graças Amaral e ao meu pai Milton Divino de Amaral, pelo amor dedicado. Sempre estiveram ao meu lado ao longo das minhas conquistas, sempre me apoiando e acreditando nos meus ideais,

Ao meu noivo Milton Luiz pelo amor, companheirismo e amizade!

Ao meu irmão Richard e as “minhas” princesas lindas!Ana Laura, Ana Júlia e Maria Eduarda, que me trazem tantas alegrias!

DEDICO ESTA CONQUISTA!

AGRADECIMENTOS

À Deus pela sabedoria e força!

Aos meus pais por todo o incentivo e amor!

Ao Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da Universidade Federal de Goiás pela oportunidade de desenvolver o curso de doutorado

Ao CNPq pelo financiamento do projeto

Ao meu orientador Prof°.Dr. Aldi Fernandes de Souza França pelo incentivo e apoio demonstrado

À CAPES pela bolsa concedida

Aos professores da Pós-graduação pela formação durante o curso

Ao meu noivo Milton pelo amor e muita paciência! Serei grata eternamente por todo seu auxílio nos capítulos de valor nutritivo! Pela paciência em me ouvir falar de perfilhos e perfilhamento, mesmo sem entender, passava horas me escutando... As vezes cansado, cochilava...E eu ainda falando de pasto!

Em especial a Drª Roberta Aparecida Carnevalli, pela co-orientação, ensinamentos que levarei para a vida inteira e pela grande amizade conquistada! Muito obrigada!

A Embrapa Arroz e Feijão/Núcleo Centro-Oeste Gado de Leite, pelo acolhimento desde 2003, pela estrutura prestada para realização desse trabalho, sem a instituição ficaria difícil à realização da pesquisa.

A Embrapa Gado de Leite pela recepção no laboratório de Nutrição animal e a bolsa de iniciação cientifica concedida.

Ao amigo Marcos Justino, curioso e disciplinado por natureza, tornou-se um grande amigo após estarmos juntos desde o início das avaliações do experimento, pelas palavras amigas e sinceras nas horas difíceis de minha vida pessoal, pelo companheirismo indo comigo até Juiz de Fora para fazer as análises de valor nutritivo, muito obrigada!

Ao Alex, pelas idéias e mais idéias... Que foram muito úteis no campo

A Marília Hélida (Dada) pelo sorriso largo de sempre!

A Carol e a Meirinha pelo auxilio nas análises de D*I*VMS e pelas longas conversas e risadas nas tardes em Coronel Pacheco. Foram momentos de muito trabalho e de grande prazer!

Agradeço toda a equipe do Gado de Leite: Marcos, Alex, Camila Ludovico, Liana, Dada, João Pedro (nunca irei esquecê-lo!) e Selma a equipe de alunos da Universidade Estadual de Goiás (Rilber, Marquinho,”Jer”, Divino, Daniela, Marina, Felipe, Ariane, Izabela, Pedro e Marquinho) o auxílio de vocês na construção da cerca elétrica foi fundamental, e demais estagiários que estiveram na Embrapa no período de realização do trabalho, a todos que participaram de forma direta e indireta neste trabalho.

A Flávia Martins Ribeiro pelas horas de terapia!Como foi bom tê-la comigo esses anos todos, espero ter sempre meu horário marcado todas as segundas-feiras as 18 h, para estar cada dia me conhecendo mais e mais!

As “minhas” princesas: Aninha, Julinha e Duda, que me alegram tanto! Distraindo-me em dias fastidiosos!Como é bom brincar e se sentir criança!

As amigas: Josa, Rosi e Olivia, pelos anos de amizade e conselhos nas horas de tédio!

Aos amigos do Grupo de estudos espírita Aprendizes do Evangelho pelos esclarecimentos sobre a nossa caminhada e pela existência infinita!

"Se tiver que amar, ame hoje. Se tiver que sorrir, sorria hoje. Se tiver que chorar, chore hoje. Pois o importante é viver hoje. O ontem já foi e o amanhã talvez não venha."

(André Luis)

“Lembremo-nos de que o homem interior se renova sempre. A luta enriquece-o de experiência, a dor aprimora-lhe as emoções e o sacrifício tempera-lhe o caráter. O Espírito encarnado sofre constantes transformações por fora, a fim de acrisolar-se e engrandecer-se por dentro”.

(Chico Xavier)

SUMÁRIO

PERFILHAMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPINS MARANDU E XARAÉS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO.

RESUMO GERAL

CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS..... 1

1 INTRODUÇÃO..... 1

2 REVISÃO DA LITERATURA..... 4

2.1 O gênero *Brachiaria*..... 4

2.2 Nitrogênio e potássio na produção de gramíneas..... 6

2.3 Perfilhamento e densidade populacional de perfilhos..... 9

2.4 Valor nutritivo..... 12

3 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 16

CAPÍTULO 2 - PERFILHAMENTO DE PASTAGENS DE CAPIM-MARANDU [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO.

RESUMO

TILLERING OF PASTURES MARANDU PALISADEGRASS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOSCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

SUMARY

1. INTRODUÇÃO..... 23

2. MATERIAL E MÉTODOS 25

2. 1 MATERIAL..... 25

2.1.1 Espécie vegetal e local do experimento..... 25

2.1.2. Dados climáticos..... 25

2.1.3. Solo da área experimental 26

2.1.4. Instalação do experimento..... 26

2.1.5 Adubação 27

2.2 MÉTODOS..... 27

2.2.1 Tratamentos e delineamento experimental..... 27

2.2.2. Monitoramento das condições experimentais 28

2.2.3 Massa de forragem..... 28

2.2.4 Dinâmica populacional de perfilhos..... 29

2.3 Análises estatísticas..... 30

2.3.1 Modelo estatístico 30

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 31

3.1.1 Número de pastejos e Massa de forragem 31

3.1.2 Densidade populacional de perfilhos (DPP)..... 31

3.1.3 Taxas de aparecimento, sobrevivência, mortalidade de perfilhos e índice de estabilização da população..... 34

3.2 Dinâmica populacional de perfilhos 40

4 CONCLUSÕES..... 44

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 45

CAPÍTULO 3- PERFILHAMENTO DE PASTAGENS DE CAPIM-XARAÉS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO

TILLERING OF PASTURES XARAES PALISADEGRASS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOSCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

SUMARY

1. INTRODUÇÃO..... 50
2. MATERIAL E MÉTODOS 52
2. 1 MATERIAL..... 52
2.1.1 Espécie vegetal e local do experimento..... 52
2.1.2. Dados climáticos..... 52
2.1.3. Solo da área experimental 53
2.1.4. Instalação do experimento..... 53
2.1.5 Adubação 54
2.2 MÉTODOS..... 54
2.2.1 Tratamentos e delineamento experimental..... 54
2.2.2. Monitoramento das condições experimentais..... 55
2.2.3 Massa de forragem..... 55
2.2.4 Dinâmica populacional de perfilhos..... 56
2.3 Análises estatísticas..... 57
2.3.1 Modelo estatístico..... 57
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 58
3.1.1 Número de pastejos e Massa de forragem..... 58
3.1.2 Densidade populacional de perfilhos (DPP)..... 58
3.1.3 Taxas de aparecimento, sobrevivência, mortalidade de perfilhos e índice de estabilização da população..... 61
3.2 Dinâmica populacional de perfilhos 66
4 CONCLUSÕES..... 70
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 71

CAPÍTULO 4- VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPIM-MARANDU [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO

NUTRITIVE VALUE OF PASTURES MARANDU PALISADEGRASSGRASS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH) STAPT] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

SUMARY

1. INTRODUÇÃO..... 76
2. MATERIAL E MÉTODOS..... 78
2. 1 MATERIAL..... 78
2.1.1 Espécie vegetal e local do experimento..... 78
2.1.2. Dados climáticos..... 78

2.1.3. Solo da área experimental 79
2.1.4. Instalação do experimento..... 79
2.1.5 Adubação 80
2.2 MÉTODOS..... 81
2.2.1 Tratamentos e delineamento experimental..... 81
2.2.2. Monitoramento das condições experimentais..... 81
2.2.3 Massa de forragem..... 82
2.2.4 Composição química e digestibilidade..... 82
2.3 Análises estatísticas..... 83
2.3.1 Modelo estatístico 84
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 85
3.1. Número de pastejos e Massa de forragem 85
3.2 Valor nutritivo..... 85
3.2.1 Teores de proteína bruta (PB)..... 85
3.2.2 Teores de fibra em detergente neutro (FDN) 87
3.2.3 Teores de fibra em detergente ácido (FDA)..... 89
3.2.4 Teores de lignina..... 90
3.2.5 Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (D*IV*MS)..... 91
4 CONCLUSÕES..... 93
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 94

CAPÍTULO 5 – VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPIM-XARAÉS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO

NUTRITIVE VALUE OF PASTURES XARAES PALISADEGRASS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX. A. RICH.) STAPT.] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

SUMARY

1. INTRODUÇÃO..... 99
2. MATERIAL E MÉTODOS 101
2. 1 MATERIAL..... 101
2.1.1 Espécie vegetal e local do experimento..... 101
2.1.2. Dados climáticos..... 101
2.1.3. Solo da área experimental 102
2.1.4. Instalação do experimento..... 102
2.1.5 Adubação 103
2.2 MÉTODOS..... 104
2.2.1 Tratamentos e delineamento experimental..... 104
2.2.2. Monitoramento das condições experimentais..... 104
2.2.3 Massa de forragem..... 105
2.2.4 Composição química e digestibilidade..... 105
2.3 Análises estatísticas..... 106
2.3.1 Modelo estatístico 107
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 108
3.1. Número de pastejos e Massa de forragem 108
3.2 Valor nutritivo..... 108
3.2.1 Teores de proteína bruta (PB)..... 108
3.2.2 Teores de fibra em detergente neutro (FDN) 110

3.2.3 Teores de fibra em detergente ácido (FDA)..... 111
3.2.4 Teores de lignina..... 112
3.2.5 Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (D*IV*MS)..... 113
4 CONCLUSÕES..... 115
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 116
CAPÍTULO 6- CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 119
ANEXOS..... 122

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 2

Figura 1 Detalhe da marcação de perfilhos e círculo de ferro 29

Figura 2 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu, submetido à lotação intermitente sem adubação..... 41

Figura 3 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu, submetido à lotação intermitente adubado com 100 kg de N e K/ha/ano..... 41

Figura 4 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu, submetido à lotação intermitente adubado com 200 kg de N e K/ha/ano..... 42

Figura 5 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu, submetido à lotação intermitente adubado com 300 kg de N e K/ha/ano..... 42

CAPÍTULO 3

Figura 1 Detalhe da marcação de perfilhos ..... 56 .....

Figura 2 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés, submetido à lotação intermitente sem adubação.. 67

Figura 3 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés, submetido à lotação intermitente adubado com 100 kg de N e K/ha/ano..... 67

Figura 4 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés, submetido à lotação intermitente adubado com 200 kg de N e K/ha/ano..... 68

Figura 5 Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés, submetido à lotação intermitente adubado com 300 kg de N e K/ha/ano..... 68

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO2

Tabela 1 Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m^2) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 32

Tabela 2 Taxa de aparecimento de perfilhos (%) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 34

Tabela 3 Taxa de mortalidade de perfilhos (%) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 36

Tabela 4 Taxa de sobrevivência de perfilhos (%) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 38

Tabela 5 Índice de estabilização em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 39

CAPÍTULO 3

Tabela 1 Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m^2) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 59

Tabela 2 Taxa de aparecimento de perfilhos (%) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 61

Tabela 3 Taxa de mortalidade de perfilhos (%) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 63

Tabela 4 Taxa de sobrevivência de perfilhos (%) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 64

Tabela 5 Índice de estabilização em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano..... 65

CAPÍTULO 4

Tabela 1 Teores de proteína bruta em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, no período das águas e da seca 2007/2008..... 86

Tabela 2 Teores de fibra em detergente neutro em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio no período das águas e da seca de 2007/2008..... 88

Tabela 3 Teores de lignina em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, no período das águas e da seca de 2007/2008..... 90

Tabela 4 Digestibilidade *"in vitro"* da matéria seca em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, no período das águas e da seca de 2007/2008..... 91

CAPÍTULO 5

Tabela 1 Teores de fibra em detergente neutro em amostras de forragem de pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, na época das águas e da seca de 2007/2008..... 110

Tabela 2 Teores de fibra em detergente ácido em amostras de forragem de pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, na época das águas e da seca de 2007/2008..... 111

Tabela 3 Digestibilidade *"in vitro"* da matéria seca em amostras de forragem de pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, na época das águas e da seca de 2007/2008..... 113

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 2

Quadro 1 Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm..... 26

CAPÍTULO 3

Quadro 1 Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm..... 53

CAPÍTULO 4

Quadro 1 Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm..... 79

CAPÍTULO 5

Quadro 1 Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm..... 102

PERFILHAMENTO E VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPINS MARANDU E XARAÉS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOSCHST EX A. RICH.) STAPF.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO GERAL

As pastagens são formadas por uma população de plantas e cada planta é formada por unidades básicas denominadas de perfilhos. As práticas de manejo permitem o conhecimento dos processos de perfilhamento. O valor nutritivo das pastagens é determinado pela composição bromatológica da planta e pela sua digestibilidade, podendo ser afetado pelo suprimento de nutrientes, pela estação do ano e pelo manejo do pastejo. Foi conduzido um experimento na Embrapa Arroz e Feijão-Núcleo Centro-Oeste de Gado de Leite, com o objetivo de avaliar o perfilhamento e o valor nutritivo dos capins Marandu e Xaraés adubados com doses de nitrogênio (N) e de potássio (K) (0, 100, 200 e 300 kg/ha/ano), no período de dezembro de 2007 a maio de 2008. O delineamento experimental foi o de blocos completos ao acaso com três repetições. Os dados de perfilhamento foram agrupados em quatro épocas durante o período experimental para a variável densidade populacional de perfilhos (DPP) e em três épocas para as demais variáveis (TAP, TSP,TMP E IEP). A avaliação do perfilhamento foi realizada em perfilhos demarcados por uma área conhecida. A partir da população inicial, a cada pastejo foram identificadas novas populações de perfilhos, marcadas com arames de diferentes cores. Para os dados de valor nutritivo foram avaliadas na época da seca e das águas. A coleta de amostras foi realizada por meio de pastejo simulado e foram analisado os teores de PB, FDN, FDA, lignina e a D*IV*MS. Nas avaliações de DPP, houve efeito de dose (P=0,0510) e de época (P<0,0001) e, após os ciclos de pastejos, a DPP se estabilizou. Não foram verificadas diferenças entre as épocas do ano para a taxa de aparecimento de perfilhos (TAP) no tratamento de 300 kg de N e K/ha/ano. Na época das águas, as taxas de mortalidade de perfilhos (TMP) foram menores para a dose de 300 Kg N e K/ha/ano. A taxa de sobrevivência de perfilhos (TSP) foi maior nas águas na dose de 300 Kg de N e K/ha/ano e a dose de 200 kg de N e K/ha/ano, não diferiu das demais doses. O índice de estabilidade de perfilhos (IEP) manteve-se superior a 1,0 em todos os tratamentos e épocas. Para o capim-xaraés, o aumento linear nas doses de adubação estimulou o perfilhamento com o aumento na DPP para a dose de 300 kg de N e K/ha/ano. Nas águas, a dose de 100 kg de N e K/ha/ano apresentou maior TAP. As demais doses e épocas não diferiram. Nas águas as doses 0 e 100 kg de N e K/ha/ano, apresentaram a maior TMP. Porém, a dose de 100 kg de N e K/ha/ano não diferiu de 200 kg de N e K/ha/ano, com valores intermediários. Na dose de 300 kg de N e K/ha/ano, foram observados os menores valores TMP. Foi observado que os pastos adubados com 300 kg de N e K/ha/ano apresentaram as maiores TSP em relação aos demais, durante as águas. Os maiores valores de TSP foram encontrados nas épocas secas. O índice de estabilidade de perfilhos (IEP) manteve-se superior a 1,0 em todos os tratamentos e épocas. Na dose de 300 kg de N e K/ha/ano, foi observado a maior TSP no período das águas, embora os maiores valores

tenham sido na época seca. Os teores de FDN, de FDA e de lignina não foram influenciados pela adubação, porém teores de FDA (33,40 e 31,20% respectivamente) e lignina (3,93 e 2,97%, respectivamente) foram maiores na época das águas. Os teores médios de PB dos pastos não foram afetados pela adubação, exceção ao o teor de PB dos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha/ano foi maior (P = 0,0353) no período das águas. Os teores médios de FDN dos pastos adubados com N foram 7,7 e 7,1% menores (P= 0,0368) do que os não adubados, nas épocas das águas e da seca, respectivamente. Os teores médios de FDA não foram influenciados pela adubação, porém o teor médio de FDA dos pastos na época das águas foi menor (P=0,0933) do que no período da seca. O teor médio de lignina dos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha/ano foi maior (P=0,0547) do que nos pastos adubados com 100 de N e K/ha/ano (2,27 e 3,86%, respectivamente). A D*IV*MS média dos pastos não adubados foi maior (P=0,0476) do que a dos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha/ano e, na época das águas, a D*IV*MS dos pastos não adubados foi maior do que a dos pastos adubados. Nos pastos adubados com 300 kg de N e K/ha/ano, a D*IV*MS na época das águas foi maior (P=0,0155) do que na época da seca. Pastos de capim-xaraés sem adubação apresentam tendência a susceptibilidade a degradação em curto prazo e recomenda-se doses de adubação acima de 200 kg de N e K/ha/ano. O manejo do pastejo baseado em interceptação luminosa mostrou-se válido para pastos que recebem adubação. Pastos adubados são mais estáveis em relação a dinâmica do perfilhamento. Não houve variação significativa da D*IV*MS devido às doses de adubação e épocas estudadas com a forragem colhida sempre na mesma maturidade fisiológica. Quando a pastagem foi manejada baseada na IL a adubação afetou apenas o teor de PB. A adubação não afetou o valor nutritivo de capim-xaraés submetido ao manejo do pastejo baseado em IL.

Palavras-chave: adubação nitrogenada, aparecimento de perfilho, composição bromatológica, estabilidade de perfilhos, interceptação luminosa, mortalidade de perfilhos.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

1 INTRODUÇÃO

Com uma área de 201,7 milhões de hectares, a região dos Cerrados corresponde a 24,4% da superfície do território nacional, dos quais a maior parte é propícia à criação de bovinos, pelas condições topográficas e edafo-climáticas (EMBRAPA, 1999).

Problemas associados à baixa fertilidade do solo podem ser solucionados com o uso de corretivos e fertilizantes em pastagens. Para a maioria das culturas, o nitrogênio é o nutriente absorvido em maiores quantidades, razão de sua alta exigência. É o nutriente mais importante, em termos quantitativos, para maximizar a produção de forragem das gramíneas forrageiras e propiciar maior taxa de lotação e produção animal por área (ALVIM et al., 2000; WERNER et al., 2001).

É necessário, entretanto, o conhecimento da curva de resposta ao nitrogênio, pois em decorrência do potencial de produção de cada espécie, a produção pode deixar de ser crescente e as respostas e recuperação do elemento passam a decrescer, resultando em perdas por lixiviação, volatilização e comprometimento da economicidade do sistema.

Dentre as forrageiras cultivadas, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são as mais utilizadas no Brasil e são largamente utilizadas em pastagens na América Tropical. Informações citadas por MACEDO (2005) indicam que cerca de 40 milhões de hectares (85% da área dos Cerrados) são cobertas por pastagens de braquiária em monocultivos. Deste modo, devido aos monocultivos estão sendo avaliados outros ecótipos de *Brachiaria spp.* para diversificar as pastagens brasileiras.

O manejo da pastagem fundamentada em parâmetros fisiológicos e ecológicos das plantas forrageiras foi difundido em países de clima temperado desde a década de 50, com estudos realizados com Azevém perene (*Lolium perene* L.). BROUGHAM (1955) verificou a necessidade de estudar a influência da intensidade em relação a frequência de desfolhação após observar que a

intensidade de corte alterava a fase inicial da curva de acúmulo de forragem. Este autor estudou a influência da desfolhação sobre as taxas de acúmulo subsequente e interceptação luminosa em campos de Azevém perenes consorciados com trevo branco sob corte. O autor verificou que as taxas de acúmulo do Azevém estavam relacionadas à área foliar e a porcentagem de luz interceptada pelo dossel forrageiro.

WILSON et al. (1961) quantificaram a luz que era interceptada pelo dossel de Azevém perene. Os autores encontraram redução na produção total de forragem dos pastos quando estes eram desfolhados com menos de 95% de interceptação luminosa (IL) incidente. Quando o dossel atinge 95% de IL, as folhas inferiores passam a ser totalmente sombreadas. A ausência de luz numa folha induz a uma diminuição em sua atividade fotossintética e esta entra no ponto de compensação (passa da condição de fonte de foto assimilados para a condição de dreno). A partir deste ponto, as taxas de fotossíntese e respiração do dossel tornam-se muito próximas. O acúmulo líquido de forragem pode ser definido como o resultado do balanço entre a taxa de crescimento de novos tecidos e a taxa de perdas dos tecidos velhos por senescência e decomposição.

Os processos de crescimento e senescência de tecidos podem ser inicialmente discutidos em nível de perfilho. Após seu aparecimento o perfilho passa a diferenciar-se e expandir folhas e alongar colmo a uma velocidade determinada por fatores de ambiente, nutricionais e genéticos. O estudo que engloba o processo de aparecimento, mortalidade, sobrevivência e índice de estabilização da população (IEP) de perfilhos é chamado de dinâmica de populações de perfilhos.

No manejo da pastagem deve-se conciliar o rendimento forrageiro com o valor nutritivo da planta, para obtenção de maior produção animal por unidade de área. O valor nutritivo das plantas forrageiras é condicionado pelo seu desenvolvimento fisiológico e estrutural e pode ser avaliado por intermédio de sua composição química e digestibilidade. Fatores como espécie, fração da planta, idade fisiológica, fertilidade do solo, fatores climáticos (VAN SOEST, 1994), parcelamento da adubação nitrogenada e potássica e modalidade de uso influenciam o valor nutritivo da planta forrageira.

Em função da escassez de informações sobre o manejo das forrageiras, se propôs avaliar o perfilhamento e o valor nutritivo dos cultivares Marandu e Xaraés, submetidas a manejo intermitente e doses de nitrogênio e potássio nas condições de Cerrado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O gênero *Brachiaria*

O gênero *Brachiaria* é classificado de acordo com o “Sistema Cronquist” (CRONQUIST, 1988), como divisão Magnoliophyta; classe Liliopsida; subclasse Commelinidae; ordem Cyperales; família Poaceae; subfamília Panicoideae; Tribo Panicoidae; subtribo Paniceae; gênero *Urochloa;* espécie *Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Webster, variedade *Urochloa brizantha* (Hochst. Ex A. Rich.) Webster cv. Marandu.

A espécie que é tradicionalmente conhecida como *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex A.Rich.) possui diversas denominações regionais como: brizantão, brizanta, braquiarão, capim-marandu (RENVOIZE et al., 1996). No entanto, WEBSTER (1988), revisando diversos gêneros de gramíneas, concluiu que várias espécies do gênero *Brachiaria* pertenciam ao gênero *Urochloa*. Assim, a maioria das espécies tratadas como *Brachiaria* (*B. brizantha, B. decumbens, B. humidicola, B. ruziziensis*, entre outras) segundo este autor, pertencem ao gênero *Urochloa*. No entanto, não existe consenso na literatura especializada sobre a classificação dessas plantas.

Assim, para manter o rigor científico e evitar confusão relativa à nomenclatura, os nomes utilizados no decorrer do trabalho serão capim-marandu e capim-xaraés.

As espécies mais cultivadas são originárias da África, mas, ocorrem espécies nativas. A primeira espécie a ser introduzida, oficialmente, no Brasil foi a *Brachiaria decumbens*; devido à sua boa adaptabilidade a solos ácidos, agressividade na competição com invasoras, explica-se a rápida expansão do gênero nos trópicos.

Alguns cultivares tem demonstrado notável plasticidade de adaptação a diferentes condições edafoclimáticas e amplas latitudes, como: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Brachiaria humidicola* (VALLE et al., 2003). As gramíneas do gênero *Brachiaria* adaptam-se a variadas condições de solo e clima e são conhecidas desde a década de 1950.

A *B. brizantha* cv. Marandu é uma espécie cespitosa, possui crescimento vigoroso e se adapta muito bem às condições do Cerrado. No Brasil as expansões do gênero deram-se nas décadas de 1970 e 1980, principalmente nas regiões de clima mais quente. São plantas pouco tolerantes a baixas temperaturas, inferiores a 25°C, ocorrendo redução no crescimento, sendo que a temperatura ótima está em torno de 30°C (ZIMMER et al., 1995).

As gramíneas do gênero *Brachiaria* contribuíram significativamente para a expansão das áreas de pastagens no Brasil Central, com destaque para a *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, que hoje vem perdendo seu espaço para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e o aumento da área plantada pelos cultivares de *Panicum maximum* cvs. Mombaça e Tanzânia. O capim-marandu ocupa atualmente, lugar de destaque na comercialização com cerca de 70% do volume total das sementes vendidas entre diversas espécies, inclusive na exportação para a América Latina. Sua expansão se deve pela maior área plantada com aproximadamente 85% do total e os panicuns ao redor de 12% (MACEDO, 2005).

BOTREL et al. (1997) avaliando as gramíneas dos gêneros Andropógon, Melinis e Brachiaria para a região Sul de Minas, obtiveram resultado de produção de massa seca superiores para a braquiária no período da seca, com rendimento de 3.000 kg/ha. Também, no período das águas, as maiores produções de massa seca foram apresentadas pelas *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens*, 13.000 e 11.000 kg/ha de MS, respectivamente, mostrando o potencial forrageiro do gênero.

O nome Xaraés, de origem guarani, foi a denominação difundida pelos colonizadores espanhóis do século XVI, para designar o conjunto formado pelos ecossistemas e os povos que habitaram o Mato Grosso, portanto, é uma homenagem a região onde esse capim foi inicialmente avaliado no Brasil. O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha*) foi coletado em Burundi na África e foi liberada pela Embrapa em 2003, após quinze anos de avaliação.

É uma planta cespitosa, de aproximadamente 1,5 m de altura, folha longa e lanceolada, com poucos pelos e de cor verde-escura. Os colmos são finos e as inflorescências são grandes, com espiguetas unisseriadas. Em ensaios verificou-se que a cultivar não apresenta resistência a cigarrinha da pastagem (*Notozulia entreriana*). O fato limita sua utilização em áreas extensivas com histórico de problemas com cigarrinhas (VALLE et al., 2004).

A *B. brizantha* cv. Xaraés é indicada para solos de média fertilidade, bem drenados e de textura média. Em ensaios em parcelas, apresentou elevada produção de forragem, chegando a 21 t de MS/ha. Trata-se de uma planta de estabelecimento rápido e com melhor rebrotação do que o capim-marandu. O florescimento é tardio e concentrado em maio e junho (VALLE et al., 2003).

2.2 Nitrogênio e potássio na produção de gramíneas

O nitrogênio (N) e o potássio (K) são considerados os principais nutrientes que causam o maior impacto no desenvolvimento e na produção de plantas forrageiras e, consequentemente aumento nos índices zootécnicos como produção de carne e de leite. Portanto, a adubação com esses nutrientes é uma das ferramentas essenciais no manejo da pastagem em sistemas de produção de bovinos, com o intuito de aumentar a capacidade de suporte das pastagens.

O N é o elemento essencial para o crescimento das forrageiras, sendo componente principal de muitos compostos essenciais aos processos de crescimento vegetal como aminoácidos e proteínas, participam com quatro átomos na molécula de clorofila e componente dos ácidos nucleicos que são indispensáveis não só como material estrutural dos tecidos vegetais, mas também nos núcleos celulares e protoplasma em que se acham calcados os controles hereditários (NABINGER, 1997).

De acordo com CORSI (1984), o nitrogênio promove diversas alterações fisiológicas em gramíneas forrageiras, como no número, tamanho, peso e taxas de aparecimento e alongamento de colmos, que são fatores intrínsecos na produção de massa e valor nutritivo da planta forrageira, resultando na elevação de índices zootécnicos.

As respostas ao N são dependentes da forrageira, uma vez que, a produtividade, o valor nutritivo e a persistência são características inerentes a cada espécie, sendo, portanto, atributos dependentes da constituição genética, das condições edafoclimáticas e do manejo adotado. Devido aos custos elevados do nitrogênio, a sua utilização tem sido limitada entre os pecuaristas, daí a necessidade de estudos que determinem, dentre as espécies e cultivares mais utilizadas, aquelas que apresentam maior potencial de resposta às doses de nitrogênio e que apresente uma melhor distribuição de forragem ao longo do ano.

BOTREL et al. (1999) estudando espécies de gramíneas (*A. gayanus, B. brizantha, B. decumbens e B. ruziziensis*) consideradas de baixa exigência em fertilidade do solo, usaram adubação de manutenção parcelada em duas vezes na época das chuvas na dose de 50 kg/ha de N (sulfato de amônio) e 60 kg/ha de K_2O (cloreto de potássio) com intervalo de cortes de 35 dias nas águas e 60 dias na seca. Para a produção de massa seca observaram que as espécies B*. brizantha, B. decumbens e A. gayanus,* no período da seca apresentaram produção em torno de 3.000 kg/ha de MS. Durante as águas a *B. brizantha* se destacou pelo maior potencial, para produção de forragem com 13.091 kg/ha de MS, contra 11.425 kg/ha de MS da *B. decumbens*. A *B. brizantha* foi à espécie que se destacou na produção anual de forragem com 16.379 kg/ha de MS, concentrada sua média produtiva de 21% na seca.

Segundo ALVIM et al. (1998), a adubação nitrogenada melhorou a distribuição da produção anual de matéria seca do *Cynodon spp*. Na ausência da adubação, a produção estacional de matéria seca, obtida na época da seca, correspondeu a 28% da produção anual, enquanto, ao aplicar 250, 500 e 750 kg/ha de N, as produções variaram de 36 a 41% da produção anual, a eficiência variou de 42,5 a 19,0 kg de MS/kg de N. Na época da seca, a eficiência da adubação nitrogenada foi de 32,1 a 14,8 kg de MS/kg de N aplicado. Isso indica que, neste período, o potencial de produção de massa seca da forrageira é limitado, mesmo com as condições de umidade no solo favorável ao crescimento vegetativo da planta, podendo esta limitação ser atribuída aos fatores adversos de luminosidade e temperatura, prevalecentes nesta época do ano.

Em estudos com doses de nitrogênio, FAGUNDES et al. (2005) detectaram resposta linear positiva até a dose de 300 kg de N/ha/ano sobre a

produção de forragem demonstrando que normalmente o suprimento de N do solo para as forrageiras não é suficiente.

Diante dos relatos fica evidente a importância do suprimento de N para as forrageiras, com o intuito de aumentar o rendimento de MS/ha, possibilitando maior capacidade de suporte das pastagens. A adubação nitrogenada tem por muitas vezes, apresentado respostas produtivas abaixo do esperado em virtude de inadequadas doses de potássio (K), assim constatado por DIAS et al. (2000) que sugeriram uma relação entre a absorção e aproveitamento destes dois macronutrientes.

O segundo elemento mais absorvido pela planta e o K é as quantidades mobilizadas decorrem da produção. A sua reserva mineral, nos solos do Cerrado, é muito pequena, sendo insuficiente para suprir as quantidades extraídas pelas culturas, portanto sua reposição deve ser feita com a adubação (VILELA et al., 2000).

O K é um cátion em maior concentração nas plantas, sendo um nutriente com relevantes funções fisiológicas e metabólicas como ativação de enzimas, fotossíntese, translocação de assimilados e também absorção de N e síntese proteica, torna-se, portanto, limitante em sistemas de utilização intensiva de solo. Além de ser um elemento de alto custo de importação, sofre grande lixiviação nos solos altamente intemperizados e profundos e, assim, não se acumula de maneira significativa nos solos, não podendo esperar respostas residuais por um período muito longo (ANDRADE et al., 2000).

Segundo MALAVOLTA (1980) o K, está presente nas plantas na forma de K^+ e é altamente móvel, desempenha várias funções na vida do vegetal, como no processo de regulação osmótica das células, é ativador de muitas enzimas envolvidas na respiração e fotossíntese, participa na translocação de carboidratos, aumenta a resistência à salinidade, geadas, seca, doenças, acamamento e confere qualidade aos produtos.

Para os capins mombaça e tanzânia submetidos a doses crescentes de adubação N-P-K, o aumento de massa verde de forragem, está relacionado ao aumento do peso médio dos perfilhos, influenciado também pela época de avaliação que variou de 1,47; 1,23 e 1,08 g de MS/perfilho, nos meses de fevereiro, março e abril, respectivamente. A densidade populacional de perfilhos

não variou com as doses de adubação, mas diminuiu com o avanço da época de avaliação, sendo as médias dos cultivares de 706, 671 e 523 perfilhos/m^2, nos meses de fevereiro, março e abril, respectivamente. O capim-mombaça apresentou produção de MSV superior ao capim-tanzânia, devido ao peso por perfilho, porém com densidades populacionais semelhantes, visto que o capim-mombaça possui maior robustez (QUADROS et al., 2002). Contudo, de acordo com CARNEVALLI (2003), o aumento do peso de perfilhos pode estar relacionado ao aumento da fração colmo muito influenciado pelo manejo do pastejo adotado.

Nutrientes como N e K garantem o crescimento da planta, portanto para maximizar a produção da forragem, estes elementos devem estar disponíveis no solo em dosagens condizentes com o nível de produção pretendido.

2.3 Perfilhamento e densidade populacional de perfilhos

Os pastos são formados por unidades básicas, compostas de colmo, folhas e raizes, que para as gramíneas, são denominadas de perfilhos (MATTHEW, 1999).

HOGDSON (1990) descreveu o perfilho como a unidade básica formadora dos pastos, cujo desenvolvimento morfológico está baseado na sucessiva diferenciação do meristema apical em fitômeros em diferentes estádios de desenvolvimento. Esta organização dinâmica permite que as gramíneas mantenham sua persistência por longo período de tempo na pastagem. Estas gramíneas possuem a capacidade de adaptação ao manejo imposto por períodos indeterminados, chamada plasticidade fenotípica.

De acordo com CARNEVALLI (2003), após o dossel atingir 95% de interceptação luminosa (IL), as folhas sombreadas passam a senescer e aumentar o crescimento dos colmos, numa tentativa da planta de melhorar o ambiente luminoso. A baixa porcentagem de folhas nos meses de abril/maio pode ser explicada pela predominância de perfilhos reprodutivos nesta época do ano com aumento da relação colmo/folha.

A senescência foliar é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha. Após a completa expansão das primeiras

folhas, inicia-se o processo de senescência, cuja intensidade se acentua progressivamente com o aumento no índice de área foliar (IAF). Com o aumento do IAF, ocorre o sombreamento natural dos perfilhos basilares e das folhas localizadas na porção inferior do dossel, contribuindo desta forma para uma maior taxa de senescência nestes perfilhos em relação aos perfilhos aéreos (CARVALHO, 2000).

Visando um estudo mais complexo, não somente de perfilhos individuais, é necessária a avaliação das comunidades de perfilhos por meio da densidade populacional de perfilhos (DPP). Esta característica estrutural é sensível e responsiva ao manejo e, por isso, são encontrados efeitos contraditórios na literatura, porém de grande importância para o entendimento da dinâmica de produção das pastagens.

Muitas espécies de plantas possuem um padrão estacional de aparecimento de perfilhos e morte diferenciada, mesmo entre cultivares. Esta variação estacional é uma característica estratégica de perenização das pastagens associada ao fenômeno de florescimento. Estudos sobre o comportamento da DPP parecem ser uma ferramenta para se prever essas variações no decorrer dos meses do ano e com isso, determinar uma estratégia de manejo do pastejo adequada para manter uma densidade populacional que vise à otimização da produção de forragem ao longo do ano (UEBELE, 2002).

Segundo FERREIRA (2001), o incremento em massa de forragem é o resultado do crescimento dos perfilhos produzidos, verificando que o capim-marandu produziu substancial número de perfilhos podendo chegar a 110 perfilhos/m^2, aproximadamente aos 80 dias, a partir desta idade, os perfilhos iniciaram sua fase reprodutiva.

Existem diferenças entre espécies e até mesmo entre cultivares quanto ao padrão estacional, assim como, existem diferenças na DPP entre anos sucessivos, considerando-se uma mesma espécie ou cultivar (MATTHEW et al., 1999). A variação na densidade populacional de perfilhos (DPP) é muito grande entre as espécies tropicais (SANTOS, 1997; CARVALHO, 2000).

As alterações na DPP ocorrem em função da competição das plantas por fatores de crescimento, notadamente, luz, CO_2, O_2, água e nutrientes (CARVALHO et al., 2000).

De acordo com CORSI & NASCIMENTO Jr (1994), a densidade populacional de perfilhos tende a aumentar até certo ponto onde a competição entre eles torna-se tão intensa que a população se estabiliza, sendo que, para cada perfilho que nasce, ocorre a morte de outro.

Dentro deste mecanismo, outro fator que também rege a dinâmica de competição é o mecanismo de compensação tamanho x densidade, o qual demonstra que peso e número estão negativamente correlacionados. Este mecanismo, também chamado de lei do auto desbaste, descreve a situação dentro da população de plantas em crescimento onde, de forma concomitante, ocorrem o aumento de massa individual dos perfilhos e a redução do número por unidade de área (SBRISSIA, 2000).

Pode-se sugerir que pastos mantidos mais baixos e bem pastejados possuem alta densidade populacional de perfilhos pequenos e leves e pastos mantidos mais altos apresentam densidades populacionais mais baixas com perfilhos mais pesados.

O principal fator responsável pelo controle populacional de perfilhos seria a competição por luz, onde os perfilhos menores entram em senescência em consequência do sombreamento pelos perfilhos maiores e mais velhos, não conseguindo manter o equilíbrio positivo entre respiração e fotossíntese (respiração maior que a fotossíntese). O corte promove a abertura das touceiras permitindo a entrada de luz no dossel, fato que auxilia na diferenciação de gemas axilares que darão origem a novos perfilhos, notadamente perfilhos basilares (MATTHEW et al., 2000).

A menor intensidade de radiação solar e a reduzida relação do comprimento de onda vermelho/vermelho extremo inibem o perfilhamento (DEREGIBUS et al., 1983). De fato, a luz atua como sinal precoce na divisão celular e determinando um maior crescimento foliar, que está correlacionado com o aparecimento de novas folhas e de novos perfilhos (SKINNER & NELSON, 1995).

A persistência do pasto é determinada pela contínua renovação de perfilhos ("*Turnover*"). Esta renovação é influenciada por fatores climáticos, pela capacidade da planta em repor ou manter perfilhos, que por sua vez é dependente das características genéticas, disponibilidade de nutrientes e pelo manejo do pastejo adotado.

Os processos de aparecimento e mortalidade de perfilhos estabelecem uma dinâmica da população, e o padrão de aparecimento e morte determinam a DPP (CAMINHA et al., 2010). A estabilização da população de perfilhos de um pasto é calculada com base na relação entre as taxas de aparecimento (TAP) e as taxas de sobrevivência de perfilhos (TSP), ou seja, Na dinâmica de perfilhamento. Esta análise e permite uma avaliação conjunta nas oscilações e no momento de estabilidade deste pasto.

O índice de estabilização da população (IEP) foi proposto por BAHMANI et al. (2003) e consiste no cálculo da relação entre as TSP e nas TAP. Quando o índice é igual ou superior a 1,0, a população de perfilhos está em equilíbrio e permanece estável. Valores inferiores a 1,0 indicam que os pastos têm sua estabilidade comprometida, indicando que a população de perfilhos tende a diminuir e que o aparecimento de novos perfilhos não está sendo suficientemente grande em relação à mortalidade de perfilhos para manter a DPP.

Neste sentido, o estudo das estratégias de perenização dos pastos por meio do conhecimento da dinâmica de perfilhamento das plantas, pode permitir a identificação de práticas agronômicas e de manejo do pastejo que visem aumentar a produtividade dos pastos sem agredir a fisiologia da planta comprometendo o equilíbrio da população de perfilhos.

2.4 Valor nutritivo

A produção animal está diretamente relacionada com o consumo diário de massa seca (MS) digestível, quando os teores de proteína bruta, mineral e fibras são adequados. Para a obtenção de níveis de produção animal a partir de uma determinada espécie forrageira, é interessante monitorar o seu estádio de crescimento.

Nas estimativas de qualidade de forragem, as frações fibrosas e proteicas são as mais comumente analisadas, estando mais relacionada com o estádio fisiológico da planta, ocorrendo o aumento dos constituintes da parede celular nos tecidos vegetais com o desenvolvimento da planta.

SARMENTO et al. (1997), relatam que em face de diferenças entre os teores de proteína bruta da folha e do colmo, é importante ressaltar práticas de

manejo que elevem a proporção de folhas na forragem ingerida, melhorando seu valor nutritivo em proteína.

Segundo MOREIRA et al. (2009) em experimento com capim-braquiária adubado com 75, 150, 225 e 300 Kg de N/ha/ano, sob pastejo contínuo com altura de entrada dos animais a 20 cm, mostraram que as doses de N refletiram no teor de proteína bruta (PB) e esta foi maior nos meses de verão do que de inverno. Já os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram afetados negativamente pelos meses de inverno que antecedem o florescimento.

Na morfologia das plantas, as folhas, totalmente expandidas, iniciam o processo de senescência e perdem água. Já as bainhas alcançam uma maior porcentagem de lignina e fibra bruta, os colmos se alongam e se tornam pouco suculentos e mais lignificados. Ocorre o fator de diluição dos nutrientes, decorrente do aumento da massa seca, declínio da proporção de folhas e teor de proteína bruta. A deficiência proteica limita a produção animal, devido aos níveis insuficientes de proteína, inferior ao nível crítico de 7% para o bom funcionamento ruminal, pela diminuição da atividade dos microrganismos do rúmen, das taxas de digestão e passagem do alimento e, consequentemente, do consumo voluntário (EUCLIDES, 1995).

WILSON (1976) mostrou que lâminas foliares de mais alto nível de inserção apresentaram maior proporção de esclerênquima e xilema, paredes celulares mais espessas e menor quantidade de mesófilo que lâminas localizadas na base do perfilho.

Esta afirmação corrobora com os dados de PACIULLO et al. (2001) em estudo com capim-gordura, capim-bermuda Tifton-85 e capim-braquiaria adubados com 60 kg de N e 60 de K_2O que avaliaram a composição química e digestibilidade de lâminas foliares com vinte dias de idade, após exposição da lígula. Esses autores observaram que houve intensa deposição de lignina em condições de temperaturas elevadas. Os maiores valores de FDN foram no verão, devido aos maiores teores de lignina. Segundo o mesmo autor, lâminas foliares em idades comparáveis, as sucessivas lâminas foliares ao longo do perfilho constituem uma série de estruturas quimicamente diferentes. Lâminas foliares de mais alto nível de inserção apresentam maiores concentrações de constituintes de parede celular (fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido

(FDA) e lignina) e menores teores de PB e coeficiente de D*IV*MS (digestibilidade *"in vitro"* da matéria seca).

Relatos de VAN SOEST (1994), indicaram que a adubação nitrogenada teve pouca influência na D*IV*MS de gramíneas, quando estas se encontravam no mesmo estádio de crescimento. A queda em D*IV*MS de lâminas foliares de posição inferior pode ser atribuída ao rápido crescimento e ao precoce início da senescência, devido ao auto sombreamento.

O valor nutritivo da forragem também sofre influência do déficit hídrico, por um lado pode provocar melhoria na qualidade, pois determina aumento da digestibilidade da MS. Pelo contrário, BALSALOBRE et al. (2003) relataram que em períodos de prolongado estresse hídrico podem promover aumentos da espessura da parede celular de células do esclerênquima, dificultando assim o ataque dos microrganismos do rúmen, consequentemente, reduzindo o aproveitamento do alimento.

A fibra não é uma fração uniforme ou um composto puro, de composição definida, sendo formada pelos componentes de parede celular e estimada pela análise de FDN. Embora a parede celular possa ser digerida pelos microrganismos do rúmen, na prática, isso não ocorre por completo, devido à camada de lignina que impede a ação bacteriana. Desta forma, a fibra é usada como um índice qualitativo negativo nas avaliações de forragens (EUCLIDES, 1995).

A proporção de FDN de uma planta não é estimada somente para a avaliação de sua composição química, como também pelo fato de que a FDN está relacionada com o consumo máximo de MS, logo, plantas com teores maiores de FDN teriam menor potencial de consumo.

Além do fator época do ano, deve se atentar para as condições hídricas, a idade fisiológica da planta e as condições de manejo que podem influenciar no valor nutritivo da forragem.

Uma pastagem para ser efetivamente responsiva precisa apresentar boas características de sustentabilidade de sua produção, com uma dinâmica de populações compensatória suficiente para manter a densidade populacional de perfilhos, beneficiando o fator planta e sua sobrevivência. Por outro lado, o

resultado deste equilíbrio deve ser uma forragem de qualidade tal que permita consumo e desempenho animal.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVIM, M. J.; BOTREL, M. A.; MARTINS, C. E.; COSER, A. C.; RESENDE, H.; VILELA, D. Efeito de doses de nitrogênio e de intervalos entre cortes sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta do Tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998, p 492-494.

ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; VERNEQUE, R. S.; BOTREL, M. A. Resposta do tifton-68 a doses de nitrogênio e a intervalos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 9, p.1875-1882, 2000.

ANDRADE, A. C.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; ALVAREZ, V. H.; MARTINS, C. E.; SOUZA, D. P. H. Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante cv. Napier sob doses crescentes de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n 6, p.1589-1595, 2000.

BALSALOBRE, M. A. A., CORSI, M., SANTOS, P. M., VIEIRA, I., CÁRDENAS, R. R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim Tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.32, n.3, p.519-528, 2003.

BAHMANI, I.; THOM,E. R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R. J.;LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivar, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research,** v.54, p.803-817, 2003.

BOTREL, M. A.; ALVIM M. J.; XAVIER, D. F.; SALVATI. J. A Avaliação agronômica de gramíneas forrageiras em solos Ácidos e de baixa fertilidade na Região do Sul de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Brasília. **Anais...**Brasília, 1997. p 21-23.

BOTREL, M. A.; ALVIM M. J.; XAVIER, D. F. A Avaliação de gramíneas forrageiras na Região do Sul de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 4, p.682-686, 1999.

BROUGHAM, R. W. A studyng rate of pasture growth. **Australian Journal of Agricultural Research,** v.6, p.804-812, 1955.

CAMINHA, F. O.; SILVA, da S.; PAIVA, A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUITA, de P.; GUARDA V. D. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n.2, p.213-220, 2010.

CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. 2003. 136 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CARVALHO, C. A. B. **Padrões demográficos de perfilhamento e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon spp*. manejadas em quatro intensidades de pastejo.** 2000. 96 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CARVALHO, C. A. B,; S. da. C.; SBRISSIA, A. F.; PINTO, L. F. M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do pefilhamento e acúmulo de matéria seca em capim Tifton-85 submetido a pastejo. **Scientia Agrícola,** v. 57, n.4, p. 591-600, 2000.

CORSI, M. **Effects of nitrogen rates and harvesting intervals on dry matter productivity, tillering ond quality of the tropical grass *Panicum maximum* (Jacq.).** 1984. 125 f. Tese (PhD). Ohio, EUA: Ohio State University.

CORSI, M. & NASCIMENTO Jr, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicados no manejo das pastagens. In.:PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C., FARIA, V. P. (Ed). Pastagens: Fundamentos da exploração racional. 2ª. ed. Piracicaba: FEALQ, p. 15-48, 1994.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: The New York Botanical Garden, 1988, 555p.

DEREGIBUS, V. A.; SANCHEZ,R. A.; CASAL, J. J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium sp*. **Plant Physiology**, v.72, p. 900-902, 1983.

DIAS, P. F.; ROCHA, G. P.; ROCHA, R. R.; LEAL, M. A. A.; ALMEIDA, D. L.; SOUTO, S. M. Produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais, avaliadas no período das águas, sob diferentes doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica de Lavras,** v.24, n. 1, p.260-271, 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa produção de informação, 1999. 412 p.

EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 12, Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245-274.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO Jr, D. VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTUCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n.4, p.397-403, 2005.

FERREIRA, A. de M. **Emergência, crescimento e senescência de uma cultivar de braquiária em condições dos Cerrados.** 2001. 46f. Dissertação (Mestrado em biologia) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia).

HODGSON, J. **Grazing management-science into practice**. Essex, England, Longman Scientific & Technical, 1990, 203 p.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDAD E BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005. Goiânia. **Anais...**Goiânia:SBZ, 2005.

MALAVOLTA, E. **Elementos de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1980. 251 p.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C. K. ; SACKVILLE HAMILTON. Tiller dynamics of grazed swards. In: SIMPOÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", Curitiba, 1999. **Anais…** Curitiba: UFPR/UFRGS, 1999. p. 109-1333.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C.K.; HOGDSON, J.;MORAES, A. Grassland ecophysiology and grazing ecology. **Wallingford: CABI Publishing**, p.127-150, 2000.

MOREIRA, L.de M.; MARTUSCELLO, J.A; FONSECA, D.M da.; MORAIS, R. V. de; RIBEIRO, Jr, J. I. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bom bromatológica do capim-braquiaria adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, n.9, p.1675-1684, 2009

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. TEMA: PRODUÇÃO DE BOVINOS A PASTO. 13, Piracicaba, 1997. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1997, p. 15-95.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. M. Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras em função do nível de inserção no perfilhos, idade e da

estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.30 n.3, suplemento 1, p.964-974, 2001.

QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K.B. Componentes da Produção de forragem em Pastagem dos Capins Tanzânia e Mombaça Adubadas com Quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.3, p.1333-1342, 2002.

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

SANTOS, P. M. **Estudos de características de *Panicum maximum* (Jacq.) cvs. Tanzânia e Mombaça para estabelecer seu manejo.** 1997. 62 p. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SARMENTO, C. M. B.; COSTA, N. A.; NETO, M. S.; ALVES, L. N. Avaliação de um sistema de pastejo intensivo em pastagem de Tobiatã (Panicum maximum, BRA 001503). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34 Juiz de Fora, 1997. **Anais...**Juiz de Fora:SBZ, 1997, p.267-270.

SBRISSIA, A. F. **Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastagens de *Cynodon spp.*** 2000. 80f. Dissertação (Mestrado em agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SKINNER, R.H.; NELSON, C. J. Elongation of the grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, Madison, v.35, n.1, p.4-10, 1995.

UEBELE, M. C. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente.** 2002. 83 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

VALLE, C. B**. A *Brachiaria* no novo século**. 2 ª edição. Nova Odesa, Instituto de Zootecnia, 2003. p. 118-132.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V. P. B.; VALÉRIO, J.R.; PAGLIARINI, M. S.; MACEDO, M. C. M.; LEITE, G. G.; LOURENÇO, A. J.; FERNANDES, C. D.; DIAS, M. B.; LEMP, B.; POTT, A.; SOUZA, M.A. **O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de Braquiária**. Campo grande: Embrapa Gado de Corte, 35 p., 2004.

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

VILELA, L.; SOARES, W. V.; SOUSA, D. M. G.; MACEDO, M. C. M**. Calagem e adubação para pastagens na região do Cerrado**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 2000. 16p. [EMBRAPA-CPAC. Circular técnica, 37].
WEBSTER, R. D. Genera of the North American Paniceae (Poaceae: Panicoideae). **Systematic Botany**. V13, p.576-609, 1988.

WERNER, L. C.; COLOZZA, M. T.; MONTEIRO, F. A. Adubação de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. TEMA: PLANEJAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 18, Piracicaba, 2001. **Anais**...Piracicaba: FEALQ, 2001. p.129-156.

WILSON, J.R. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a Grass tiler. II Anatomy. **Australian Journal Agriculture Research,** v.47, p.199 -225,1976.

WILSON, D. B.; GUIRE, Mc. W. S. Effects of clipping and nitrogen on competition between three pasture species. **Canadian Journal of Plant Science**, v.41, p. 631-642, 1961.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria.* In**:** SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 13, 1995. Piracicaba. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 101-143.

CAPÍTULO 2 – PERFILHAMENTO DE PASTAGENS DE CAPIM-MARANDU [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX A. RICH.) STAPF.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO

O perfilhamento das gramíneas forrageiras é a característica mais importante para o aumento da produtividade e pode ser influenciado pelo sistema de manejo da pastagem. O experimento foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão-Núcleo Centro-Oeste de Gado de Leite, com o objetivo de avaliar o perfilhamento do capim-marandu adubado com doses de nitrogênio (N) e de potássio (K) (0, 100, 200 e 300 kg de N e K/ha/ano), no período de janeiro de 2007 a maio de 2008. O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com três repetições. Os dados foram agrupados em quatro épocas durante o período experimental para a variável densidade populacional de perfilhos (DPP) e em três épocas para as variáveis (TSP, TAP, TMP e IEP). A avaliação do perfilhamento foi realizada em perfilhos demarcados por uma área conhecida. A partir da população inicial, a cada pastejo foram identificadas novas populações de perfilhos, marcadas com arames de diferentes cores. Para a DPP, houve efeito de dose (P=0,0510) e de época (P<0,0001) e, após os ciclos de pastejos, a DPP se estabilizou. Não foram verificadas diferenças entre as épocas do ano para a taxa de aparecimento de perfilhos (TAP) no tratamento de 300 kg de N e K/ha/ano. Na época das águas, as taxas de mortalidade de perfilhos (TMP) foram menores para a dose de 300 Kg N e K/ha/ano. A taxa de sobrevivência de perfilhos (TSP) foi maior nas águas na dose de 300 Kg de N e K/ha/ano e, a dose de 200 kg de N e K/ha/ano, não diferiu das demais doses. O Índice de estabilidade de perfilhos (IEP) manteve-se superior a 1,0 em todos os tratamentos e épocas. O manejo do pastejo baseado em IL mostrou-se válido para pastos que recebem adubação. Pastos adubados com N e K são mais estáveis.

Palavras-chaves: adubação nitrogenada, aparecimento de perfilhos, estabilidade de perfilhos, interceptação luminosa, mortalidade de perfilhos

TILLERING OF PASTURES MARANDU PALISADEGRASS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOCHST EX. A. RICH)STAPF.] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

ABSTRATC

The tillering of grasses is the most important feature for increasing productivity and may be influenced by the system of pasture management. The experiment was conducted at Embrapa, Goiania, state of Goiás, with the objective of evaluating the tillering Marandu palisadegrass fertilized with nitrogen (N) and potassium (K) (0, 100, 200 and 300 kg N and K/ha/year) and intermittent stocking, from January 2007 to May 2008. The experimental design was randomized completed blocks design with three replications. Data were grouped in four seasons during the trial period for the variable tiller density (TD) and three times for the other variables (TSR. TAR, TMR and STI). The evaluation was performed in the tillers demarcated by a known area. From the initial population, each grazing were identified new populations of tillers marked with wires of different colors. For the TD, there was a level effect ($P=0.0510$) and seasons ($P<0.0001$) and after grazing periods TD stabilizes. For the tillers appearance rate (TAR) for the treatment of 300 kg N and K/ha/year there was no difference between the seasons. In the rainy season, the tillers mortality rates (TMR) were lower for a dose of 300 kg N and K/ha/year. The tillers survival rate (TSR) was higher in water at a level of 300 kg N and K/ha/year and 200 kg N and K/ha/year, did not differ from the others. The stability of tillers Index (STI) remained above 1.0 in all treatments and times. Grazing management based IL was valid for grassland receiving fertilizer. Pastures fertilized with N and K are more stable.

Keywords: light interception, nitrogen fertilization, stability of tillers, tillers appearance, tiller mortality.

1 INTRODUÇÃO

O perfilhamento é um processo dinâmico e, apesar de estar estritamente sob controle genético, pode ser marcadamente influenciado por variáveis do ambiente. O potencial de perfilhamento das gramíneas além do controle genético, durante seu estágio vegetativo, é determinado pela velocidade de emissão de novas folhas, dependente das condições do meio, principalmente: água, nutriente, temperatura e fotoperíodo. Em sistemas intensivos de pastejo, o uso de nitrogênio é essencial para o crescimento e desenvolvimento contínuo de perfilhos e perenização da pastagem.

A tolerância ao pastejo é apresentada por muitas espécies forrageiras, estando dependente ao mecanismo adaptativo, resultado de uma longa coevolução entre plantas e herbívoros. A evolução das plantas gerou uma grande diversidade genética de espécies e ecótipos (RODRIGUES & RODRIGUES, 1987).

Uma mesma espécie, com seus diferentes cultivares, podem apresentar diferentes dinâmicas de perfilhamento de acordo com o manejo imposto (GOMIDE & GOMIDE, 1999).

Pastos mantidos sob regime de desfolha mais intenso apresentam perfilhos com folhas mais curtas e maior densidade populacional de perfilhos pequenos e, pastos sob regime de desfolha leniente possuem perfilhos maiores com menor densidade populacional e folhas mais longas (MATTHEW et al., 2000).

As taxas de aparecimento e mortalidade de perfilhos determinam a contribuição para a composição morfológica da pastagem resultando no maior ou no menor acúmulo de forragem ao longo do ano. A luz incidente estimula o perfilhamento e a época do ano influencia a qualidade desta luz, resultando em variações de densidade populacional de perfilhos no decorrer do ano. Além dos efeitos da luminosidade sobre a dinâmica do perfilhamento, as práticas de

adubação são determinantes para a aceleração do crescimento, alterando de maneira significativa a dinâmica de aparecimento e morte de perfilhos.

O nitrogênio é o elemento mais utilizado para o aumento da produtividade e qualidade das forrageiras. Este elemento promove a ativação de gemas dormentes, estimulando o maior perfilhamento das plantas (MATTHEW et al., 2000), por meio da aceleração do crescimento e, aliado a eventos de aparecimento e morte, promove, assim, uma maior renovação de tecidos ("*Turnover*"). As adubações com N favorecem a densidade populacional de perfilhos, aumentando a produtividade. Além do N e importante e positiva as interações entre N e potássio (K). QUADROS et al. (2002) afirmaram que as doses de N e K aumentaram a produção de massa seca pré-pastejo e a taxa de acúmulo diário.

Com ajustes de manejo esta população de perfilhos deve apresentar um índice de estabilização da população acima de 1,0 (BAHMANI et al., 1999).

A manipulação da desfolha deve ser estudada para cada cultivar no intuito de ter variações entre frequência e intensidade de desfolha podendo gerar respostas diferenciadas em acúmulo de forragem e capacidade de perenização, características importantes para o manejo do pasto visando à máxima utilização da pastagem.

Objetivou-se avaliar o perfilhamento de pastagens de capim-marandu sob manejo intermitente e doses de nitrogênio e potássio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL

2.1.1. Espécie vegetal e local do experimento

O experimento foi implantado com a espécie *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, na área experimental do Núcleo Centro-Oeste Gado de Leite, localizado na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás-GO. Antes da implantação do experimento, o solo da área era destinado ao cultivo de arroz e capim–tanzânia, adubados de acordo com a exigência das culturas.

As coordenadas geográficas do local são: 16º 28’ 00” de latitude, 49°17’00” de longitude e 823 m de altitude. O clima da região é classificado como Aw, tropical de savana megatérmico, de acordo com Kooppen.

A temperatura média anual do ar é de 22,5 ºC, sendo que no mês de junho apresenta menor média de temperatura mínima do ar de 14 ºC, enquanto no mês de setembro verifica-se a maior média de temperatura máxima do ar de 31,5 ºC. O regime de chuvas é bem definido, sendo o período chuvoso de outubro a abril e período seco de maio a setembro. A precipitação pluvial média anual, medida pelo tanque classe “A”, é da ordem de 1.900 mm.

2.1.2. Dados climáticos

Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica da Embrapa Arroz e Feijão, distante aproximadamente de 3.000 m da área experimental. Os dados referentes ao período experimental foram analisados e comparados com os dados de 1983 a 2006. Foram obtidos os

dados médios diários de temperatura máxima e mínima (Anexo 1), precipitação pluvial (Anexo 2), insolação (Anexo 3) e radiação solar diária (Anexo 4).

2.1.3. Solo da área experimental

A pastagem foi implantada em Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), distrófico, de textura média, conforme a classificação da EMBRAPA (2006). Antes da implantação do experimento foram coletadas amostras do solo para análise química nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Foram feitas amostras compostas por bloco, totalizando três amostras para cada profundidade. A partir dos resultados de análise química do solo (Quadro 1), o nível de fertilidade foi considerado baixo/médio.

Quadro 1- Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm.

Amostra	Profundidade	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	S	CTC	P	K	MO	V%
						cmol/dm^3				mg/dm^3		g/dm^3	
B1	0-10	5,4	2,25	0,79	0,2	8,10	0,29	3,33	11,43	9,0	114	23	29,14
B2	0-10	5,1	1,26	0,55	0,4	8,30	0,35	2,16	10,46	2,8	140	22	20,71
B3	0-10	5,2	1,26	0,58	0,4	8,00	0,32	2,16	10,16	3,1	125	22	21,25
B1	10-20	5,5	1,98	0,86	0,2	7,50	0,24	3,08	10,58	2,7	94	20	29,11
B2	10-20	5,3	1,19	0,53	0,3	7,80	0,29	2,01	9,81	2,5	114	20	20,50
B3	10-20	5,4	1,10	0,54	0,4	7,60	0,20	1,84	9,44	1,5	81	20	19,55
B1	20-40	5,7	1,80	0,84	0,1	5,97	0,17	2,81	8,78	2,1	70	14	32,07
B2	20-40	5,6	1,17	0,50	0,1	6,2	0,20	1,87	8,07	0,8	81	15	23,24
B3	20-40	5,6	0,99	0,52	0,1	6,27	0,14	1,65	7,92	0,6	55	15	20,84

2.1.4. Instalação do experimento

A área experimental foi implantada em janeiro de 2006, após preparo convencional do solo, aração e gradagem. Mediante análise de solo, fez-se a calagem utilizando 4,0 t/ha de calcário magnesiano, com 85% de PRNT, para elevar a saturação por bases para 50% e adubação com 200 kg de super simples para o bloco 1, 380 kg de super simples para o bloco 2 e 3, distribuído com plantadeira. Para a implantação da forrageira foram utilizados 6 kg/ha de sementes com valor cultural de 40%.

No período de janeiro a dezembro de 2006, não ocorreram avaliações na área e a forrageira foi apenas pastejada pelos animais. Em dezembro de 2006, foram instaladas as cercas elétricas para divisão da área em piquetes de 187 m^2, totalizando 12 piquetes (Anexo 5). Na área de descanso dos animais, foram instalados dois bebedouros e cercas convencionais.

No mês de janeiro de 2007, após a instalação das cercas elétricas fez-se o primeiro pastejo, iniciando o período de avaliações. Houve a eliminação de plantas invasoras de capim-colonião e capim-tanzânia (*Panicum maximum*), com aplicação localizada de herbicida dessecante (glifosato, 4L/ha).

A forrageira foi avaliada sob condição de pastejo, porém, o desempenho animal não foi avaliado. Por se tratar de um experimento tipo *mob-grazing,* os animais foram apenas considerados como ferramentas de desfolha. Os animais utilizados foram mestiços (Holandês x Gir) de diversas categorias.

2.1.5. Adubação

As unidades experimentais foram adubadas após cada pastejo. Nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada, as doses foram parceladas em quatro aplicações: (1) novembro de 2007, (2) janeiro, (3) fevereiro e (4) abril de 2008, totalizando ao final do experimento as quantidades de: 100, 200 e 300 kg/ha de nitrogênio e potássio. A fonte de N utilizada foi a uréia pecuária e, de potássio, o cloreto de potássio. As adubações foram realizadas sempre no final da tarde, às 18 h, e em dias que a previsão do tempo (CLIMATEMPO, 2007 e 2008) indicava chuvas na região. Após a pesagem do adubo, o material era transferido para sacos plásticos, identificados e levados para o campo experimental, onde a aplicação foi realizada a lanço, em superfície.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Delineamento experimental

Os tratamentos experimentais foram doses de nitrogênio e potássio em proporções iguais em pastagens de capim-marandu. O manejo de entrada dos animais nas unidades experimentais foi determinado pela medição da interceptação luminosa (IL), sendo realizado o pastejo quando o dossel atingia 95% de IL, pois segundo Da SILVA et al. (2008), para que o dossel possa ter as mesmas condições de produção e qualidade, são necessários períodos diferentes de acúmulo de forragem em função das taxas variáveis no crescimento, inerentes a cada regime de desfolha e condições climáticas da estação do ano, mesmo em avaliações no período das águas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com três repetições.

2.2.2. Monitoramento das condições experimentais

O início do experimento foi marcado por um rebaixamento de uniformização com animais, porém o pastejo não foi suficiente para total rebaixamento, já que os pastos estavam com altura média de 120 cm, havendo presença de acamamento de plantas após o pastejo.

A IL foi avaliada utilizando um aparelho analisador de dossel modelo LI 1776 solar monitor, sendo realizadas dez leituras sistematizadas dentro de cada piquete na base do dossel e cinco leituras acima do dossel, em forma de malha para que não houvesse desvios dos observadores.

Durante a estação chuvosa, uma vez por semana, media-se a IL do dossel forrageiro e, durante a seca, esta medida era aferida a cada quinze dias, até que ocorresse 90% IL para ambas as épocas. A partir deste ponto de IL, a leitura era realizada em dias intermitentes para ambas as épocas.

2.2.3 Massa de forragem

A massa de forragem foi determinada diretamente por meio de cortes nas condições de pré e pós-pastejo. As amostras de forragem coletadas foram obtidas com auxílio de tesoura grande de ferro com cabo de madeira e um retângulo de

ferro, cuja área, é de 0,24 m^2 (0,40 x 0,60 m). Foram retiradas três amostras de cada unidade experimental, onde, o retângulo era alocado em pontos cuja altura fosse representativa da condição média do dossel forrageiro. As amostras foram compostas por todo o material contido no interior do retângulo, sendo que, o corte era realizado à altura de 8 cm do nível do solo a fim de não comprometer a rebrota posterior da planta. As amostras foram secas em estufa a 65 ºC e pesadas em seguida para fins da determinação da matéria pré-seca (SILVA & QUEIROZ, 2002).

2.2.4 Dinâmica populacional de perfilhos

O acompanhamento das gerações de perfilhos foi realizado no período de janeiro de 2007 a maio de 2008.

A dinâmica populacional de perfilhos foi monitorada após cada pastejo em todos os piquetes em touceiras marcadas com dois círculos de ferro de 15 cm de diâmetro (Figura 1), alocados na base do solo e fixado com um grampo em diferentes locais do piquete. Os perfilhos, a cada novo pastejo, eram marcados com arames coloridos (Figura 1), que representavam as épocas de avaliação. A cada pastejo foi marcada uma nova geração de perfilhos e contado o número de perfilhos sobreviventes ou vivos. A partir dos dados de populações de perfilhos foram calculados: a densidade populacional de perfilhos (DPP), as taxas de aparecimento (TAP), morte (TMP), sobrevivência (TSP) e índice de estabilização da população (IEP) de perfilhos.

Figura 1 - Detalhe da marcação de perfilhos e círculo de ferro.

2.3 Análises estatísticas

Os resultados foram agrupados para as TAP, TSP, TMP e IEP em três épocas do ano: seca 1, águas e seca 2 e para a DPP em quatro as épocas foram de águas 1 (15/02/07), seca 1 (18/04/07), águas 2 (09/01/08) e seca 2 (10/04/08).

Os dados assim agrupados foram analisados utilizando o procedimento de modelos mistos, PROC MIXED (LITTELL et al., 1996) do pacote estatísitco SAS®, versão 8.0, considerando o nível de significância de 10%.

2.3.1. Modelo estatístico

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + E_j + e(a)_{ij} + N_k + EN_{ik}$$

	Observação relativa a lª parcela, recebendo a kª dose de N
μ =	Média geral;
B_i =	Efeito do iº bloco, 1, 2, 3;
E_j =	Efeito da jª época, j= 1, 2, 3 (fixo);
$E(a)_{i\ j}$=	Efeito residual;
N_k =	Efeito da dose Kª de N, K=1, 2, 3, 4;
EN_{ik} =	Interação do iº dose de adubação com a jª época;

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.1 Número de pastejos e massa de forragem

O número de pastejos foi mais frequente nas pastagens que receberam doses de 300 e 200 kg N e K/ha/ano com 5,3 e 4,2 pastejos respectivamente. O tratamento sem adubação e com 100 kg de N e K/ha/ano apresentaram pastejos menos frequentes de 3,3 e 3,7 respectivamente. A massa média de forragem pré-pastejo do capim-marandu foi de 8.044 kg de MS/ha/ano e a massa média pós-pastejo foi de 6.492 kg de MS/ha/ano.

As pastagens de capim-marandu manejadas sem adubação nitrogenada apresentaram baixas taxas de crescimento diárias, o que dificultou atingir a meta de interceptação luminosa de 95%. Em várias situações, a estabilização da pastagem ocorria em torno de 90% de IL, a partir da qual não havia mais evolução visível da pastagem em termos de crescimento. Desta forma, optou-se pelo pastejo nestes piquetes quando havia a ocorrência desta estabilização, assumindo a premissa da dificuldade de utilização do manejo baseado em interceptação luminosa sem nenhum fornecimento de nitrogênio para a pastagem. Para os demais tratamentos, o pastejo foi realizado sempre que o dossel atingia 95% de IL, como previamente determinado.

3.1.2 Densidade populacional de perfilhos (DPP)

Houve efeito de dose (P=0,0510) e de época do ano (P<0,0001) para densidade populacional de perfilhos. Na época das águas 1, foram verificadas as menores DPP (Tabela 1).

TABELA 1 – Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m^2) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas 1	233 Bb	547 Ba	287 Cb	297 Bb	341 C
	(82,7)	(153,1)	(55,3)	(55,6)	(47,7)
Seca 1	730 Aa	957 ABa	1.046 Ba	1.259 ABa	998 B
	(72,5)	(251,5)	(199,8)	(567,4)	(164,1)
Águas 2	1.094 Ab	1.523 Aa	1.338 ABa	1.952 Aa	1.476 A
	(422,3)	(299,3)	(140,9)	(335,5)	(158,2)
Seca 2	1.013 Ab	1.141 ABb	1.567 Aab	1.834 Aa	1.389 A
	(278,3)	(368,8)	(184,7)	(65,5)	(125,4)
Média	767 b	1.042 ab	1.060 a	1.335 a	
	(117,5)	(124,2)	(68,5)	(162,5)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Na época das águas 1, houve disponibilidade de todos os fatores de crescimento, assim a menor DPP pode ser atribuída ao início do experimento onde as plantas passaram por um período em crescimento livre com elevação da altura, o que ocasionou intenso sombreamento na base do dossel promovendo o auto sombreamento, acelerando os processo de senescência e morte de folhas e perfilhos que as sustentavam (WEBSTOY, 1984) diminuindo progressivamente a população de perfilhos. De acordo com HUMPREYS (1991), a qualidade da luz afeta o perfilhamento, atuando sobre a taxa de aparecimento. Segundo GAUTIER et al. (1999) em desfolhas frequentes a competição por luz entre plantas e menor, exatamente em decorrência da constante remoção de área foliar.

Este fato sustenta a afirmação do trabalho de SBRISSIA & Da SILVA (2008), proposto por MATTHEW et al. (1995) de que a planta possui o mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos; em comunidades de gramíneas mantidas mais baixas, ou seja, maior frequência de pastejos proporciona pastos com perfilhos mais leves e em maior densidade, já pastos pastejados com menor frequência, consequentemente mantidos mais altos possuem perfilhos mais pesados e com menor densidade. Segundo KORTE (1986), uma maior densidade populacional de perfilhos é esperada em pastos sujeitos, a desfolhas mais frequentes por diminuir o efeito de sombreamento, inerente a comunidade de plantas no final do período de rebrota, e reduzir o risco de ocorrência de morte dependente da densidade populacional de perfilhos.

Pode-se observar que após os primeiros ciclos de pastejos, a DPP estabilizou (águas 2 e seca 2), devido ao manejo adotado e as doses de N aplicadas. O aumento linear nas doses de adubação estimulou o perfilhamento promovendo o aumento na DPP (Tabela 1).

FAGUNDES et al. (2006) registraram maiores DPP no verão (1.864 perfilhos/m²) e valores menores no inverno (1.573 perfilhos/m²). ALEXANDRINO et al. (2004) em estudo de perfilhamento com o capim-maradu, em casa de vegetação, utilizou três doses de N (0, 20 e 40 mg/dm³ de N) e uma dose de potássio (150 mg/dm³ de cloreto de potássio). Os autores destacaram que a disponibilidade de nutrientes no solo interfere no perfilhamento, com destaque para o N, que auxilia no aumento da DPP, provavelmente devido à maior ativação dos tecidos meristemáticos, este efeito interage com a intensidade luminosa (AUDA et al., 1976).

Já SILVA et al. (2009), em avaliações de capim-marandu e capim-basilisk em casa de vegetação, utilizando as doses de N de: 0, 75, 150 e 225 mg/dm³, parceladas em três aplicações, relataram que, na ausência de N, as plantas apresentaram baixa capacidade de perfilhamento.

Estes resultados demonstram a importância da adubação nitrogenada e potássica para o estímulo do perfilhamento em gramíneas associadas à qualidade da luz, importante no estímulo da DPP. Na época das águas 2, início do ano de 2008, houve uma redução acentuada na radiação solar e na insolação no mês de janeiro de 2008 (Anexo 3 e Anexo 4), devido a presença de nuvens, afetando negativamente o crescimento. Estes dados são concordantes com CARVALHO et

al. (2001) que relataram que a DPP que voltou a apresentar elevação após o mês de março de 2001, provavelmente em virtude das baixas insolações durante o mês de janeiro, uma vez que a luminosidade é considerada o fator de ambiente que mais interfere na intensidade do perfilhamento.

Neste contexto, ALMEIDA & MUNDSTOCK (2001), em investigação sobre o efeito da radiação solar em Aveia *(Avena strigosa)* mostraram que a exposição das plantas a luz azul (430 nm) e complemento com luz vermelha extrema (730 nm), determinaram menor produção de massa seca de perfilhos e menor perfilhamento, devido à participação de genes que modificam a relação entre reguladores de crescimento. Desta forma, os hormônios vegetais, giberelina e citocinina, poderiam estar envolvidos na modificação da alocação de MS devido a alterações na qualidade da luz.

A DPP é o resultado do balanço entre o aparecimento e mortalidade dos perfilhos existentes garantindo, assim, a perenidade das pastagens.

3.1.3 Taxas de aparecimento, sobrevivência, mortalidade de perfilhos e índice de estabilização da população

Houve efeito de época (P=0,0021) sendo que as taxas de aparecimento de perfilhos (TAP) na época das águas foi maior (P<0,0001) para a dose de 100 kg de N e K/ha/ano do que para as doses de 200 e 300 kg de N e K/ha/ano, enquanto o tratamento controle apresentou TAP intermediária (Tabela 2).

TABELA 2 – Taxa de aparecimento de perfilhos (%) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca 1	633,9 ABa (530,00)	519,2 Ba (284,72)	601,1 Ba (189,6)	864,0 Aa (530,00)	654,5 B (248,53)
Águas	3.089,4 Aab (1389,40)	2.956,0 Aa (601,51)	1.488,4 Ab (442,1)	1.052,8 Ab (657,8)	2.146,7 A (449,03)
Secas 2	40,6 Ba (530,00)	110,3 Ba (530,00)	90,52 Ba (530,00)	51,91 Aa (530,00)	73,3 C (299,01)

Média	1.254,6 a (506,91)	1195,2 a (293,82)	726,6 a (259,84)	656,2 a (333,21)

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

No tratamento de 300 kg de N e K/ha/ano não houve diferença entre as épocas do ano para a TAP em função da estabilidade de perfilhos (Tabela 1). O suprimento de nutrientes em níveis mais elevados garante o rápido crescimento da planta, já que o N é classificado com acelerador do crescimento em gramíneas. Este fato evidencia a importância do N na redução do tempo para o aparecimento de duas folhas consecutivas (filocrono), uma vez que estimula a produção de células, refletindo na TAP (SILVA et al., 2009). Este fato está relacionado com o maior "*Turnover*" celular associado à disponibilidade de temperatura, água, radiação solar e foto período.

As TAP foram elevadas na época das águas 1, em função do período inicial do experimento, as plantas após um período em crescimento livre e intensa competição por luz, houve o aparecimento e predominância de perfilhos grandes e em menor número, após o primeiro pastejo para rebaixamento, estas plantas receberam estímulo da luz e da adubação de cobertura, possivelmente condicionando o intenso aparecimento (Tabela 2). Após a época da seca 2, as TAP foram menores em função da estabilização da população como mostra a Tabela 1, e relacionado com as condições climáticas deste período do ano.

MORAIS et al. (2006) em estudo com a *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk reportaram que a TAP, foi maior no período de verão do que de outono para as doses de 75 e 150 kg de N/ha/ano.

Estes resultados podem ser atribuídos a melhor condição de fertilidade do solo, associado às condições de ambiente (temperatura, precipitação e insolação) e, possivelmente, o efeito residual de doses mais altas de adubação e o manejo do pastejo adotado. De acordo com MORAIS et al. (2006), a TAP não diferiu entre os períodos para os tratamentos de 225 e 300 kg de N/ha/ano. Os autores constataram o efeito residual das doses de N e K sobre as TAP nos períodos de outono, potencializando o surgimento de novos perfilhos provavelmente em razão do maior aparecimento de folhas, relacionado com ao

aumento da disponibilidade de N e K favorecendo a ocupação de áreas na pastagem.

Segundo SBRISSIA et al. (2010), as maiores TAP ocorrem durante a época de verão e final da primavera, devido às melhores condições ambientais e as adubações neste período. Nas épocas de inverno e outono há restrições hídricas severas que não favorecem o crescimento.

DIFANTE et al. (2008) relataram em pesquisa com capim-marandu, adubado com 50 kg de N, que nos meses de dezembro a janeiro, foram registradas as maiores TAP e TMP, sugerindo maior renovação de tecidos, favorecida pelo aumento da temperatura e precipitação. Estes dados corroboram com os de MORAIS et al. (2006), CARVALHO et al. (2000).

Conforme SBRISSIA et al. (2010), as plantas maximizam o crescimento durante o verão aumentando o aparecimento de perfilhos, o que resulta em gerações mais produtivas e menos longevas, já durante o inverno, a sobrevivência aumenta correspondendo a uma maneira de a planta manter-se estável e sua população garantir a persistência na pastagem em épocas de escassez dos fatores climáticos favoráveis ao crescimento, e pode ser considerada uma estratégia da planta para compensar as menores TAP.

Houve efeito de época ($P<0,0001$) e interação época x dose ($P<0,0001$) paras a taxa de mortalidade de perfilhos (Tabela 3).

TABELA 3 – Taxa de mortalidade de perfilhos (%) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca1	51,0 Ba	58,3 Ba	44,4 Ba	56,2 ABa	52,5 B
	(8,50)	(17,07)	(9,32)	(17,38)	(6,79)
Águas 2	84,0 Ab	93,3 Aa	76,7 Abc	63,1 Ac	79,3 A
	(1,41)	(3,99)	(9,25	(1,60)	(2,55)
Seca 2	33,6 Ba	24,3 Ba	21,3 Ca	34,7 Ba	28,5 C
	(16,62)	(16,62)	(8,94)	(10,80)	(6,80)
Média	56,2 a	58,6 a	47,5 a	51,3 a	
	(6,22)	(7,82)	(4,44)	(6,85)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si ($P\leq0,10$)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P\leq0,10$)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Na época das águas, as TMP foram menores para a dose de 300 e de 200 Kg de N e K/ha/ano em relação aos demais tratamentos. Este fato pode estar associado à menor necessidade de mobilização de N de perfilhos mais velhos para reposição de perfilhos jovens. A morte de perfilhos em pastagens ocorre por inúmeras causas: remoção da gema apical, altas DPP pela falta de suprimentos de carbono (C) gerada pela competição por luz. DAVIES et al. (1983) citam que a maior parte dos assimilados é alocada ao crescimento de perfilhos em detrimento da formação de novos perfilhos em plantas sombreadas.

Nas duas épocas da seca, para o tratamento sem adubação, 100 e 300 kg de N e K/ha/ano, não foram verificados diferenças nas TMP, porém foram notadamente menores do que as TMP da época das águas, devido à menor atividade de crescimento ocorrida na época de escassez de chuvas. Já no tratamento de 300 kg de N e K/ha/ano, apresentou diferenças discretas em relação à TMP nas épocas estudadas, estes dados estão de acordocom os de CARVALHO et al. (2001), MOREIRA et al. (2009), DIFANTE et al. (2008).

De acordo com MOREIRA et al. (2009), a população de perfilhos mortos é maior nos meses de escassez de chuvas, como consequência do maior número de perfilhos mortos e da estabilização do número de perfilhos vivos. Este relato corrobora os citados por MORAIS et al (2006), que verificaram a redução na população de perfilhos vegetativos a partir de maio em pastagem de capim–braquiária.

Conforme CARVALHO et al. (2001), a TAP associados à TMP, revelaram uma grande renovação de perfilhos durante os meses de verão, assim práticas de manejo que assegurem altas taxas de aparecimento durante o verão tornam-se essenciais para a manutenção e/ou o incremento da DPP durante as épocas de outono, inverno e primavera.

Foi verificado que o aumento na TAP nos pastos sem adubação não foi suficiente para compensar a mortalidade a ponto de estes pastos manterem o mesmo padrão de perfilhamento que os demais tratamentos. Porém, estes pastos mantiveram o IEP acima de 1,0 (Tabela 5), mostrando constante queda e aproximando-se de 1,0.

ALEXANDRINO et al. (2004) observaram que o perfilhamento ao longo da rebrotação foi de 0,01, 1,4 e 2,25 perfilhos/dia, respectivamente, para as plantas que receberam 0, 20 e 40 mg/dm³/semana de N, observaram que houve grande diferença no perfilhamento quanto ao suprimento do N, as plantas que não recebem N praticamente não perfilharam ao longo do tempo de rebrotação.

A maior TAP associada com baixas TMP faz com que a população aumente o que pode ser verificado na Tabela 1. A diferença entre a TAP e a TMP é a TSP, desta forma, maiores TSP indicam pastos mais estáveis.

Para a taxa de sobrevivência de perfilhos (TSP) houve efeito de época (P<0,0001). Na época das águas, a maior TSP foi para a dose de 300 Kg de N e K/ha/ano e, para 200 kg de N/ha/ano que não diferiu das demais (Tabela 4).

TABELA 4 – Taxa de sobrevivência de perfilhos (%) em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca 1	49,0 Aa	41,7 Aa	55,6 Ba	43,8 ABa	47,5 B
	(8,50)	(17,07)	(9,32)	(17,38)	(6,79)
Águas	84,0 Bb	6,7 Bc	23,3 Cabc	36,9 Ba	20,7 C
	(1,41)	(3,99)	(9,25)	(1,60)	(2,55)
Seca 2	33,6 Aa	75,7 Aa	78,7 Aa	65,3 Aa	71,5 A
	(16,62	(16,62)	(8,94)	(10,80)	(6,80)
Média	55,5 a	41,3 a	52,6 a	48,7 a	
	(6,22)	(7,82)	(4,44)	(6,85)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Os pastos adubados com a maior dose de adubação apresentaram as maiores TSP em relação aos demais, durante as águas indicando maior estabilidade do pasto. Os maiores valores de TSP foram encontrados nas épocas secas (Tabela 4), período no qual a sobrevivência aumenta o que corresponde a uma forma de manter estável a população para garantir sua persistência na pastagem em épocas de falta de água e baixas temperaturas noturnas, compensando as menores TAP.

Estes dados corroboram os de CAMINHA et al. (2010), em estudos com capim-marandu, sob doses de 0, 150, 300 e 450 kg de N/ha/ano. Os autores citaram que os pastos sem adubação nitrogenada apresentaram os maiores valores de TSP em relação aos adubados com 450 kg de N/ha/ano, e, no inverno, foram registradas as maiores TSP em relação ao verão.

Segundo SBRISSIA et al (2010), as plantas maximizam o crescimento durante o verão aumentando o aparecimento de perfilho, o que resulta em gerações mais produtivas e menos longevas no inverno, a sobrevivência aumenta, o que, corresponde a uma forma de manter estável a população e garantir sua persistência na área para compensar as menores TAP.

É importante a avaliação do efeito em conjunto das variáveis de TAP e TMP que podem ter diferenças não significativas, porém quando combinadas, resultam em variações significativas em DPP (DIFANTE et al., 2008). Isto pode ser feito por meio do IEP, que valores inferiores a 1,0 (BAHMANI et al., 2003) indicam que a sobrevivência e o aparecimento de novos perfilhos, não são suficientes para compensar as TMP e que a população tende a diminuir e por outro lado, valores acima de 1,0 indicam uma população de perfilhos estável, em que o número de perfilhos praticamente não varia.

Para o índice de estabilização da população (IEP), houve efeito de época (P=0,0492). O IEP, foi superior a 1,0 em todos os tratamentos e épocas do ano (Tabela 5).

TABELA 5 – Índice de estabilização em pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca1	3,8 Aa	1,9 Aa	3,8 Aa	4,2 Aa	3,4 A
	(1,11)	(0,61)	(1,00)	(1,82)	(0,64)
Águas	1,2 Bb	3,0 Aa	1,6 Bab	1,4 Aab	1,8 B
	(0,40)	(0,94)	(0,52)	(0,11)	(0,31)
Seca 2	1,7 ABab	4,9 Aa	2,3 Aba	1,6 Ab	2,6 AB
	(1,53)	(1,93)	(0,22)	(0,31)	(0,64)
Média	2,2 a	3,3 a	2,6 a	2,4 a	
	(0,70)	(0,81)	(0,42)	(0,64)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

O pasto manteve-se estável e perene, já que o índice superior a 1,0 define que o pasto teve TAP superiores as TMP. Pastos com índices inferiores a 1,0 têm sua estabilidade comprometida, uma vez que não estão sendo eficazes em repor perfilhos em número suficiente.

Os dados deste experimento são concordantes com DIFANTE et al. (2008) que descreveram que o IEP do capim-marandu, manteve-se estável, acima de 1,0, durante todo o período experimental. Estes valores diminuíram em resposta ao início do período reprodutivo da planta, modificando as relações entre as TAP e as de mortalidade.

Porém, CAMINHA et al. (2010) observaram que o IEP não diferiu entre as doses estudadas, houve efeito de época sobre esta variável. A estabilidade dos pastos diminuiu durante o outono/inverno e início de primavera, uma vez que o aumento da TSP pareceu não ter sido capaz de compensar reduções no aparecimento.

No entanto, houve recuperação da capacidade de perfilhamento do capim-marandu, quando as condições climáticas se tornaram favoráveis. SBRISSIA et al. (2010) encontraram valores de IEP inferiores a 1,0, em pastos de capim-marandu nas épocas de outono/inverno e início de primavera, e assim, com os resultados anteriores, com a retomada das condições de crescimento, os valores de IEP aumentaram.

Neste contexto, o N atua de maneira direta na recuperação do pasto influenciando na velocidade de crescimento e reestruturação da planta após períodos desfavoráveis ao crescimento.

3.2. Dinâmica populacional de perfilhos

A dinâmica populacional de perfilhos pode ser observada nas Figuras 2, 3, 4 e 5 para cada dose utilizada durante todo o período experimental, onde G representa a geração de perfilhos para cada dose de N e K utilizada.

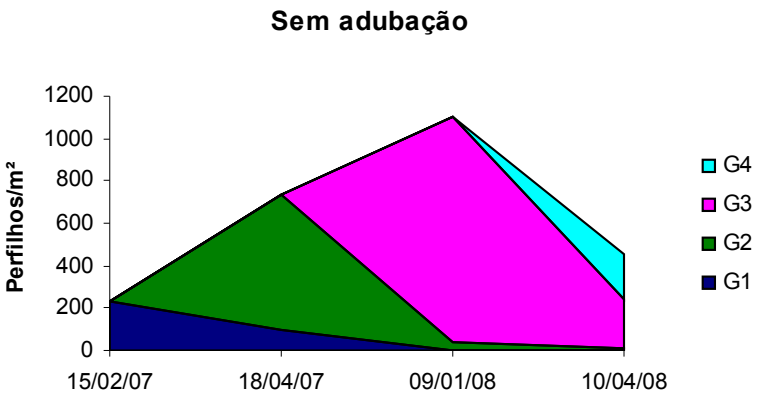

Figura 2- Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu, submetido a lotação intermitente sem adubação.

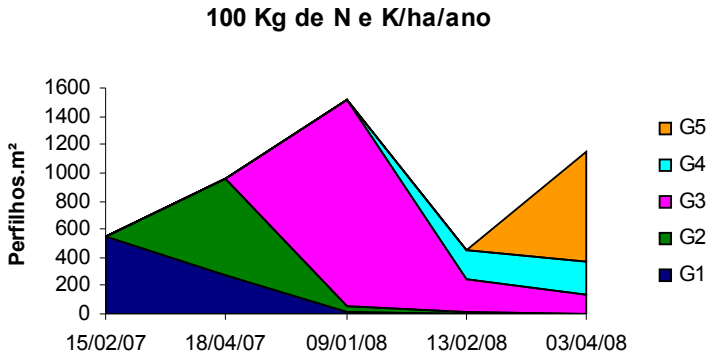

Figura 3- Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu, submetido a lotação intermitente adubado com 100 Kg de N e K/ha/ano.

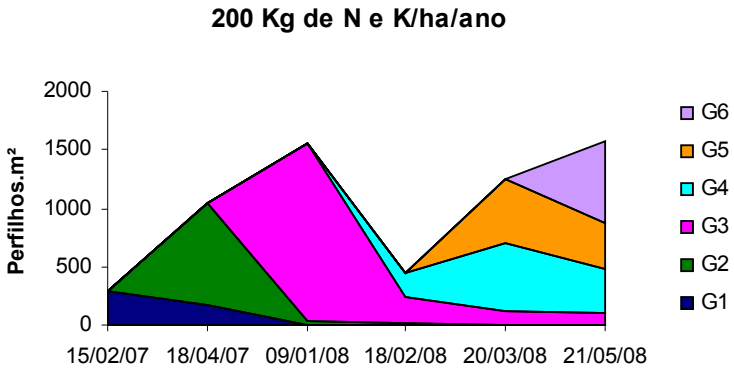

Figura 4- Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu submetido a lotação intermitente adubado com 200 Kg de N e K/ha/ano.

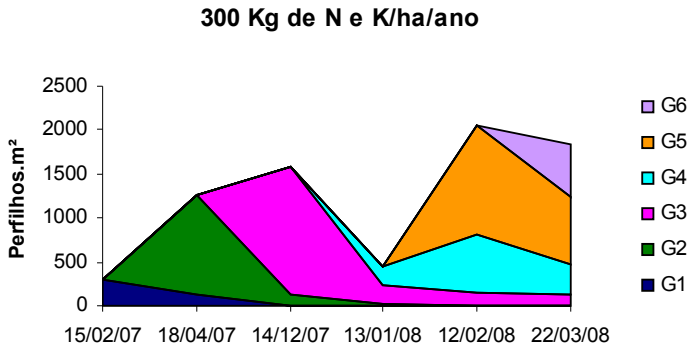

Figura 5- Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu, submetido à lotação intermitente adubado com 300 kg de N e K/ha/ano.

Na Figura 2, observa-se que o capim-marandu quando submetido a um manejo sem adubação nitrogenada apresentou baixo número de gerações de perfilhos, demonstrando uma dinâmica lenta de reposição de perfilhos, devido à escassez de nutrientes. Observa-se que as TMP da G1, são menores que as demais, verificada pela menor inclinação da reta. Verifica-se também a dificuldade deste tratamento manter a população atingida durante o período experimental, com tendência a degradação do pasto. Não foram detectadas novas gerações de perfilhos, pois o pasto sem adubação não atingia 95% de IL para a realização do pastejo finalizando seu ciclo de crescimento.

Já na dose de 100 kg de N e K/ha/ano houve a presença de mais uma geração de perfilhos, suficiente para repor a queda de população observada no mês de janeiro de 2008 para todos os tratamentos (Figura 3). Os picos de população foram verificados em janeiro, com decréscimo acentuado na época seca em função da baixa disponibilidade dos fatores de crescimento.

Houve reposição de perfilhos e uma maior sobrevivência dos perfilhos nascidos após a G4 demonstrando uma maior estabilização do pasto.

A dinâmica do perfilhamento da dose de 300 kg de N e K/ha/ano, foi semelhante a dose de 200 kg de N e K/ha/ano (Figuras 4 e 5). A G3 teve alta TSP, mantendo as populações seguintes (G4, G5 e G6), que apresentaram TAP mais modestas que as demais (Figura 5).

4 CONCLUSÕES

O manejo do pastejo baseado em interceptação luminosa é válido para pastos que recebem adubação nitrogenada e potássica

A adubação nitrogenada e potássica aumenta a estabilidade de perfilhos de pastagens de capim-marandu.

Nitrogênio e potássio, quando presentes, não alteram a mortalidade de perfilhos, independente da dose utilizada.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO, Jr. do D.; MOSQUIM, P. R.; REGAZZI, A. J.; ROCHA, F. C. Características morfogênicas e estruturais na rebrotação *da Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a três doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

ALMEIDA, M.L de & MUNDSTOCK, C. M. O afilhamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob competição. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.31, n.3, p.393-400, 2001.

AUDA, H.; BLASER, R. E.; BROWN, R.H. Tillering and carbohydrate contents of orchargrass as influenced by inviromental factors. **Crop Science**, v.6, n.2, p.139-143, 1976.

BAHMANI, I.; HAZARD, L.; VARLET-CHANDLER, C. Differences in tillering of long-and-shot leaved perennial ryegrass genetic lines under full light and shade treatments. **Crop Science**, V.40, p. 1095-1102, 1999.

BAHMANI, I.; THOM,E. R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R. J.;LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivar, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research,** v.54, p.803-817, 2003.

CAMINHA, F. O.; SILVA, da S.; PAIVA, A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUITA, de P.; GUARDA V. D. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n.2, p.213-220, 2010.

CARVALHO, C. A. B.; SILVA, da S.; SBRISSIA, A. F.; PINTO, L. F. de M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e acúmulo de matéria seca em coast-cross submetido a pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n.3, p.567-575, 2001.

CLIMATEMPO. Disponível em: www.climatempo.com.br. Acesso mensal: anos de 2007 e 2008.

Da SILVA, S.; NASCIMENTO, Jr. D. do; EUCLIDES, V. B. P. **Pastagens: conceitos básico, produção e manejo**.Viçosa: Suprema, 115p, 2008.

DAVIES, A.; EVANS, M. E.; EXLEY, J. K. Regrowth of perennial ryegrass as affected by simulated leaf sheaths. **Journal of Agricultural Science**, v.101, n.3, p.131-137, 1983.

DIFANTE, G. dos S.; NASCIMENTO, Jr, D. do.; SILVA, S. C. da.; EUCLIDES, V. P. B.; ZANINE, A. de M.; ADESE, B. Dinâmica do perfilhamento do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.40, p.189-196, 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa produção de informação, 2006. 412 p.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M. da.; MORAIS, R. V. de.; MISTURA, C.;VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO, Jr, D.; SANTOS, M. E R.; LAMBERTUCCI, D. M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.35, n.1, p.30-37, 2006.

GAUTIER, H.; VARLET-GRANCHER, C.; HAZARD, L. Tillering responses to the light enrironment and to the defoliation in populations of perennial ryegrass (*Lolium perene L*.) selected for contrasting leaf length. **Annals of Botany,** London, v.83, p.423-429, 1999.

GOMIDE, J.A; GOMIDE, C. A. M**.** Fundamentos e estratégia do manejo de pastagens. In. Simpósio de Produção de Gado de Corte. Viçosa: UFV**. Anais...** Viçosa, p.179 -200, 1999.

HUMPHREYS, L. R. Effects of defoliation on the growth of tropical pastures. In.: Tropical pastures utilization. **Cambridge Uniersity Press**, New York, 206p., 1991.

KORTE, C. J. Tillering in “Grasslans Nui” perennial ryegrass swards. 2. Seasonal pattern of tillering and age flowering tillers with two mowing frequencies. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.219, p. 629-638, 1986.

LITTELL, R. C.; MILLIKEN, G. A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R. D. SAS SYSTEM FOR MIXED MODELS. Cary: SAS® Institute, 633 p, 1996.

MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; HAMILTON, N. R. S. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliation swards. **Annals of Botany**, v.76, n.6, p.579-587, 1995.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C.K.; HOGDSON, J.;MORAES, A. Grassland ecophysiology and grazing ecology. **Wallingford: CABI Publishing**, p.127-150, 2000.

MORAIS, R. V. de; FONSECA, D. M da.; NASCIMENTO, Jr, do D.; RIBEIRO, Jr, J. I.; FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, L. de M.; MISTURA, C.; MARTUSCELLO, J.A. Demografia de perfilhos basilares em pastegem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.35, n.2, p.380-388, 2006.

MOREIRA, L. de M.; MARTUSCELLO, J.A; FONSECA, D.M da.; MORAIS, R. V. de; RIBEIRO, Jr, J. I. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiaria adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, n.9, p.1675-1684, 2009.

QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K .B. Componentes da Produção de forragem em Pastagem dos Capins Tanzânia e Mombaça Adubadas com Quatro doses de NPK. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.3, p.1333-1342, 2002.

RODRIGUES, L. R. de A.; RODRIGUES, T. de J. D. **Ecofisiologia da produção agrícola.** Piracicaba, Associação Brasileira para a pesquisa da potassa e do fosfato. Piracicaba, p.204-225, 249p, 1987.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. da; SARMENTO, D. O. L.; MOLAN, L. K.; ANDRADE, F. M. E.; GONÇALVES, A. C.; LUPINACCI, A. V. Tillering dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. **Plant ecology**, v.206, p.349-359, 2010.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, da S.S. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.37, n.1, p.35-47, 2008

SILVA, C. C. F.d a; BONOMO, P.; PIRES, A. J. V.; MARANHÃO, C. M. de A.; PATÊS, N. M. da; SANTOS, L. C. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, n.4, p.657-661, 2009.

WEBSTOY, M. The self-thinning rule. **Advances in Ecological Research**, v.14, p.41-76, 1984.

CAPÍTULO 3 – PERFILHAMENTO DE PASTAGENS DE CAPIM-XARAÉS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX A. RICH.) STAPF.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO

As pastagens são formadas por uma população de plantas e cada planta é formada por unidades básicas denominadas de perfilhos. As práticas de manejo permitem o conhecimento dos processos de perfilhamento. O experimento foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão-Núcleo Centro-Oeste de Gado de Leite, com o objetivo de avaliar o perfilhamento do capim-xaraés adubado com doses de nitrogênio (N) e de potássio (K) (0, 100, 200 e 300 kg de N e K/ha/ano), no período de janeiro de 2007 a maio de 2008. O delineamento experimental foi de blocos completos ao acaso com três repetições. Os dados foram agrupados em quatro épocas durante o período experimental para a variável densidade populacional de perfilhos (DPP) e em três para as demais variáveis. A avaliação do perfilhamento foi realizada em perfilhos demarcados por uma área conhecida. A partir da população inicial, a cada pastejo foram identificadas novas populações de perfilhos marcadas com arames de diferentes com cores. O aumento linear nas doses de N e K estimulou o perfilhamento com o aumento na DPP para a dose de 300 kg de N e K/ha/ano. Nas águas para a dose de 100 kg de N e K/ha/ano apresentaram maior TAP. As demais doses e épocas não diferiram. Para a taxa de mortalidade de perfilhos (TMP), nas águas as doses 0 e 100 kg de N e K/ha/ano, apresentaram a maior TMP. Porém a dose de 100 kg de N e K/ha/ano não diferiram de 200 kg de N e K/ha/ano, com valores intermediários. Na dose de 300 kg de N e K/ha/ano, foram observados os menores valores TMP. Foi observado para a taxa de sobrevivência de perfilhos (TSP) que os pastos adubados com 300 kg de N e K/ha/ano apresentaram as maiores TSP em relação aos demais, durante as águas. Os maiores valores de TSP foram encontrados nas épocas secas. O índice de estabilidade de perfilhos (IEP) manteve-se superior a 1,0 em todos os tratamentos e épocas. Pastos de capim-xaraés sem adubação apresentam tendência a susceptibilidade a curto prazo e recomenda-se doses acima de 200 kg de N e K/ha/ano.

Palavras-chaves: adubação nitrogenada, aparecimento de perfilhos, estabilidade de perfilhos, interceptação luminosa, lotação rotacionada, mortalidade de perfilhos

TILLERS OF PASTURES XARAES PALISADEGRASS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOCHST EX. A. RICH.) STAPF.] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

ABSTRATC

The pastures are formed by a plant population is each plan consists of basic units called tillers. Management practices allow the knowledge of the processes of tillering The experiment was conducted at Embrapa Rice and Beans-Midwest Division of Dairy Cattle, with the objective of evaluating the tillering of the xaraés palisadegrass fertilized with nitrogen and potassium (0, 100, 200 and 300 kg the N and K/ha/year) from January 2007 to May 2008. The experimental design was randomized completed blocks with three replications. Data were grouped in four ranny during the trial period for the variable tiller density (DPP) and three for the other variables. The evaluation was performed in the tillering tillers demarcated by a known area. From the initial population, each grazing were identified new populations of tillers marked with different colored wires. Significant effect of time of year ($P<0.0001$) level ($P<0.0002$) and level x time interaction ($P<0.0001$) for the DPP. The steady levels of N stimulated tillering with an increase in DPP to 300 kg N and K/ha/year. We verified the effect of time of year ($P=0.0024$) for the rate of appearance of tillers (TAP) in waters to the dose of 100 kg N and K/ha/year had higher TAP the other doses and times did not differ. For the mortality rate of tillers (TMP) was no effect of ranny on the waters levels 0 and 100 kg N and K/ha/year, showed the highest TMP. But the level of 100 kg N and K/ha/year did not differ from 200 kg N and K/ha/year, with intermediate values. At a level of 300 kg N and K/ha/year, the lowest TMP were observed. Was observed for the survival rate of tillers (TSP) that the pastures fertilized with 300 kg N and K/ha/year had the highest TSP in relation to others, for the rainy season. The highest values of TSP were found in the dry season. The index of stability of tillers (IEP) remained above 1.0 in all treatments and times. Pasture grass without fertilizer xaraes palisadegrasss show susceptibility to short-term and recommended rates above 200 kg N and K/ha/year.

Keywords: nitrogen light interception, rotational grazing, stability of tillers, tillers, tillers mortalilty

1 INTRODUÇÃO

Em pastagens, o perfilho é a unidade básica das gramíneas, e o perfilhamento é a forma de crescimento destas plantas (HOGDSON, 1990).

A persistência da população de plantas em pastagem é mantida devido a renovação de perfilhos a partir de meristemas remanescentes de plantas desfolhadas. O estímulo ao perfilhamento pode ser devido à remoção apical que estimula o desenvolvimento de gemas e promove a iniciação de perfilhos ou mesmo quando os meristemas apicais não são removidos, o estímulo pode ser devido às simples desfolha ou pastejo. Os fatores ambientais podem influenciar no desenvolvimento de gemas, como: água, temperatura, nutrientes e fotoperíodo.

Além dos efeitos ambientais sobre a dinâmica do perfilhamento, as práticas de adubação são determinantes para a aceleração do crescimento, alterando de maneira significativa os padrões de aparecimento e morte de perfilhos. O nitrogênio é o elemento mais utilizado para o aumento da produtividade e qualidade das forrageiras. O nitrogênio promove tanto a ativação de gemas dormentes quanto o estímulo ao perfilhamento, ocupando os espaços da pastagem (MATTHEW et al., 2000), acelera o crescimento, com os eventos de aparecimento e morte promovendo assim uma maior renovação de tecidos ("*Turnover*"), e favorece a densidade de perfilhos, condição favorável ao aumento na produtividade desde que a população se estabilize estando seu índice de estabilização acima de 1,0 (BAHMANI et al., 1999).

Pastos mantidos sob regime de desfolha mais intenso apresentam perfilhos com folhas mais curtas e maior densidade populacional de perfilhos pequenos, e pastos sob regime de desfolha leniente possuem perfilhos maiores com menor densidade e folhas mais longas (MATTHEW et al., 2000).

A manipulação da desfolha deve ser estudada para cada cultivar no intuito de ter variações entre frequência e intensidade de desfolha podendo gerar respostas diferentes em acúmulo de forragem e capacidade de perenização, características importantes para o manejo do pasto visando à máxima utilização.

Plantas do gênero *Brachiaria* estão sendo muito utilizadas no país para a produção de forragem e, portanto alvo de inúmeros estudos. Suas cultivares mais estudadas são a Marandu e Xaraés. Mesmo já existindo grandes esforços da comunidade científica no intuito de estudar estas cultivares, ainda são

necessários respostas morfofisiológicas, principalmente quando as forrageiras são submetidas a adubações, em estudos regionais para a melhoria do manejo destas plantas em pastagem.

Objetivou-se avaliar o perfilhamento de pastagens de capim-xaraés sob manejo intermitente e doses de nitrogênio e potássio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL

2.1.1. Espécie vegetal e local do experimento

O experimento foi implantado com a espécie *Brachiaria brizantha*, cv. Xaraés, na área experimental do Núcleo Centro-Oeste Gado de Leite, localizado na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás-GO. Antes da implantação do experimento, o solo da área era destinado ao cultivo de arroz e capim–tanzânia, adubados de acordo com a exigência das culturas.

As coordenadas geográficas do local são: 16º 28' 00" de latitude, 49°17'00" de longitude e 823 m de altitude. O clima da região é classificado como Aw, tropical de savana megatérmico, de acordo com Kooppen.

A temperatura média anual do ar é de 22,5 ºC, sendo que no mês de junho apresenta menor média de temperatura mínima do ar de 14 ºC, enquanto no mês de setembro verifica-se a maior média de temperatura máxima do ar de 31,5 ºC. O regime de chuvas é bem definido, sendo o período chuvoso de outubro a abril e período seco de maio a setembro. A precipitação pluvial média anual, medida pelo tanque classe "A", é da ordem de 1.900 mm.

2.1.2. Dados climáticos

Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica da Embrapa Arroz e Feijão, distante aproximadamente de 3.000 m da área experimental. Os dados referentes ao período experimental foram analisados e comparados com os dados de 1983 a 2006. Foram obtidos os dados médios diários de temperatura máxima e mínima (Anexo 1), precipitação pluvial (Anexo 2), insolação (Anexo 3) e radiação solar diária (Anexo 4).

2.1.3. Solo da área experimental

A pastagem foi implantada em Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), distrófico, de textura média, conforme a classificação da EMBRAPA (2006). Antes da implantação do experimento foram coletadas amostras do solo para análise química nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Foram feitas amostras compostas por bloco, totalizando três amostras para cada profundidade. A partir dos resultados de análise química do solo (Quadro 1), o nível de fertilidade foi considerado baixo/médio.

Quadro 1- Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm.

Amostra	Profundidade	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	S	CTC	P	K	MO	V%
						cmol/dm^3					mg/dm^3	g/dm^3	
B1	0-10	5,4	2,25	0,79	0,2	8,10	0,29	3,33	11,43	9,0	114	23	29,14
B2	0-10	5,1	1,26	0,55	0,4	8,30	0,35	2,16	10,46	2,8	140	22	20,71
B3	0-10	5,2	1,26	0,58	0,4	8,00	0,32	2,16	10,16	3,1	125	22	21,25
B1	10-20	5,5	1,98	0,86	0,2	7,50	0,24	3,08	10,58	2,7	94	20	29,11
B2	10-20	5,3	1,19	0,53	0,3	7,80	0,29	2,01	9,81	2,5	114	20	20,50
B3	10-20	5,4	1,10	0,54	0,4	7,60	0,20	1,84	9,44	1,5	81	20	19,55
B1	20-40	5,7	1,80	0,84	0,1	5,97	0,17	2,81	8,78	2,1	70	14	32,07
B2	20-40	5,6	1,17	0,50	0,1	6,2	0,20	1,87	8,07	0,8	81	15	23,24
B3	20-40	5,6	0,99	0,52	0,1	6,27	0,14	1,65	7,92	0,6	55	15	20,84

2.1.4. Instalação do experimento

A área experimental foi implantada em janeiro de 2006, após preparo convencional do solo, aração e gradagem. Mediante análise de solo, fez-se a calagem utilizando 4,0 t/ha de calcário magnesiano, com 85% de PRNT, para elevar a saturação por bases para 50% e adubação com 200 kg de super simples para o bloco 1, 380 kg de super simples para o bloco 2 e 3, distribuído com plantadeira. Para a implantação da forrageira foram utilizados 6 kg/ha de sementes com valor cultural de 40%.

No período de janeiro a dezembro de 2006, não ocorreram avaliações na área e a forrageira era apenas pastejada pelos animais. Em dezembro de 2006, foram instaladas as cercas elétricas para divisão da área em piquetes de 187 m^2, totalizando 12 piquetes (Anexo 5). Na área de descanso dos animais, foram instalados dois bebedouros e cercas convencionais.

No mês de janeiro de 2007, após a instalação das cercas elétricas fez-se o primeiro pastejo, iniciando o período de avaliações. Houve a eliminação de plantas invasoras de capim-colonião e capim-tanzânia (*Panicum maximum*), com aplicação localizada de herbicida dessecante (glifosato, 4L/ha).

A forrageira foi avaliada sob condição de pastejo, porém, o desempenho animal não foi avaliado. Por se tratar de um experimento tipo *mob-grazing,* os animais foram apenas considerados como ferramentas de desfolha. Os animais utilizados foram mestiços (holandês x gir) de diversas categorias.

2.1.5. Adubação

As unidades experimentais foram adubadas após cada pastejo. Nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada, as doses foram parceladas em quatro aplicações: (1) novembro de 2007, (2) janeiro, (3) fevereiro e (4) abril de 2008, totalizando ao final do experimento as quantidades de: 100, 200 e 300 kg/ha de nitrogênio e potássio. A fonte de N utilizada foi a uréia pecuária e, de potássio, o cloreto de potássio. As adubações foram realizadas sempre no final da tarde, às 18 h, e em dias que a previsão do tempo (CLIMATEMPO, 2007 e 2008) indicava chuvas na região. Após a pesagem do adubo, o material era transferido para sacos plásticos, identificados e levados para o campo experimental, onde a aplicação foi realizada a lanço, em superfície.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Delineamento experimental

Os tratamentos experimentais foram doses de nitrogênio e potássio em proporções iguais em pastagens de capim-xaraés. O manejo de entrada dos animais nas unidades experimentais foi determinado pela medição da interceptação luminosa (IL), sendo realizado o pastejo quando o dossel atingia 95% de IL, pois segundo Da SILVA et al. (2008), para que o dossel possa ter as mesmas condições de produção e qualidade, são necessários períodos diferentes

de acúmulo de forragem em função das taxas variáveis no crescimento, inerentes a cada regime de desfolha e condições climáticas da estação do ano, mesmo em avaliações no período das águas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com três repetições.

2.2.2. Monitoramento das condições experimentais

O início do experimento foi marcado por um rebaixamento de uniformização com animais, porém o pastejo não foi suficiente para total rebaixamento, já que os pastos estavam com altura média de 120 cm, havendo presença de acamamento de plantas após o pastejo.

A IL foi avaliada utilizando um aparelho analisador de dossel modelo LI 1776 solar monitor, sendo realizadas dez leituras sistematizadas dentro de cada piquete na base do dossel e cinco leituras acima do dossel, em forma de malha para que não houvesse desvios dos observadores.

Durante a estação chuvosa, uma vez por semana, media-se a IL do dossel forrageiro e, durante a seca, esta medida era aferida a cada quinze dias, até que ocorresse 90% IL para ambas as épocas. A partir deste ponto de IL, a leitura era realizada em dias intermitentes para ambas as épocas.

2.2.3 Massa de forragem

A massa de forragem foi determinada diretamente por meio de cortes nas condições de pré e pós-pastejo. As amostras de forragem coletadas foram obtidas com auxílio de tesoura grande de ferro com cabo de madeira e um retângulo de ferro, cuja área, é de 0,24 m^2 (0,40 x 0,60 m). Foram retiradas três amostras de cada unidade experimental, onde, o retângulo era alocado em pontos cuja altura fosse representativa da condição média do dossel forrageiro. As amostras foram compostas por todo o material contido no interior do retângulo, sendo que, o corte era realizado à altura de 8 cm do nível do solo a fim de não

comprometer a rebrota posterior da planta. As amostras foram secas em estufa a 65 ºC e pesadas em seguida para fins da determinação da matéria pré-seca (SILVA & QUEIROZ, 2002).

2.2.4 Dinâmica populacional de perfilhos

O acompanhamento das gerações de perfilhos foi realizado no período de janeiro de 2007 a maio de 2008.

A dinâmica populacional de perfilhos foi monitorada após cada pastejo em todos os piquetes em touceiras marcadas com dois círculos de ferro de 15 cm de diâmetro (Figura 1), alocados na base do solo e fixado com um grampo em diferentes locais do piquete. Os perfilhos, a cada novo pastejo, eram marcados com arames coloridos (Figura 1), que representavam as épocas de avaliação. A cada pastejo era marcada uma nova geração de perfilhos e contado o número de perfilhos sobreviventes ou vivos. A partir dos dados de populações de perfilhos foram calculados: a densidade populacional de perfilhos (DPP), as taxas de aparecimento (TAP), morte (TMP), sobrevivência (TSP) e índice de estabilização da população (IEP) de perfilhos.

Figura 1: Detalhe da marcação de perfilhos.

2.3 Análises estatísticas

Os resultados foram agrupados para as TAP, TSP, TMP e IEP em três épocas do ano: seca 1, águas e seca 2 e para a DPP em quatro épocas: águas 1 (15/02/07), seca 1 (20/04/07), águas 2(17/01/08) e seca 2 (23/04/08).

Os dados assim agrupados foram analisados utilizando o procedimento de modelos mistos, PROC MIXED (LITTELL et al., 1996) do pacote estatísitco SAS®, versão 8.0, considerando o nível de significância de 10%.

2.3.1. Modelo estatístico

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + E_j + e(a)_{ij} + N_k + EN_{ik}$$

	Observação relativa a Iª parcela, recebendo a kª dose de N
μ =	Média geral;
B_i =	Efeito do iº bloco, 1, 2, 3;
E_j =	Efeito da jª época, j= 1, 2, 3 (fixo);
$E(a)_{i\ j}$=	Efeito residual;
N_k =	Efeito da dose Kª de N, K=1, 2, 3, 4;
EN_{ik} =	Interação do iº dose de adubação com a jª época;

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.1 Número de pastejos e Massa de forragem

O número de pastejos foi mais frequente nas pastagens que receberam doses de 300 e 200 kg NE K/ha/ano com 5,3 e 4,2 pastejos respectivamente. O tratamento sem adubação e com 100 kg de N e K/ha/ano apresentaram pastejos menos frequentes de 3,3 e 3,7 respectivamente. A massa de forragem pré-pastejo do capim-xaráes foi de 8.044 kg de MS/ha/ano e a massa pós-pastejo foi de 6.492 kg de MS/ha/ano.

As pastagens de capim-xaraés manejadas sem adubação nitrogenada apresentaram baixas taxas de crescimento diárias, o que dificultou atingir a meta de interceptação luminosa de 95%. Em várias situações, a estabilização da pastagem ocorria em torno de 90% de IL, a partir da qual não havia mais evolução visível da pastagem em termos de crescimento. Desta forma, optou-se pelo pastejo nestes piquetes quando havia a ocorrência desta estabilização, assumindo a premissa da dificuldade de utilização do manejo baseado em interceptação luminosa sem nenhum fornecimento de nitrogênio para a pastagem. Para os demais tratamentos, o pastejo foi realizado sempre que o dossel atingia 95% de IL, como previamente determinado.

3.1.2 Densidade populacional de perfilhos (DPP)

Houve efeito de época do ano (P<0,0001) de dose (P=0,0002) e interação época x dose (P<0,0001) para a densidade populacional de perfilhos. Na época das águas 1, foram verificadas as menores DPP (Tabela 1).

TABELA 1 – Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m^2) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média

Águas 1	278 Ba	393 Ca	208 Ca	308 Da	297 C
	(188,3)	(97,1)	(223,9)	(57,2)	(88,6)
Seca 1	587 Ab	631 Bb	558 Bb	1.018 Ca	698 B
	(95,1)	(128,7)	(96,4)	(109,6)	(67,9)
Águas 2	738 Ab	1.049 Ab	1.100 Ab	1.766 Ba	1.163 A
	(204,0)	(144,8)	(174,0)	(310,0)	(116,7)
Seca 2	853 ABb	935 ABb	1.287 Ab	2.294 Aa	1.342 A
	(348,0)	(196,7)	(298,0)	(81,0)	(133,5)
Média	614 b	752 b	788 b	1.346 a	
	(141,2)	(98,8)	(130,6)	(107,2)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Na época das águas 1, houve disponibilidade de todos os fatores de crescimento, assim a menor DPP pode ser atribuída ao início do experimento onde as plantas passaram por um período em crescimento livre com elevação da altura, o que ocasionou intenso sombreamento na base do dossel promovendo o auto sombreamento, acelerando os processos de senescência e morte de folhas e perfilhos que as sustentam (WEBSTOY, 1984) diminuindo progressivamente a população de perfilhos. De acordo com HUMPREYS (1991), a qualidade da luz afeta o perfilhamento, atuando sobre a taxa de aparecimento. Segundo GAUTIER et al. (1999) em desfolhas frequentes a competição por luz entre plantas e menor, exatamente em decorrência da constante remoção de área foliar.

Este fato sustenta a afirmação do trabalho de SBRISSIA & Da SILVA (2008), proposto por MATTHEW et al. (1995) de que a planta possui o mecanismo de compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em comunidades de gramíneas mantidas mais baixas, ou seja, maior frequência de pastejos proporciona pastos com perfilhos mais leves e em maior densidade, já pastos pastejados com menor frequência, consequentemente mantidos mais altos possuem perfilhos mais pesados e com menor densidade. Segundo KORTE (1986), uma maior densidade populacional de perfilhos é esperada em pastos sujeitos a desfolhas mais frequentes por diminuir o efeito de sombreamento, inerente a comunidade de plantas no final do período de rebrota, e reduzir o risco de ocorrência de morte dependente da densidade populacional de perfilhos.

Pode-se observar que após os ciclos de pastejos, a DPP se estabiliza na época das águas 2 e seca 2, devido ao manejo adotado e as doses de

adubação aplicadas. O aumento linear nas doses de N e K estimulou o perfilhamento promovendo o aumento na DPP. A dose de 300 kg de N e K/ha/ano, apresentou a maior estabilidade de perfilhos, independentemente da época do ano (Tabela 1).

Em Goiás, as condições climáticas se tornam desfavoráveis ao crescimento de gramíneas na época da seca, devido à redução das chuvas e diminuição do fotoperíodo, estimulando as plantas ao evento do florescimento, e consequentemente, aceleração da senescência. Na época das águas 2, ocorreram chuvas intensas com possibilidade de lixiviação do N, intensa nebulosidade afetando a qualidade da luz e radiação solar permanecendo abaixo de 400 cal/cm² (Anexo 4) afetando negativamente o crescimento. Estes dados são concordantes com CARVALHO et al. (2001) relataram que a DPP voltou a elevar-se após o mês de março de 2001, provavelmente em virtude das baixas insolações durante o mês de janeiro, uma vez que a luminosidade é considerada o fator de ambiente que mais interfere na intensidade do perfilhamento.

CARNEVALLI (2009) verificou que no período de 22 de janeiro a 10 de fevereiro de 2008, houve redução na radiação solar, permanecendo abaixo de 400 cal/cm²/dia. Foi observado durante este período, intensa nebulosidade afetando a qualidade da luz interceptada pelo dossel. Segundo DEREGIBUS et al. (1983), a menor intensidade de radiação e a reduzida relação dos comprimentos de ondas vermelho/vermelho extremo inibem o perfilhamento no estágio vegetativo de gramíneas.

A qualidade da luz teve influência no perfilhamento de Aveia (*Avena estrigosa*) segundo ALMEIDA & MUNDSTOCK (2001), a exposição de plantas a luz vermelha extrema ou uso de filtro azul, determinou menor produção de massa seca de perfilhos e menor emissão de perfilhos. Em comunidades de plantas, a qualidade da luz modifica-se intensamente, já que o aumento da área foliar das plantas determina maior absorção de luz vermelha, enquanto a luz vermelha extrema é pouco absorvida. As plantas detectam modificações na qualidade da luz e utiliza-as para modular o seu crescimento. Desta forma, os hormônios vegetais, giberelina e citocinina poderiam estar envolvidos na modificação da alocação de matéria seca MS, devido a alterações na qualidade da luz.

A DPP está relacionada com as taxas de aparecimento e as taxas de mortalidade de perfilhos, que determinam a dinâmica populacional de perfilhos.

3.1.2 Taxas de aparecimento, sobrevivência, mortalidade de perfilhos e índice de estabilização da população

Houve efeito de época do ano (P=0,0024) sendo que as taxas de aparecimento de perfilhos (TAP) na época das águas foi maior (P<0,0001) para a dose de 100 kg de N e K/ha/ano (Tabela 2).

TABELA 2 – Taxa de aparecimento de perfilhos (%) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca 1	376,9 Aa	311,4 Ba	601,8 Aa	437,2 Aa	431,8 B
	(846,32)	(846,31)	(920,14)	(846,32)	(331,87)
Águas	1.368,2 Aa	4.716,7 Aa	3.521,1 Aa	2.511,0 Aa	3.029,2 A
	(226,45)	(1921,44)	(2.253,63)	(1.344,87)	(600,48)
Seca 2	202,90 Aa	100,6 Ba	69,7 Aa	50,9 Aa	106,0 B
	(846,32)	(846,32)	(846,32)	(846,32)	(319,35)
Média	649,3 b	1.709,6 a	1.397,5 ab	999,7 ab	
	(454,61)	(359,50)	(472,00)	(286,15)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

As TAP foram elevadas na época das águas em função do período inicial do experimento, as plantas após um período em crescimento livre e intensa competição por luz, houve o aparecimento e predominância de perfilhos grandes e em menor número, após o primeiro pastejo para rebaixamento, estas plantas receberem estímulo da luz e da adubação de cobertura, possivelmente condicionando o intenso aparecimento (Tabela 2). Após a época da seca 2, as TAP foram menores em função da estabilização da população como mostra a Tabela 1 e relacionado com as condições climáticas deste período do ano.

MORAIS et al. (2006) em estudos com a *Brachiaria decumbes* cv. Basilisk reportaram que a TAP foi maior no período de verão do que de outono

para as doses de 75 e 150 kg de N/ha/ano, a TAP não diferiu entre os períodos para os tratamentos de 225 e 300 kg de N/ha/ano, constatando o efeito residual das doses de N sobre as TAP nos períodos de outono, potencializando o surgimento de novos perfilhos com o aumento da ocupação de sítios.

Neste mesmo contexto, CAMINHA et al. (2010) demonstraram em estudos com o capim-xaráes adubado com 0, 150, 300 e 450 kg de N/ha/ano, sob lotação contínua, que ao fim da primavera, com o restabelecimento dos fatores de crescimento, ocorre o estímulo ao aparecimento de perfilhos e a DPP volta a aumentar.

Houve efeito de época do ano (P<0,0001), de dose (P=0,0232) e interação época x dose (P=0,0511) para as taxas de mortalidade (TMP) (Tabela 3).

TABELA 3 – Taxa de mortalidade de perfilhos (%) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca 1	53,6 Bab	57,4 Ba	55,7 Ba	33,9 Bb	50,1 B
	(17,37)	(9,35)	(3,74)	(9,43)	(4,00)
Águas	89,7 Aa	89,8 Aa	75,9 Aab	68,3 Ab	80,9 A
	(1,90)	(5,96)	(8,40)	(2,95)	(2,79)
Seca 2	58,3 Ba	45,4 Bab	32,4 Cb	39,0 Bb	43,7 B
	(9,85)	(11,94)	(3,51)	(2,32)	(4,13)
Média	67,2 a	64,2 a	54,7 b	47,0 b	
	(4,67)	(6,53)	(3,93)	(3,85)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Na época das águas independente do tratamento, ocorreram as maiores TMP e nas demais épocas não diferiram para as doses de 100, 300 kg de N e K/ha/ano e sem adubação (Tabela 3).

Na época das águas, as doses 0 e 100 kg de N e K/ha/ano, apresentaram as maiores TMP. Porém, a dose de 100 kg de N e K/ha/ano não diferiu da 200 kg de N e K/ha/ano, com valores intermediários. Na dose de 300 kg

de N e K/ha/ano foi observado os menores TMP (Tabela 3) e, de acordo com a Tabela 1, esta apresentou as maiores DPP.

Os tratamentos 0, 100 e 300 kg de N e K/ha/ano, apresentaram o mesmo comportamento de mortalidade de perfilhos, no qual na época das águas a TMP foi maior que as demais épocas do ano, já o tratamento 200 kg de N e K/ha/ano, a época da seca 1 e águas foi observado maior TMP do que na seca 2 (Tabela 3).

CAMINHA et al. (2010) observaram que no verão houve uma menor sobrevivência de perfilhos. SBRISSIA et al. (2010) relataram que, no verão, as plantas maximizam o crescimento com um maior aparecimento de perfilhos, o que resulta em gerações mais produtivas e menos longevas.

De acordo com MOREIRA et al. (2009), a população de perfilhos mortos é maior nos meses de escassez de chuvas, como consequência do maior número de perfilhos mortos e da estabilização do número de perfilhos vivos. Este relato corrobora com os dados citados por MORAIS et al. (2006) que verificaram a redução na população de perfilhos vegetativos a partir de maio em pastagem de capim–braquiaria.

Houve efeito de época (P<0,0001), de dose (P=0,0232) e interação época x dose (P=0,0511) para as taxas de sobrevivência de perfilhos(TSP) (Tabela 3).

TABELA 4 – Taxa de sobrevivência de perfilhos (%) em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca 1	46,5 Aab	42,6 Ab	44,3 Bb	66,1 Aa	49,9 A
	(7,37)	(9,35)	(3,74)	(9,43)	(4,00)
Águas	10,3 Bb	10,2 Bb	24,1 Cab	31,7 Ba	19,1 B
	(1,90)	(5,96)	(8,40)	(2,95)	(2,79)

Seca 2	41,7 Ab	54,6 Aab	67,6 Aa	61,0 Aa	56,3 A
	(9,85)	(11,94)	(3,51)	(2,32)	(4,13)
Média	32,8 b	35,8 b	45,3 ab	53,0 a	
	(4,67)	(6,53)	(3,93)	(3,85)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Os pastos adubados com a maior dose de N e K apresentaram as maiores TSP em relação aos demais, durante as águas indicando maior estabilidade do pasto. Os maiores valores de TSP foram encontrados nas épocas secas (Tabela 2), período no qual a sobrevivência aumenta, o que corresponde a uma forma de manter estável a população para garantir sua persistência na pastagem, em épocas de falta de água e baixas temperaturas noturnas, compensando as menores TAP.

Estes dados corroboram com os de CAMINHA et al. (2010), em estudos com capim-marandu, sob doses de 0, 150, 300 e 450 kg de N/ha/ano, os autores citaram que os pastos sem adubação nitrogenada apresentaram os maiores valores de TSP em relação aos adubados com 450 kg de N/ha/ano e, no inverno, foram registradas as maiores TSP em relação ao verão.

Segundo SBRISSIA et al. (2010), as plantas maximizam o crescimento durante o verão aumentando o aparecimento de perfilho, o que resulta em gerações mais produtivas e menos longevas, no inverno a sobrevivência aumenta, o que, corresponde a uma forma de manter estável a população e garantir sua persistência na área para compensar as menores TAP. É importante a avaliação do efeito em conjunto das variáveis de TAP e TMP que podem ter diferenças não significativas, mas quando combinadas, resultam em variações significativas em DPP (DIFANTE et al., 2008).

Isto pode ser feito por meio do IEP, em que valores inferiores a 1,0 (BAHMANI et al., 2003) indicam que a sobrevivência e o aparecimento de novos perfilhos, não são suficientes para compensar as TMP e que a população tende a diminuir, e por outro lado, valores acima de 1,0 indicam uma população de perfilhos estável, em que o número de perfilhos praticamente não varia.

Houve efeito de época (P= 0,0600) e interação dose x época (P<0,0010) para IEP (Tabela 05). Na época seca 1, na dose de 300 kg de Ne

K/ha/ano, observaram-se os maiores IEP, chamando a atenção devido seu IEP ser maior nos meses de seca 1, mostrando um mecanismo da planta em manter perfilhos mais longevos na época seca e uma maior renovação de perfilhos na época das águas devido a oportunidade de crescimento.

TABELA 5 – Índice de estabilização em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio em diferentes épocas do ano.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Seca 1	2,1 Aab	1,7 Bc	1,5 Ac	3,6 Aa	2,2 A
	(0,15)	(0,09)	(1,00)	(0,97)	(0,42)
Águas	1,6 Bb	2,7 Aa	1,5 Aab	1,8 Bb	1,9 AB
	(0,11)	(0,56)	(1,20)	(0,27)	(0,41)
Seca 2	1,3 Cb	1,3 Cb	1,8 Aab	2,0 Ba	1,6 B
	(0,08)	(0,85)	(0,53)	(0,15)	(0,31)
Média	1,7 b	1,9 ab	1,6 ab	2,4 a	
	(0,10)	(0,46)	(0,81)	(0,43)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

O índice de estabilização da população (IEP) manteve-se superior a 1,0 em todos os tratamentos e épocas do ano. O pasto se manteve estável e perene, já que o índice superior a 1,0 define que o pasto teve TAP superiores as TMP. Pastos com índices inferiores a 1,0 têm sua estabilidade comprometida, uma vez que não estão sendo eficazes em repor perfilhos em número suficiente (Tabela 05).

Nas águas, não houve diferença entre os tratamentos, o que mostra a importância deste período que possibilita que as plantas iniciem uma nova dinâmica de perfilhamento partindo da geração de sobreviventes da época seca.

No tratamento sem adubação, pode-se observar que o IEP foi diminuído gradativamente (2,1, 1,6 e 1,3 respectivamente) com o passar das épocas do ano, com os menores IEP na seca 2, período de escassez de chuvas. Já que a planta não recebia adubação, estas tinham menor oportunidade de crescimento, suas populações de perfilhos foram reduzindo gradativamente,

apesar de que estes piquetes mantiveram-se estáveis, ou seja, com seu IEP acima de 1,0.

Com o passar dos ciclos de pastejo, os nutrientes do solo são absorvidos pelas raízes das plantas e este solo vai exaurindo suas reservas, refletindo no vigor de rebrota das plantas afetando o perfilhamento.

No tratamento de 300 kg de N e K/ha/ano, o IEP mostrou-se mais estável, caracterizando a importância da adubação em cultivares de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, sendo esta responsiva a doses de N e K.

3.1.3 Dinâmica populacional de perfilhos

A dinâmica populacional de perfilhos pode ser observada nas Figuras 2, 3, 4 e 5 para cada dose utilizada durante todo o período experimental, onde G representa a geração de perfilhos para cada dose de N e K utilizada.

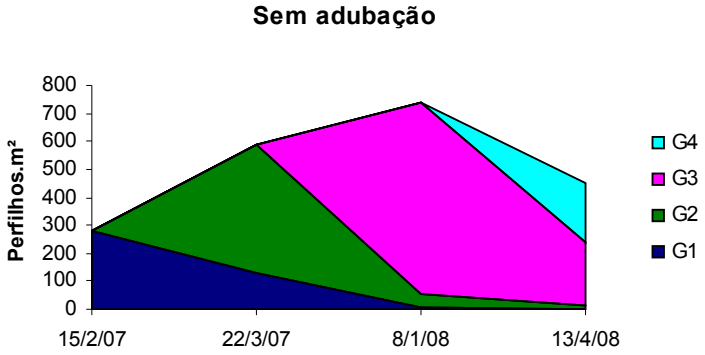

Figura 2 - Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente sem adubação.

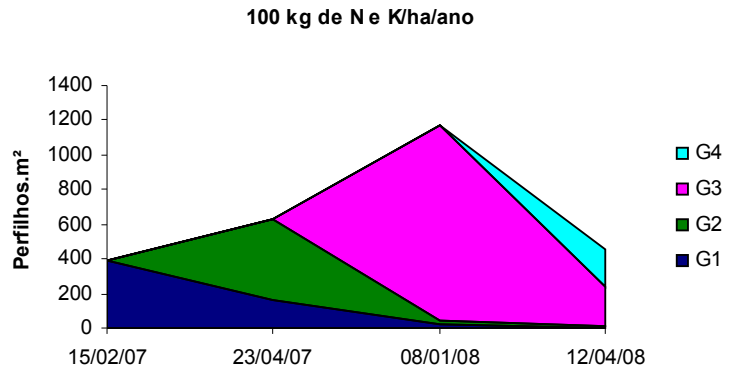

Figura 3 - Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés, submetido à lotação intermitente adubado com 100 kg de N e K/ha/ano.

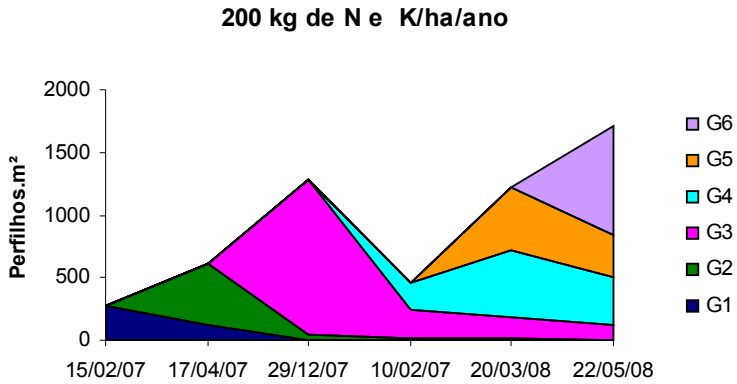

Figura 4 - Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés, submetido à lotação intermitente adubado com 200 kg de N e K/ha/ano.

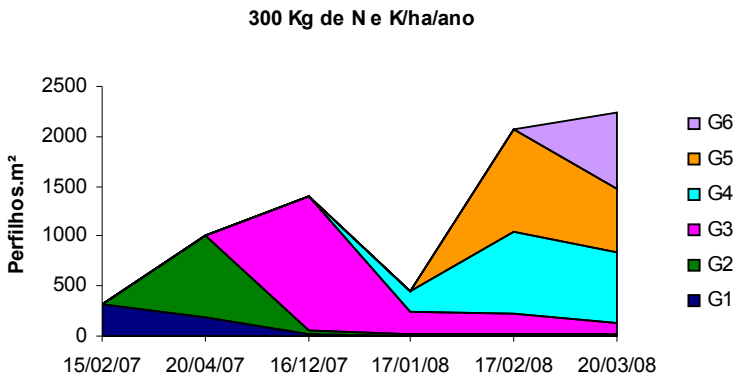

Figura 5 - Dinâmica populacional de perfilhos em pastos de capim-xaraés, submetido à lotação intermitente adubado com 300 kg de N e K/ha/ano.

A dinâmica populacional de perfilhos sem adubação (Figura 2) e do tratamento 100 kg de N e K/ha/ano apresentaram apenas quatro gerações de perfilhos, sugerindo que a gramínea é exigente em adubação para aumentar o número de pastejos. Observa-se que a G 2, é mais longeva e mantiveram a população de perfilhos na G 3, e houve o aparecimento de uma quarta geração no final da estação de crescimento (Figura 2 e 3). Na Figura 2, observa-se que o capim-xaraés quando submetido a um manejo sem adubação e com 100 kg de N e K/ha/ano, apresentou um baixo número de gerações de perfilhos, demonstrando uma dinâmica lenta de reposição de perfilhos, devido à escassez e a pouca disponibilidade de nutrientes, indicando maior exigência do cultivar. Verifica-se também a dificuldade deste tratamento manter a população atingida durante o período experimental, com tendência a degradação do pasto. Não foram detectadas novas gerações de perfilhos, pois o pasto sem adubação não atingia 95% de IL para a realização do pastejo finalizando seu ciclo de crescimento.

Nas doses de 200 e 300 Kg de N e K/ha/ano, foi verificado um aumento na TAP e o acréscimo de duas gerações (4 e 5), originadas da G 3 que pode-se observar pelas Figuras 4 e 5, que foi uma geração mais longeva e que manteve as demais populações subsequentes. A quarta geração de perfilhos apresentou acentuada TMP devido à fase de transição entre secas e águas e momento que a planta inicia seu período de intensa renovação de perfilhos. A G 5 apareceu com o período das águas, no entanto apresentaram TAP discreta devido a intensa nebulosidade ocorrida neste período afetando a qualidade da luz.

A dinâmica populacional de perfilhos da dose de 300 kg de N e K/ha/ano foi semelhante a dose de 200 kg de N e K/ha/ano. A G 3, teve alta TSP e mantiveram as populações seguintes (G4, G5 e G6), que apresentaram TAP mais modestas que as demais (Figura 5).

4 CONCLUSÕES

O manejo do pastejo baseado em interceptação luminosa é válido para pastos que recebem adubação nitrogenada e potássica.

Pastos de capim-xaraés sem adubação apresentam susceptibilidade a se manterem a curto prazo.

Para melhorar a dinâmica populacional de perfilhos de capim-xaraés, recomenda-se doses de N e K acima de 200 kg de N e K/ha/ano.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M.L de & MUNDSTOCK, C. M. O afilhamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob competição. **Ciência Rural,** Santa Maria, v.31, n.3, p.393-400, 2001.

BAHMANI, I.; HAZARD, L.; VARLET-CHANDLER, C. Differences in tillering of long-and-shot leaved perennial ryegrass genetic lines under full light and shade treatments. **Crop Science**, v.40, p. 1095-1102, 1999.

BAHMANI, I.; THOM,E. R.; MATTHEW, C.; HOOPER, R. J.;LEMAIRE, G. Tiller dynamics of perennial ryegrass cultivars derived from different New Zealand ecotypes: effects of cultivar, season, nitrogen fertilizer, and irrigation. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.54, p.803-817, 2003.

CAMINHA, F. O; SILVA, da S.; PAIVA, A. J.; PEREIRA, L. E. T.; MESQUITA, de P.; GUARDA, V. D. Estabilidade da população de perfilhos de capim-marandu sob lotação contínua e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n.2, p.213-220, 2010.

CARNEVALLI, 2009. Intensificação de sistemas de produção animal em pasto. In. Simpósio sobre manejo da pastagem, 25: 2009, Piracicaba, SP. **Anais...**Piracicaba, p.95-116, 2009.

CARVALHO, C. A. B.; SILVA, da S.; SBRISSIA, A. F.; PINTO, L. F. de M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e acúmulo de matéria seca em coastcross submetido a pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n.3, p.567-575, 2001.

CLIMATEMPO. Disponível em: www.climatempo.com.br. Acesso mensal: anos de 2007 e 2008.

Da SILVA, S.; NASCIMENTO, Jr. D. do; EUCLIDES, V. B. P. **Pastagens: conceitos básico, produção e manejo**.Viçosa: Suprema, 115p, 2008.

DEREGIBUS, V. A.; SANCHEZ,R. A.; CASAL, J. J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium sp*. **Plant Physiology**, v.72, p. 900-902, 1983.

DIFANTE, G. dos S.; NASCIMENTO, Jr, D. do.; SILVA, S. C. da; EUCLIDES, V. P. B.; ZANINE, A. de M.; ADESE, B. Dinâmica do perfilhamento do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.40, p.189-196, 2008.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa produção de informação, 2006. 412 p.

GAUTIER, H.; VARLET-GRANCHER, C.; HAZARD, L. Tillering responses to the light enrironment and to the defoliation in populations of perennial ryegrass (*Lolium perene L.*) selected for contrasting leaf length. **Annals of Botany,** London, v.83, p.423-429, 1999.

HODGSON, J. **Grazing management-science into practice**. Essex, England, Longman Scientific & Technical, 1990, 203 p.

HUMPHREYS, L. R. Effects of defoliation on the growth of tropical pastures. In.: Tropical pastures utilization. **Cambridge Uniersity Press**, New York, 206 p., 1991.

KORTE, C. J. Tillering in “Grasslans Nui” perennial ryegrass swards. 2. Seasonal pattern of tillering and age flowering tillers with two mowing frequencies. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v.219, p. 629-638, 1986.

LITTELL, R. C.; MILLIKEN, G. A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R. D. SAS SYSTEM FOR MIXED MODELS. Cary: SAS® Institute, 633 p, 1996.

MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; HAMILTON, N. R. S. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliation swards. **Annals of Botany**, v.76, n.6, p.579-587, 1995.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S. G.; BLACK, C.K.; HOGDSON, J.;MORAES, A. Grassland ecophysiology and grazing ecology. **Wallingford: CABI Publishing**, p.127-150, 2000.

MORAIS, R. V. de; FONSECA, D.M da.; NASCIMENTO, Jr, do D.; RIBEIRO, Jr, J.I.; FAGUNDES, J. L.; MOREIRA, L. de M.; MISTURA, C.; MARTUSCELLO, J.A. Demografia de perfilhos basilares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.35, n.2, p.380-388, 2006.

MOREIRA, L. de M.; MARTUSCELLO, J.A; FONSECA, D. M. da.; MORAIS, R. V. de; RIBEIRO, Jr, J. I. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bom bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.38, n.9, p.1675-1684, 2009.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, da S.S. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia,** v.37, n.1, p.35-47, 2008

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. da; SARMENTO, D.O.L.; MOLAN, L.K.; ANDRADE, F. M. E.; GONÇALVES, A.C.; LUPINACCI, A.V. Tillering dynamics in palisadegrass swards continuously stocked by cattle. **Plant ecology**, v.206, p.349-359, 2010.

WEBSTOY, M. The self-thinning rule. **Advances in Ecological Research**, v.14, p.41-76, 1984.

CAPÍTULO 4 – VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPIM-MARANDU [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX A. RICH.) STAPF.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO

O valor nutritivo das pastagens é determinado pela composição bromatológica da planta e pela sua digestibilidade, podendo ser afetado pelo suprimento de nutrientes e pela estação do ano. Foi conduzido um experimento na Embrapa Arroz e Feijão-Núcleo Centro-Oeste de Gado de Leite, com o objetivo de avaliar o valor nutritivo do capim-marandu adubado com doses de nitrogênio (N) e de potássio (K) (0, 100, 200 e 300 kg de N e K/ha/ano), no período de dezembro de 2007 a maio de 2008. O delineamento experimental foi o de blocos completos ao acaso com três repetições. A coleta de amostras foi realizada por meio de pastejo simulado e foram analisados os teores de PB, FDN, FDA, lignina e a D*IV*MS. O teor de PB foi maior na dose de 300 kg de N e K/ha/ano, quando comparado com o tratamento sem adubação (11,97 e 7,70%, respectivamente). Os teores de FDN, de FDA e de lignina não foram influenciados pela adubação, porém teores de FDA (33,40 e 31,20% respectivamente) e lignina (3,93 e 2,97%, respectivamente) foram maiores na época das águas do que na época da seca. Não houve variação significativa da D*IV*MS devido às doses de N e K e épocas

estudadas com a forragem colhida sempre na mesma maturidade fisiológica. Quando a pastagem foi manejada baseada na IL a adubação afetou apenas o teor de PB.

Palavras-chaves: adubação, composição bromatológica, digestibilidade, interceptação luminosa

NUTRITIVE VALUE OF PASTURES MARANDU PALISADEGRASSGRASS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOCHST EX A. RICH) STAPF] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

ABSTRATC

The nutritive value of pasture is determined by the chemical composition of the plant and its digestibility and can be affected by nutrient supply and by season. An experiment was conducted at Embrapa Rice and Beans-Midwest Division of Dairy Cattle, with the objective of evaluating the nutritional value of Marandu palisadegrass fertilized with nitrogen and potassium (0, 100, 200 and 300 kg the N and K/ha/year), from December 2007 to May 2008. The experimental design was randomized completed blocks with three replications. The sampling was conducted through simulated grazing and analyzed the levels of CP, NDF, ADF, lignin and *IV*DMD. Crude protein was higher in 300 kg N and K/ha/year when compared to treatment without N and K fertilizer (11.97 and 7.70%, respectively). The NDF, ADF and lignin were not affected by fertilization, but the ADF (33.40 and 31.20% respectively) and lignin (3.93 and 2.97%, respectively) were higher in the rainy season than in the dry season. There was no significant variation in *IV*DMD due to N and K rates and seasons studied with harvested forage always in the same physiological maturity. When the pasture was managed based on IL fertilization affected only the CP.

.

Keywords: chemical composition, digestibility, fertilizer, light interception.

1 INTRODUÇÃO

As pastagens de gramíneas tropicais bem estabelecidas constituem fonte importante e de baixo custo para alimentação de bovinos nos trópicos. A intensificação do uso de pastagem demanda a adoção de tecnologias que garantam elevada produtividade de forragem de boa qualidade tais como as adubações periódicas e adequação do manejo do pastejo a cada gramínea; tarefas que devem ter planejamento prévio e treinamento da mão de obra para tornar o sistema de pastagem mais eficiente e lucrativo.

Os fertilizantes e corretivos são ferramentas importantes e determinantes no aumento da produtividade e na determinação do valor nutritivo das forragens. A baixa disponibilidade de nutrientes é um dos fatores que mais interferem na produtividade e na qualidade das pastagens.

Vários gêneros e espécies de gramíneas são cultivados em regiões tropicais com objetivo de garantir o suprimento abundante de forragem de boa qualidade, merecendo destaque as gramíneas do gênero *Brachiaria.* Muitas

espécies deste gênero foram avaliadas por instituições de pesquisa, sendo que as cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapf, tem demonstrado grande adaptabilidade as condições do Cerrado.

Os cultivares *de Brizantha* são bem adaptados a solos de média a alta fertilidade, porém não apresentam tolerância a solos de baixa fertilidade, não expressando nestas condições o seu potencial produtivo e qualitativo. O fornecimento de nutrientes, principalmente nitrogênio (N) e potássio (K), em quantidades e em proporções adequados, é fundamental no processo de crescimento da planta. FAGUNDES et al. (2005) avaliaram a resposta produtiva do capim-marandu submetido a doses crescente de N e observaram aumento linear na produção de massa de forragem até a dose de 300 kg de N/ha/ano.

Além de alterar a produtividade, o suprimento de nutrientes para as pastagens também pode afetar o valor nutritivo, que pode ser definido pela composição bromatológica da planta e pela sua digestibilidade. Os determinantes do valor nutritivo das forragens são influenciados por fatores bióticos (temperatura, água, fertilidade natural do solo, estacionalidade e etc) e abióticos, como o manejo do pastejo, devido às mudanças morfofisiológicas que ocorrem com o avanço na maturidade fisiológica. O avanço na maturidade determina o decréscimo na proporção de folhas e o espessamento da parede celular secundária, o que aumenta a proporção tecido vascular lignificado na composição dos tecidos da planta, reduzindo a sua digestibilidade.

Objetivou-se avaliar o valor nutritivo do capim–marandu em duas épocas do ano, sob manejo intermitente e doses de nitrogênio e potássio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL

2.1.1. Espécie vegetal e local do experimento

O experimento foi implantado com a espécie *Brachiaria brizantha*, cv. Marandu, na área experimental do Núcleo Centro-Oeste Gado de Leite, localizado na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás-GO. Antes da implantação do experimento, o solo da área era destinado ao cultivo de arroz e capim–tanzânia, adubados de acordo com a exigência das culturas.

As coordenadas geográficas do local são: 16º 28’ 00” de latitude, 49°17’00” de longitude e 823 m de altitude. O clima da região é classificado como Aw, tropical de savana megatérmico, de acordo com Kooppen.

A temperatura média anual do ar é de 22,5 ºC, sendo que no mês de junho apresenta menor média de temperatura mínima do ar de 14 ºC, enquanto no mês de setembro verifica-se a maior média de temperatura máxima do ar de 31,5 ºC. O regime de chuvas é bem definido, sendo o período chuvoso de outubro a abril e período seco de maio a setembro. A precipitação pluvial média anual, medida pelo tanque classe "A", é da ordem de 1.900 mm.

2.1.2. Dados climáticos

Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica da Embrapa Arroz e Feijão, distante aproximadamente de 3.000 m da área experimental. Os dados referentes ao período experimental foram analisados e comparados com os dados de 1983 a 2006. Foram obtidos os dados médios diários de temperatura máxima e mínima (Anexo 1), precipitação pluvial (Anexo 2), insolação (Anexo 3) e radiação solar diária (Anexo 4).

2.1.3. Solo da área experimental

A pastagem foi implantada em Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), distrófico, de textura média, conforme a classificação da EMBRAPA (2006). Antes da implantação do experimento foram coletadas amostras do solo para análise química nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Foram feitas amostras compostas por bloco, totalizando três amostras para cada profundidade. A partir dos resultados de análise química do solo (Quadro 1), o nível de fertilidade foi considerado baixo/médio.

Quadro 1- Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm.

Amostra	Profundidade	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	S	CTC	P	K	MO	V%
						cmol/dm^3				mg/dm^3		g/dm^3	
B1	0-10	5,4	2,25	0,79	0,2	8,10	0,29	3,33	11,43	9,0	114	23	29,14
B2	0-10	5,1	1,26	0,55	0,4	8,30	0,35	2,16	10,46	2,8	140	22	20,71
B3	0-10	5,2	1,26	0,58	0,4	8,00	0,32	2,16	10,16	3,1	125	22	21,25

B1	10-20	5,5	1,98	0,86	0,2	7,50	0,24	3,08	10,58	2,7	94	20	29,11
B2	10-20	5,3	1,19	0,53	0,3	7,80	0,29	2,01	9,81	2,5	114	20	20,50
B3	10-20	5,4	1,10	0,54	0,4	7,60	0,20	1,84	9,44	1,5	81	20	19,55
B1	20-40	5,7	1,80	0,84	0,1	5,97	0,17	2,81	8,78	2,1	70	14	32,07
B2	20-40	5,6	1,17	0,50	0,1	6,2	0,20	1,87	8,07	0,8	81	15	23,24
B3	20-40	5,6	0,99	0,52	0,1	6,27	0,14	1,65	7,92	0,6	55	15	20,84

2.1.4. Instalação do experimento

A área experimental foi implantada em janeiro de 2006, após preparo convencional do solo, aração e gradagem. Mediante análise de solo, fez-se a calagem utilizando 4,0 t/ha de calcário magnesiano, com 85% de PRNT, para elevar a saturação por bases para 50% e adubação com 200 kg de super simples para o bloco 1, 380 kg de super simples para o bloco 2 e 3, distribuído com plantadora. Para a implantação da forrageira foram utilizados 6 kg/ha de sementes com valor cultural de 40%.

No período de janeiro a dezembro de 2006, não ocorreram avaliações na área e a forrageira era apenas pastejada pelos animais. Em dezembro de 2006, foram instaladas as cercas elétricas para divisão da área em piquetes de 187 m^2, totalizando 12 piquetes (Anexo 5). Na área de descanso dos animais, foram instalados dois bebedouros e cercas convencionais.

No mês de janeiro de 2007, após a instalação das cercas elétricas fez-se o primeiro pastejo, iniciando o período de avaliações. Houve a eliminação de plantas invasoras de capim-colonião e capim-tanzânia (*Panicum maximum*), com aplicação localizada de herbicida dessecante (glifosato, 4L/ha).

A coleta de amostras para a avaliação da composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (D*IV*MS) ocorreu no período de 30 de janeiro de 2007 a 28 de maio de 2008.

A forrageira foi avaliada sob condição de pastejo, porém, o desempenho animal não foi avaliado. Por se tratar de um experimento tipo *mob-grazing,* os animais foram apenas considerados como ferramentas de desfolha. Os animais utilizados foram mestiços (holandês x gir) de diversas categorias.

2.1.5. Adubação

As unidades experimentais foram adubadas após cada pastejo. Nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada, as doses foram parceladas em quatro aplicações: (1) novembro de 2007, (2) janeiro, (3) fevereiro e (4) abril de 2008, totalizando ao final do experimento as quantidades de: 100, 200 e 300 kg/ha de nitrogênio e potássio. A fonte de N utilizada foi a uréia pecuária e, de potássio, o cloreto de potássio. As adubações foram realizadas sempre no final da tarde, às 18 h, e em dias que a previsão do tempo (CLIMATEMPO, 2007 e 2008) indicava chuvas na região. Após a pesagem do adubo, o material era transferido para sacos plásticos, identificados e levados para o campo experimental, onde a aplicação foi realizada a lanço, em superfície.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Delineamento experimental

Os tratamentos experimentais foram doses de nitrogênio e potássio em proporções iguais em pastagens de capim-marandu. O manejo de entrada dos animais nas unidades experimentais foi determinado pela medição da interceptação luminosa (IL), sendo realizado o pastejo quando o dossel atingia 95% de IL, pois segundo Da SILVA et al. (2008), para que o dossel possa ter as mesmas condições de produção e qualidade, são necessários períodos diferentes de acúmulo de forragem em função das taxas variáveis no crescimento, inerentes a cada regime de desfolha e condições climáticas da estação do ano, mesmo em avaliações no período das águas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com três repetições.

2.2.2. Monitoramento das condições experimentais

O início do experimento foi marcado por um rebaixamento de uniformização com animais, porém o pastejo não foi suficiente para total rebaixamento, já que os pastos estavam com altura média de 120 cm, havendo presença de acamamento de plantas após o pastejo.

A IL foi avaliada utilizando um aparelho analisador de dossel modelo LI 1776 solar monitor, sendo realizadas dez leituras sistematizadas dentro de cada piquete na base do dossel e cinco leituras acima do dossel, em forma de malha para que não houvesse desvios dos observadores.

Durante a estação chuvosa, uma vez por semana, media-se a IL do dossel forrageiro e, durante a seca, esta medida era aferida a cada quinze dias, até que ocorresse 90% IL para ambas as épocas. A partir deste ponto de IL, a leitura era realizada em dias intermitentes para ambas as épocas.

2.2.3 Massa de forragem

A massa de forragem foi determinada diretamente por meio de cortes nas condições de pré e pós-pastejo. As amostras de forragem coletadas foram obtidas com auxílio de tesoura grande de ferro com cabo de madeira e um retângulo de ferro, cuja área, é de 0,24 m^2 (0,40 x 0,60 m). Foram retiradas três amostras de cada unidade experimental, onde, o retângulo era alocado em pontos cuja altura fosse representativa da condição média do dossel forrageiro. As amostras foram compostas por todo o material contido no interior do retângulo, sendo que, o corte era realizado à altura de 8 cm do nível do solo a fim de não comprometer a rebrota posterior da planta. As amostras foram secas em estufa a 65 ºC e pesadas em seguida para fins da determinação da matéria pré-seca (SILVA & QUEIROZ, 2002).

2.2.4 Composição química e digestibilidade

As análises de composição química e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (MS) foram realizadas nos laboratórios de bromatologia da Embrapa Gado de Leite localizados em Coronel Pacheco e Juiz de Fora, utilizando as amostras compostas das coletas realizadas no período da seca e das águas.

As amostras foram secas em estufa de ventilação forçada por 72 h a 65 °C. Após secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Wiley em peneira de malha de 1mm e armazenadas em frascos de vidro transparente. O teor PB foi determinado pelo método microkjeldhal, segundo A.O.A.C (1990).

Os teores de FDN e FDA foram determinados de maneira sequencial, por meio de adaptação da metodologia original, proposta por de VAN SOEST et al. (1991), utilizando um aparelho de digestão de fibra da marca Tecnal (TE-149). Na metodologia adaptada, foram utilizadas duas jarras de inox de capacidade para 2 L e placa aquecedora (tecator - hot plate 1022, potência de 2.200 W) com capacidade de aquecimento de até 200 °C. As amostras secas e moídas de 0,5 g foram colocadas em sacos de tecido de TNT com porosidade de 80 µm e de 25 cm^2, que foram selados com máquina de aquecimento para fechar plásticos e objetos semelhantes.

Em cada rodada de determinações foram colocados 20 sacos por jarra com 2 L de solução de FDN, durante uma hora. Após este tempo foram realizadas quatro lavagens com água quente e, posteriormente, os sacos foram colocados em recipiente de vidro (bandeja) para esfriar. Após 20 min de atingida a temperatura ambiente, foi colocada acetona na bandeja em quantidade suficiente para manter todos os sacos imersos. Após 30 min de repouso, a acetona foi retirada colocada em vidro âmbar para posterior reciclagem e os sacos juntamente com a bandeja de vidro de foram levados para estufa a 105°C por 12 h e posteriormente pesados. Após pesagem para determinação do teor de FDN, os mesmos sacos foram utilizados para avaliação sequencial do teor de FDA, utilizando o mesmo volume (2 L) de solução de FDA.

Após a determinação da FDA, Fo utilizado a mesma amostra para a análise de lignina, adicionou-se ácido sulfúrico a 72%, deixando os sacos com os resíduos das amostras imersos por 3h, em seguida foram lavados com água destilada, colocados em cadinhos de porcelana e levados para a estufa a 105 °C

por 12 h. Após esta etapa, os cadinhos foram colocados na mufla para serem incinerados a 550 °C e, posteriormente, pesados (VAN SOEST et al.,1991).

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (D*IV*MS) foi feita segundo a metodologia de TILLEY & TERRY (1963) sem adaptações.

2.3 Análises estatísticas

Os dados foram analisados utilizando o procedimento de modelos mistos, PROC MIXED (LITTELL et al., 1996) do pacote estatísitco SAS®, versão 8.0, considerando o nível de significância de 10%.

2.3.1 Modelo estatístico

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + E_j + e(a)_{ij} + N_k + EN_{ik}$$

	Observação relativa a Iª parcela, recebendo a kª dose de N
μ =	Média geral;
B_i =	Efeito do iº bloco, 1, 2, 3;
E_j =	Efeito da jª época, j= 1, 2 (fixo);
$E(a)_{i\ j}$=	Efeito residual;
N_K =	Efeito da dose Kª de N, K=1, 2, 3, 4;
EN_{ik} =	Interação do iº dose de adubação com a jª época;

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Número de pastejos e Massa de forragem

O número de pastejos foi mais frequente nas pastagens que receberam doses de 300 e 200 kg de N e K/ha/ano com 5,3 e 4,2 pastejos respectivamente. O tratamento sem adubação e com 100 kg de N e K/ha/ano apresentaram pastejos menos frequentes de 3,3 e 3,7 respectivamente. A massa média de forragem pré-pastejo do capim-marandu foi de 8.044 kg de MS/ha/ano e a massa média pós-pastejo foi de 6.492 kg de MS/ha/ano.

As pastagens de capim-marandu manejadas sem adubação nitrogenada apresentaram baixas taxas de crescimento diárias, o que dificultou atingir a meta de interceptação luminosa de 95%. Em várias situações, a estabilização da pastagem ocorria em torno de 90% de IL, a partir da qual não havia mais evolução visível da pastagem em termos de crescimento.

Desta forma, optou-se pelo pastejo nestes piquetes quando havia a ocorrência desta estabilização, assumindo a premissa da dificuldade de utilização do manejo baseado em interceptação luminosa sem nenhum fornecimento de nitrogênio para a pastagem. Para os demais tratamentos, o pastejo foi realizado sempre que o dossel atingia 95% de IL, como previamente determinado.

3.2 Valor nutritivo

3.2.1 Teores de proteína bruta (PB)

Os teores de PB dos pastos adubados com N e K, foram significativamente (P<0,0001) maiores do que o teor de PB dos pastos que não receberam adubação nitrogenada e, na época das águas, o teor de PB foi significativamente maior (P<0,0001) do que o observado no período da seca (Tabela 1).

TABELA 1 – Teores de proteína bruta em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, no período das águas e da seca 2007/2008.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas	7,44 Ab	13,56 Aa	12,07 Aa	13,45 Aa	11,63 A
	(1,533)	(1,377)	(1,379)	(1,447)	(0,718)
Seca	7,96 Aa	8,34 Ba	9,30 Ba	10,50 Ba	9,03 B
	(1,323)	(1,377)	(1,445)	(1,378)	(0,690)
Média	7,70 b	10,95 ab	10,69 ab	11,97 a	
	(1,266)	(1,232)	(1,258)	(1,248)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

O manejo do pastejo baseado na IL permite a colheita da forragem sempre no mesmo estágio fisiológico e, consequentemente, com o mesmo valor nutritivo no decorrer das estações do ano, porém observou-se que há variação na composição química das pastagens, principalmente, no período de transição entre águas e seca. Nas avaliações de valor nutritivo deste experimento foi observado que o manejo do pastejo associado com a reposição contínua de nutrientes aumenta o teor de PB da forragem, a partir da dose de 100 kg de N e K/ha/ano. No tratamento sem adubação o menor teor de PB pode ser atribuído a maior maturidade dos tecidos colhidos, devido o baixo teor de N natural do solo e devido

à menor frequência de pastejos, pois nestes pastos o crescimento foi mais lento aumentando os dias necessários para atingirem 95% de IL, que quase sempre não ocorria, cessando o crescimento da forragem.

Os teores médios de PB dos pastos não adubados no período das águas e da seca (7,7% de PB) foram próximos do teor mínimo para atendimento da necessidade de mantença de bovinos (7,0%), segundo MINSON (1990) e VAN SOEST (1994).

O maior teor de PB observado na época das águas pode ser explicado pelas condições climáticas mais favoráveis ao crescimento encontradas neste período associado às doses de N e K aplicada. Estes resultados concordam com ANDRADE (2003) que também observou maior teor de PB para o capim-marandu na época das águas do que na época da seca (14,8 vs. 9,1%, respectivamente).

PORTO et al. (2009) estudaram o capim-marandu, na região de Valença-RJ, fertilizado com a formulação 20-5-20, fracionada em três aplicações. A amostragem foi feita por pastejo simulado, com período de descanso variando de 24 dias (janeiro e fevereiro) a 30 dias (março e abril). O teor médio de PB observado neste estudo foi de 11,6%.

EUCLIDES et al. (2009) também estudaram o capim-marandu porém, em manejo alternado, com 28 dias de rebrota e 28 dias de pastejo, adubados com 40 kg de P_2O_5, 40 kg K_2O e 50 kg de N/ha (em novembro e dezembro). Estes autores relataram que os teores de PB em amostras coletadas por pastejo simulado foram de 9,9% no período das águas e 7,6% na época da seca.

BENETT et al. (2008) avaliaram o capim-marandu, não abubado ou adubado com as doses de 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha/corte, manejados em períodos fixos de descanso (30 dias) e com cortes para avaliação da composição bromatológica a 20 a 25 cm do solo. Estes autores observaram que houve efeito linear positivo da adubação com N sobre o teor de PB da forragem.

Segundo VAN SOEST (1994), o nitrogênio tem efeito importante na composição das forragens, pois quando comparado aos outros minerais, aumenta o teor de proteína e a produção da forragem. Como a proteína e compostos nitrogenados são acumulados principalmente no conteúdo celular, há diluição da parede celular, podendo ocorrer aumento da digestibilidade.

3.2.2 Teores de fibra em detergente neutro (FDN)

Os teores de FDN das amostras de pastejo simulado dos pastos não adubados e adubados com N e K foram semelhantes, porém o teor FDN da época das águas foi menor (P=0,0378) do que o observado no período da seca (Tabela 2). A diferença nos teores de FDN da época das águas em relação à época da seca foi determinada principalmente pela diferença significativa (P=0,0577) observada entre épocas na dose de 100 kg de N e K/ha/ano.

TABELA 2 - Teores de fibra em detergente neutro em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio no período das águas e da seca de 2007/2008.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas	69,4 Aa	64,7 Ba	67,0 Aa	64,9 Aa	66,5 B
	(2,46)	(1,92)	(1,92)	(2,15)	(1,06)
Seca	70,3 Aa	70,1 Aa	69,3 Aa	68,7 Aa	69,6 A
	(1,74)	(1,92)	(2,15)	(1,92)	(0,96)
Média	69,8 a	67,4 a	68,1 a	66,8 a	
	(1,51)	(1,35)	(1,44)	(1,43)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

O aumento no teor de FDN observado na época da seca pode ser explicado pelo crescimento mais lento do pasto nesta época comprometendo a colheita de tecidos mais jovens. Na época seca, a planta se encontra mais próxima do florescimento (NAVE, 2007), pois neste período do ano diminui a disponibilidade de água, há queda de temperatura e redução do fotoperíodo. Em certas espécies de plantas forrageiras, a intensidade de florescimento é maior quando são submetidas ao estresse hídrico, resultando em redução do valor nutritivo da forragem (ANDRADE, 2003).

Foi observado durante o período experimental que nos tratamentos sem adubação e 100 kg de N e K/ha/ano, as pastagens apresentavam crescimento lento, possuíam um posicionamento de folhas mais ereto típico de plantas erectófilas, estratégia da planta em busca de luz para a base do dossel. Em geral, as lâminas foliares de posição superior apresentam maiores teores de FDN e lignina devido ao fato de que o mais longo período de alongamento das folhas em posição superior contribui para os mais elevados teores de FDN, uma vez que a deposição dos constituintes da parede celular aumenta linearmente com a idade (WILSON, 1973, CARVALHO et al., 2009).

Em avaliações com o capim-marandu, MARI (2003) observou que os teores de FDN aumentaram até os 60 dias de intervalo entre cortes, tornando-se posteriormente constante.

Os resultados de estudos de NAVE (2007), BUENO (2003), ANDRADE (2003), com o mesmo cultivar submetido ao mesmo manejo do pastejo encontraram resultados para FDN semelhantes ao deste experimento.

3.2.3 Teores de fibra em detergente ácido (FDA)

Os teores de FDA não diferiram (P≤0,0001) entre as doses estudadas porém diferiu entre épocas (P=0,0564).

No período da seca o teor de FDA foi superior ao observado no período das águas (33,40 e 31,20%, respectivamente) (P=0,0564) o que pode ser explicado pelo avançar da estação seca, efeito da variação dos fatores climáticos responsáveis pelo crescimento, concomitante com o evento do florescimento, pois teoricamente o manejo do pastejo estabelecido sugere que a forragem colhida permaneça sempre na mesma condição fisiológica. Na literatura encontram-se dados que sugerem que com o avançar da estação há efeito significativo na composição bromatológica (NAVE, 2007, ANDRADE, 2003)

BALSALOBRE et al. (2003) descrevem que os teores de FDA superiores a 40% na MS podem ser encontrados em plantas com idade fisiológica avançada. O que não foi encontrado em avaliações baseadas em 95% de IL, independentemente da dose de N aplicada (BUENO, 2003, NAVE, 2007).

ANDRADE (2003) avaliando o capim-marandu com quatro diferentes alturas de corte (10, 20, 30 e 40 cm), adubado com 302 kg/ha/ano de nitrogênio e 50 kg/ha/ano de K_2O, sob condição de pastejo contínuo, encontrou baixos teores de FDA em pastos mantidos mais baixos (28,1, 28,8; 29,6 e 29,0% para 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente).

3.2.4 Teores de lignina

De acordo com os dados da Tabela 3, pode-se observar que houve efeito de dose (P=0,0341) e de época (P=0,0482) para o teor de lignina. No tratamento sem adubação na época das águas foi obtido o menor teor de lignina. A dose de 100 kg de N e K/ha/ano na época seca foi a que apresentou o menor valor (2,30%), este comportamento da planta pode estar relacionando com o crescimento mais lento no decorrer do intervalo entre pastejos, deposição de parede celular e senescência de tecidos pelo déficit hídrico.

TABELA 3 - Teores de lignina em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, no período das águas e da seca de 2007/2008.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas	2,20 Ab	4,25 Aa	4,78 Aa	4,49 Aa	3,93 A
	(0,703)	(0,497)	(0,614)	(0,729)	(0,321)
Seca	2,55 Aa	2,30 Ba	3,73 Aa	3,3 Aa	2,97 B
	(0,497)	(0,703)	(0,614)	(0,729)	(0,318)
Média	2,38 b	3,27 ab	4,26 a	3,90 a	
	(0,430)	(0,430)	(0,432)	(0,497)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Os demais tratamentos não apresentaram diferenças significativas e foi observada menor flutuação no valor nutritivo, demostrando a constância que o

manejo do pastejo baseado em 95% de IL propicia a cultivar submetida a adubações superiores a 100 kg de N e K/ha/ano.

ANDRADE (2003) em trabalho conduzido com o capim-marandu, obtiveram-se resultados muito semelhantes (2,4 a 3,7%) aos observados na Tabela 4, ambos os dados podem ser considerados baixos, pois grandes partes dos vegetais superiores possuem frações de lignina de 4 a 12%.

3.2.5 Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (D*IV*MS)

Observa-se pelos dados da Tabela 4, que houve efeito de dose (P=0,0183) no período das águas. O tratamento sem adubação apresentou os maiores valores de D*IV*MS e os menores teores de lignina. Houve diferença significativa (P=0,0481) entre épocas para os tratamentos sem adubação e 100 kg de N e K/ha/ano.

TABELA 4 - Digestibilidade *"in vitro"* da matéria seca em amostras de forragem de pastos de capim-marandu submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, no período das águas e da seca de 2007/2008.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas	70,5 Aa	59,8 Bb	63,0 Ab	61,5 Ab	63,7 A
	(2,38)	(1,85)	(1,85)	(2,38)	(1,07)
Seca	64,4 Ba	64,5 Aa	58,8 Ab	63,8 Aa	62,9 A
	(1,68)	(1,85)	(2,08)	(1,85)	(0,93)
Média	67,4 a	62,2 b	60,9 b	62,7 b	
	(1,46)	(1,31)	(1,40)	(1,51)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Médias mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

A D*IV*MS foi maior nas águas para o tratamento na dose de 100 kg de N e K/ha/ano (Tabela 4). Em avaliações com capim-marandu, ANDRADE (2003) obteve valores para D*IV*MS variando de 51,9% (seca) a 69,3% (águas).

De acordo com VAN SOEST (1978), o problema não está na característica da lignina e da FND, o agravante na D*IV*MS é o tempo de permanencia do alimento no rúmen do animal, onde as bactérias ruminais, primeiramente fazem, a colonização do material vegetal na seguinte ordem: do lúmen celular, para parede secundária e parede primária e, o tempo de digestão e insuficiente para que haja digestão completa.

Com base nestes resultados seria o esperado que o teor de lignina acompanhasse similarmente o teor de D*IV*MS, o maior teor de lignina foi no tratamento 100 kg de N e K/ha/ano na época das águas e com menor D*IV*MS assim como para o tratamento de 200 kg de N e K/ha/ano com menor D*IV*MS em comparação a todos os demais tratamentos. Já no tratamento sem adubação, teve os menores teores de lignina e a maior D*IV*MS. Nestes tratamentos as plantas foram colhidas a 90% de IL e este fato pode também estar relacionado aos baixos teores de lignina encontrados, insuficientes para alterar a digestibilidade da forragem e a metodologia empregada (FUKUSHIMA et al., 1999, FUKUSHIMA et al., 2000).

Normalmente, podem ocorrer variações na D*IV*MS para um mesmo teor de lignina entre espécies, devido a possibilidade de ocorrer variação na composição química da lignina e na sua estrutura (VAN SOEST, 1978), fato que pode ter ocorrido neste experimento.

O manejo com 95% de IL e as doses crescentes de N e K, principalmente as doses de 200 e 300 kg de N e K/ha/ano, favoreceu os teores de PB e os menores teores de FDN e lignina, assim como, para os teores de D*IV*MS.

4 CONCLUSÕES

O manejo do pastejo baseado em interceptação luminosa é válido para pastos que recebem adubação nitrogenada e potássica

Pastos de capim-marandu adubados com N e K apresentam maiores teores de PB, sem alterações nos teores de fibra quando colhidos no mesmo estádio fisiológico.

O manejo baseado em IL favoreceu o valor nutritivo do cv. Marandu com alta D*IV*MS

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, F. M. de E. **Produção de forragem e valor nutritivo do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte.** 2003. 125 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (Washington, EUA) **Official methods of the A.O.A.C.** Washington, 1970. 1015 p.

BALSALOBRE, M. A. A.; CORSI, M.; SANTOS, P. M.;. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 23, n.3, p. 519-528, 2003.

BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A.. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica de Lavras,** Lavras, v.32, n. 5, p.1629-1636, setembro/outubro, 2008.

BUENO, A. A. de O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente.** 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado em agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

CARVALHO, P. C. de FACCIO; TRINDADE, J. K. da.; SILVA S.C. da.; BREMM, C.; MEZALLIRA, J.C.; NABINGER, C.; AMARAL, M.F.; CARASSI, I.J.; MARTINS, R. S.; GENRO, T. C. M.; GONÇALBES, E. N.; AMARAL, do, G. A.; GONDA, H. L.; POLI, C. H. E. C.; SANTOS, dos D. T. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 25°, 2009, Piracicaba**. Anais...**Piracicaba: FEALQ, 2009, p. 61-93.

CLIMA TEMPO. Disponível em: www.climatempo.com.br. Acesso em 2007 e 2008.

Da SILVA, S. C.; DOMICIO, do N. Jr; EUCLIDES, V. B. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo.** Viçosa: Suprema, 2008, 115p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa produção de informação, 2006, 412 p.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE do, C. B.; DIFANTE, G. dos.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.44, n. 1, p.98 – 106, 2009.

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; GOMIDE, J. A.; NASCIMENTO Jr, D. VITOR, C. M. T.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C.; REIS, G. C.; MARTUCELLO, J. A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 40, n.4, p.397-403, 2005.

FUKUSHIMA, R. S.; ROSA, A. J. ; LIMA, C. G. ; CUNHA, J.A. Comparação entre dois métodos analíticos para determinação da lignina de algumas gramíneas forrageiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.34, n. 6, p.1025 – 1030, 1999.

FUKUSHIMA, R. S.; GARINOI, G.; HABITANTE, A.M. Q. B.; LACERDA, R. S. Extração da lignina e emprego da mesma em curvas de calibração para a mensuração da lignina em produtos vegetais. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v. 29, n.2, p. 1302-1311, 2000.

LITTELL, R. C.; MILLIKEN, G. A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R. D. SAS SYSTEM FOR MIXED MODELS. **Cary: SAS® Institute**, 633 p, 1996.

MARI, L.J. **Intervalo entre cortes em capim-marandu (Brachiaria brizantha Hoest e. Rich. Stapf cv. Marandu) Produção, valor nutritivo e perdas associadas a fermentação de silagem.** 2003.159 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

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

NAVE, R. la G. **ProdutividaDe, valor nutritivo e características físicas da forragem de capim-xaraés [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf.] em reposta a estratégias de pastejo sob lotação intemitente**. 2007. 94 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PORTO, P. P.; DEREZ, F.; SANTOSA, G. T.; LOPES, F. C. F. L.; CECATO, U.; CÓSER, A.C. Produção e composição química do leite, consumo e digestibilidade de forragens tropicais manejadas em sistema de lotação intermitente. **Revista Brasileira de Zootecnia.** Viçosa, v.38, n. 8, p.1422-1431, 2009.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**. Oxford, v. 18, p. 104-111, 1963.
VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2ª edição, Ithaca: Cornell University., 476p, 1994.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, nuetral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. Savoy, v.74, p. 3583-3597, 1991.
VAN SOEST, P.J.; MERTENS, D. R.; DEINUM, B. Preharvest factors influencing quality of conserved forage. **Journal of Animal Science**, 47: 712-720, 1978.

WILSON, J.R. Variation of leaf characteristics with level of insertion on a Grass tiler. II Anatomy. **Australian Journal Agriculture Research,** 47:199 -225,1973.

CAPÍTULO 5 – VALOR NUTRITIVO DE PASTAGENS DE CAPIM-XARAÉS [*BRACHIARIA BRIZANTHA* (HOCHST EX A. RICH.) STAPF.] SOB MANEJO INTERMITENTE E DOSES DE NITROGÊNIO E POTÁSSIO

RESUMO

O valor nutritivo das pastagens é determinado pela composição bromatológica da planta e pela sua digestibilidade e pode ser afetado pelo suprimento de nutrientes e pela estação do ano. Foi conduzido um experimento na Embrapa Arroz e Feijão-Núcleo Centro-Oeste de Gado de Leite, com o objetivo de avaliar o valor nutritivo do capim-xaraés adubado com doses de N e de K (0, 100, 200 e 300 kg de N e K/ha/ano), no período de dezembro de 2007 a maio de 2008. O delineamento experimental foi o de blocos completos ao acaso com três repetições. A coleta de amostras foi realizada por meio de pastejo simulado e foram analisados os teores de PB, FDN, FDA, lignina e a D*IV*MS. Os teores médios de PB dos pastos não foram afetados pela adubação com N, exceção ao o teor de PB dos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha foi maior (P=0,0353) no período das águas em relação ao período da seca. Os teores médios de FDN dos pastos adubados com N e K foram 7,7 e 7,1% menores (P=0,0368) do que os não adubados, nas épocas das águas e da seca, respectivamente. Os teores médios de FDA não foram influenciados pela adubação com N e K, porém, o teor médio de FDA dos pastos na época das águas foi menor (P=0,0933) do que no período da seca. O teor médio de lignina dos pastos adubados com 200 kg de N/ha/ano foi maior (P=0,0547) do que nos pastos adubados com 100 Kg de N e K/ha/ano (2,27 e 3,86%, respectivamente). A D*IV*MS média dos pastos não adubados foi maior (P=0,0476) do que a dos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha/ano e, na época das águas, a D*IV*MS dos pastos não adubados foi maior do que a dos pastos adubados com N e K. Nos pastos adubados com 300 kg de N e K/ha/ano a D*IV*MS na época das águas foi maior (P=0,0155) do que na época da

seca. A adubação não afetou o valor nutritivo de capim-xaraés submetido ao manejo do pastejo baseado em IL.

Palavras-chaves: adubação, composição química, digestibilidade, interceptação luminosa,

NUTRITIONAL VALUE OF PASTURES XARAES PALISADEGRASS [BRACHIARIA BRIZANTHA (HOCHST EX. RICH.) STAPF.] SUBJECTED INTERMITTENT STOCKING AND NITROGEN AND POTASSIUM LEVELS

The nutritive value of pasture is determined by chemical composition of the plant and its digestibility and can be affected by nutrient supply and by season. An experiment was conducted at Embrapa Rice and Beans-Midwest Division of Dairy Cattle, with the objective of evaluating the nutritional value of xaraes palisadegrass fertilized with N and potassium (0, 100, 200 and 300 kg the N and K/ha/year), from December 2007 to May 2008. The experimental design was randomized completed blocks with three replications. Data collection was performed by simulated grazing and analyzed the levels of CP, NDF, ADF, lignin and *IV*DMD. The average CP of pastures were not affected by fertilization, but the CP content of pasture fertilized with 200 kg N e K/ha/year was higher (P=0.0353) during the rainy season than during the drought. The average content of NDF of the pasture fertilized were 7.7 and 7.1% lower (P=0.0368) than those not fertilized, in times of rainy and dry season, respectively. The average levels of ADF were not affected by fertilization, but the average content of FDA pastures in the rainy season was lower (P=0.0933) than in the dry season. The average content of lignin of pastures fertilized with 200 kg N e K/ha/year was higher (P=0.0547) than in pastures fertilized with 100 N/ha/year (2.27 and 3.86%, respectively). The average *IV*DMD of pastures not fertilized was higher (P=0.0476) than that of pastures fertilized with 200 kg N and K/ha/year, and in the rainy season, the *IV*DMD of pastures not fertilized was higher than that of fertilized pastures with N. Pastures fertilized with 300 kg N and K/ha/year in the rainy season *IV*DMD was higher (P=0.0155) than in the dry season. The fertilization did not affect the nutritive value of xaraes palisadegrasss under intermittent stocking based to light interception.

keywords: chemical composition, digestibility, fertilization, light interception

1 INTRODUÇÃO

O desempenho dos ruminantes está diretamente associado com a composição dos pastos, que pode ser variável de acordo com as condições edafoclimáticas, de manejo e características inerentes ao cultivar. De acordo com HODGSON (1990), o manejo do pastejo está diretamente relacionado com o balanço eficiente entre a dinâmica de crescimento da planta, o consumo e a produção dos animais para manter estável o sistema de produção.

Sendo assim, há grande demanda de pesquisas que identifique o cultivar, o manejo do pastejo e as exigências nutricionais mais adequadas que possa atender ao genótipo em estudo, para que possa desempenhar seu potencial atendendo as exigências nutricionais de animais criados a pasto.

Para atender as exigências nutricionais dos animais criados a pasto, a adubação constitui um dos fatores mais importantes. A adubação fornecida em proporções adequadas favorece o valor nutritivo da forragem, com destaque ao nitrogênio, que naturalmente no solo do Cerrado é encontrado em quantidades pequenas, insuficientes para atender a demanda da gramínea.

Vários gêneros e espécies de gramíneas são cultivados em regiões tropicais com objetivo de garantir o suprimento abundante de forragem de boa qualidade, merecendo destaque as gramíneas do gênero *Brachiaria.*

O gênero *Brachiaria* ocupa atualmente na região Centro-Oeste cerca de 50% das áreas de pastagens cultivadas (MACEDO, 2006). Sendo que na região Norte, as estimativas são de aproximadamente 65%. A extensa área ocupada por

este gênero é devida, sua rusticidade e capacidade de adaptação a diversidades edafoclimáticas do país. Segundo VALENTIN et al. (2000), foram relatados casos de morte de extensas áreas de pastagens formada por *Brachiaria* no estado do Acre, Pará, Rondônia e na região Amazônica. Foram observados também focos de mortes no Mato Grosso, Maranhão e Tocantins (VALLE et al., 2004). Estes relatos movem os centros de pesquisa, em busca de gramíneas alternativas para a diversificação das pastagens para exploração animal.

Em busca de alternativas para a formação de novas pastagens, o cultivar Xaraés, lançado em 2003 (VALLE et al., 2004) é uma alternativa para a diversificação do sistema e uma tentativa para melhoria da produção dos animais em pastejo.

Objetivou-se avaliar o valor nutritivo do capim–xaraés em duas épocas do ano, sob manejo intermitente e doses de nitrogênio e potássio.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL

2.1.1. Espécie vegetal e local do experimento

O experimento foi implantado com a espécie *Brachiaria brizantha*, cv. Xaraés, na área experimental do Núcleo Centro-Oeste Gado de Leite, localizado na Embrapa Arroz e Feijão, no município de Santo Antônio de Goiás-GO. Antes da implantação do experimento, o solo da área era destinado ao cultivo de arroz e capim–tanzânia, adubados de acordo com a exigência das culturas.

As coordenadas geográficas do local são: 16º 28’ 00” de latitude, 49°17’00” de longitude e 823 m de altitude. O clima da região é classificado como Aw, tropical de savana megatérmico, de acordo com Kooppen.

A temperatura média anual do ar é de 22,5 ºC, sendo que no mês de junho apresenta menor média de temperatura mínima do ar de 14 ºC, enquanto no mês de setembro verifica-se a maior média de temperatura máxima do ar de 31,5 ºC. O regime de chuvas é bem definido, sendo o período chuvoso de outubro a abril e período seco de maio a setembro. A precipitação pluvial média anual, medida pelo tanque classe “A”, é da ordem de 1.900 mm.

2.1.2. Dados climáticos

Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos na Estação Climatológica da Embrapa Arroz e Feijão, distante aproximadamente de 3.000 m da área experimental. Os dados referentes ao período experimental foram analisados e comparados com os dados de 1983 a 2006. Foram obtidos os dados médios diários de temperatura máxima e mínima (Anexo 1), precipitação pluvial (Anexo 2), insolação (Anexo 3) e radiação solar diária (Anexo 4).

2.1.3. Solo da área experimental

A pastagem foi implantada em Latossolo Vermelho Amarelo (LVA), distrófico, de textura média, conforme a classificação da EMBRAPA (2006). Antes da implantação do experimento foram coletadas amostras do solo para análise química nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm. Foram feitas amostras compostas por bloco, totalizando três amostras para cada profundidade. A partir dos resultados de análise química do solo (Quadro 1), o nível de fertilidade foi considerado baixo/médio.

Quadro 1- Resultado da análise de solo realizada em dezembro de 2005, dados por blocos, nas profundidades de 0-10, 10-20 e 20-40 cm.

Amostra	Profundidade	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	K	S	CTC	P	K	MO	V%
						cmol/dm^3				mg/dm^3		g/dm^3	
B1	0-10	5,4	2,25	0,79	0,2	8,10	0,29	3,33	11,43	9,0	114	23	29,14
B2	0-10	5,1	1,26	0,55	0,4	8,30	0,35	2,16	10,46	2,8	140	22	20,71
B3	0-10	5,2	1,26	0,58	0,4	8,00	0,32	2,16	10,16	3,1	125	22	21,25
B1	10-20	5,5	1,98	0,86	0,2	7,50	0,24	3,08	10,58	2,7	94	20	29,11
B2	10-20	5,3	1,19	0,53	0,3	7,80	0,29	2,01	9,81	2,5	114	20	20,50
B3	10-20	5,4	1,10	0,54	0,4	7,60	0,20	1,84	9,44	1,5	81	20	19,55
B1	20-40	5,7	1,80	0,84	0,1	5,97	0,17	2,81	8,78	2,1	70	14	32,07
B2	20-40	5,6	1,17	0,50	0,1	6,2	0,20	1,87	8,07	0,8	81	15	23,24
B3	20-40	5,6	0,99	0,52	0,1	6,27	0,14	1,65	7,92	0,6	55	15	20,84

2.1.4. Instalação do experimento

A área experimental foi implantada em janeiro de 2006, após preparo convencional do solo, aração e gradagem. Mediante análise de solo, fez-se a

calagem utilizando 4,0 t/ha de calcário magnesiano, com 85% de PRNT, para elevar a saturação por bases para 50% e adubação com 200 kg de super simples para o bloco 1, 380 kg de super simples para o bloco 2 e 3, distribuído com plantadora. Para a implantação da forrageira foram utilizados 6 kg/ha de sementes com valor cultural de 40%.

No período de janeiro a dezembro de 2006, não ocorreram avaliações na área e a forrageira era apenas pastejada pelos animais. Em dezembro de 2006, foram instaladas as cercas elétricas para divisão da área em piquetes de 187 m^2, totalizando 12 piquetes (Anexo 5). Na área de descanso dos animais, foram instalados dois bebedouros e cercas convencionais.

No mês de janeiro de 2007, após a instalação das cercas elétricas fez-se o primeiro pastejo, iniciando o período de avaliações. Houve a eliminação de plantas invasoras de capim-colonião e capim-tanzânia (*Panicum maximum*), com aplicação localizada de herbicida dessecante (glifosato, 4L/ha).

A coleta de amostras para a avaliação da composição bromatológica e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (D*IV*MS) ocorreu no período de 30 de janeiro de 2007 a 28 de maio de 2008.

A forrageira foi avaliada sob condição de pastejo, porém, o desempenho animal não foi avaliado. Por se tratar de um experimento tipo *mob-grazing,* os animais foram apenas considerados como ferramentas de desfolha. Os animais utilizados foram mestiços (holandês x gir) de diversas categorias.

2.1.5. Adubação

As unidades experimentais foram adubadas após cada pastejo. Nos tratamentos que receberam adubação nitrogenada, as doses foram parceladas em quatro aplicações: (1) novembro de 2007, (2) janeiro, (3) fevereiro e (4) abril de 2008, totalizando ao final do experimento as quantidades de: 100, 200 e 300 kg/ha de nitrogênio e potássio. A fonte de N utilizada foi a uréia pecuária e, de potássio, o cloreto de potássio. As adubações foram realizadas sempre no final da tarde, às 18 h, e em dias que a previsão do tempo (CLIMATEMPO, 2007 e 2008) indicava chuvas na região. Após a pesagem do adubo, o material era transferido

para sacos plásticos, identificados e levados para o campo experimental, onde a aplicação foi realizada a lanço, em superfície.

2.2. MÉTODOS

2.2.1. Delineamento experimental

Os tratamentos experimentais foram doses de nitrogênio e potássio em proporções iguais em pastagens de capim-xaraés. O manejo de entrada dos animais nas unidades experimentais foi determinado pela medição da interceptação luminosa (IL), sendo realizado o pastejo quando o dossel atingia 95% de IL, pois segundo Da SILVA et al. (2008), para que o dossel possa ter as mesmas condições de produção e qualidade, são necessários períodos diferentes de acúmulo de forragem em função das taxas variáveis no crescimento, inerentes a cada regime de desfolha e condições climáticas da estação do ano, mesmo em avaliações no período das águas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com três repetições.

2.2.2. Monitoramento das condições experimentais

O início do experimento foi marcado por um rebaixamento de uniformização com animais, porém o pastejo não foi suficiente para total rebaixamento, já que os pastos estavam com altura média de 120 cm, havendo presença de acamamento de plantas após o pastejo.

A IL foi avaliada utilizando um aparelho analisador de dossel modelo LI 1776 solar monitor, sendo realizadas dez leituras sistematizadas dentro de cada

piquete na base do dossel e cinco leituras acima do dossel, em forma de malha para que não houvesse desvios dos observadores.

Durante a estação chuvosa, uma vez por semana, media-se a IL do dossel forrageiro e, durante a seca, esta medida era aferida a cada quinze dias, até que ocorresse 90% IL para ambas as épocas. A partir deste ponto de IL, a leitura era realizada em dias intermitentes para ambas as épocas.

2.2.3 Massa de forragem

A massa de forragem foi determinada diretamente por meio de cortes nas condições de pré e pós-pastejo. As amostras de forragem coletadas foram obtidas com auxílio de tesoura grande de ferro com cabo de madeira e um retângulo de ferro, cuja área, é de 0,24 m^2 (0,40 x 0,60 m). Foram retiradas três amostras de cada unidade experimental, onde, o retângulo era alocado em pontos cuja altura fosse representativa da condição média do dossel forrageiro.

As amostras foram compostas por todo o material contido no interior do retângulo, sendo que, o corte era realizado à altura de 8 cm do nível do solo a fim de não comprometer a rebrota posterior da planta. As amostras foram secas em estufa a 65 ºC e pesadas em seguida para fins da determinação da matéria pré-seca (SILVA & QUEIROZ, 2002).

2.2.4 Composição química e digestibilidade

As análises de composição química e digestibiliade "*in vitro*" da matéria seca foram realizadas nos laboratórios de bromatologia da Embrapa Gado de Leite localizados em Coronel Pacheco e Juiz de Fora, utilizando as amostras compostas das coletas realizadas no período da seca e das águas.

As amostras foram secas em estufa de ventilação forçada por 72 h a 65 °C. Após secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Wiley em peneira

de malha de 1mm e armazenadas em frascos de vidro transparente. O teor PB foi determinado pelo método microKjeldhal, segundo A.O.A.C (1990).

Os teores de FDN e FDA foram determinados de maneira sequencial, por meio de adaptação da metodologia original, proposta por de VAN SOEST et al. (1991), utilizando um aparelho de digestão de fibra da marca Tecnal (TE-149). Na metodologia adaptada, foram utilizadas duas jarras de inox de capacidade para 2 L e placa aquecedora (tecator - hot plate 1022, potência de 2.200 W) com capacidade de aquecimento de até 200 °C. As amostras secas e moídas de 0,5 g foram colocadas em sacos de tecido de TNT com porosidade de 80 µm e de 25 cm^2, que foram selados com máquina de aquecimento para fechar plásticos e objetos semelhantes. Em cada rodada de determinações foram colocados 20 sacos por jarra com 2 L de solução de FDN, durante uma hora. Após este tempo foram realizadas quatro lavagens com água quente e, posteriormente, os sacos foram colocados em recipiente de vidro (bandeja) para esfriar. Após 20 min de atingida a temperatura ambiente, foi colocada acetona na bandeja em quantidade suficiente para manter todos os sacos imersos. Após 30 min de repouso, a acetona foi retirada colocada em vidro âmbar para posterior reciclagem e os sacos juntamente com a bandeja de vidro de foram levados para estufa a 105 °C por 12 h e posteriormente pesados. Após pesagem para determinação do teor de FDN, os mesmos sacos foram utilizados para avaliação sequencial do teor de FDA, utilizando o mesmo volume (2 L) de solução de FDA.

Após a determinação da FDA, foi utilizada a mesma amostra para análise de lignina, adicionou-se ácido sulfúrico a 72%, deixando os sacos com os resíduos das amostras imersos por 3h, em seguida foram lavados com água destilada, colocados em cadinhos de porcelana e levados para a estufa a 105 °C por 12 h. Após esta etapa, os cadinhos foram colocados na mufla para serem incinerados a 550 °C e, posteriormente, pesados (VAN SOEST et al.,1991).

A digestibilidade "*in vitro*" da matéria seca (D*IV*MS) foi feita segundo a metodologia de TILLEY & TERRY (1963) sem adaptações.

2.3 Análises estatísticas

Os dados foram analisados utilizando o procedimento de modelos mistos, PROC MIXED (LITTELL et al., 1996) do pacote estatísitco SAS®, versão 8.0, considerando o nível de significância de 10%.

2.3.1 Modelo estatístico

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + E_j + e(a)_{ij} + N_k + EN_{ik}$$

	Observação relativa a iª parcela, recebendo a kª dose de N
μ =	Média geral;
B_i =	Efeito do iº bloco, 1, 2, 3;
E_j =	Efeito da jª época, j= 1, 2 (fixo);
$E(a)_{i\ j}$=	Efeito residual;
N_k =	Efeito da dose Kª de N, K=1, 2, 3, 4;
EN_{ik} =	Interação do iº dose de adubação com a jª época;

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Número de pastejos e Massa de forragem

O número de pastejos foi mais frequente nas pastagens que receberam doses de 300 e 200 kg de N e K/ha/ano com 5,3 e 4,2 pastejos respectivamente. O tratamento sem adubação e com 100 kg de N e K/ha/ano apresentaram pastejos menos frequentes de 3,3 e 3,7 respectivamente. A massa média de forragem pré-pastejo do capim-xaraés foi de 8.044 kg de MS/ha/ano e a massa média pós-pastejo foi de 6.492 kg de MS/ha/ano.

As pastagens de capim-xaraés manejadas sem adubação nitrogenada apresentaram baixas taxas de crescimento diárias, o que dificultou atingir a meta de interceptação luminosa de 95%. Em várias situações, a estabilização da pastagem ocorria em torno de 90% de IL, a partir da qual não havia mais evolução visível da pastagem em termos de crescimento.

Desta forma, optou-se pelo pastejo nestes piquetes quando havia a ocorrência desta estabilização, assumindo a premissa da dificuldade de utilização do manejo baseado em interceptação luminosa sem nenhum de fornecimento de nitrogênio para a pastagem. Para os demais tratamentos, o pastejo foi realizado sempre que o dossel atingia 95% de IL, como previamente determinado.

3.2 Valor nutritivo

3.2.1 Teores de proteína bruta (PB)

Os teores médios de PB dos pastos não foram afetados pela adubação com N e K, porém o teor de PB dos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha/ano foi maior (P=0,0353) na época das águas do que na época da seca. Não foi observada diferença significativa entre os teores de PB dos pastos na época das águas e da época da seca, sendo o teor de proteína bruta médio de 10%.

Os teores médios de PB dos pastos de capim-xaraés (10%) foram maior do que o teor mínimo para atendimento da necessidade de mantença de bovinos (7,0%) (MINSON, 1990 e VAN SOEST, 1994) e suficientes para manter o crescimento da microbiota ruminal e suportar a digestão eficiente de carboidratos fibrosos no rúmen, de acordo com LAZZARINI et al. (2009).

Os teores médios de PB observados neste experimento foram semelhantes aos relatados por DESCHAMPS & TCACENCO (2000) que verificaram que os efeitos das adubações com N se expressam mais fortemente no teor de PB.

COSTA et al. (2009) estudaram o capim-xaraés, o capim-marandu e MG-4 plantados em vasos, adubados com doses de N de 0, 50, 100 e 150 mg/dm^{-3} e avaliados por meio de cortes de cada 30 dias. Estes autores observaram que os teores de PB aumentaram linearmente com o aumento da dose de N aplicada nos vasos. Dentre as três cultivares estudadas, o capim-xaraés apresentou os maiores teores de PB, com aumento na maior dose de N de 15 e 9% em relação aos cultivares MG-4 e capim-marandu.

FLORES et al. (2008) em estudo com os capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo verificaram que além da idade cronológica também é importante considerar a altura de pastejo das gramíneas já que este é um dos fatores determinantes do valor nutritivo. Estes autores observaram nos pastos manejados com 15 cm de altura os teores de PB foram menores do que aqueles observados nos pastos manejados a 25 cm e 40 cm de altura, respectivamente.

Neste experimento não foi observado efeito da época sobre os teores médios de PB da forragem e estes resultados foram discordantes das observações EUCLIDES et al. (2009) que verificaram que, independente do ano experimental, os teores de PB foram maiores durante na época das águas do que na época da seca (8,1 e 5,0%, respectivamente).

3.2.2 Teores de fibra em detergente neutro (FDN)

Não foi observado expressivo efeito da época sobre os teores médios de FDN dos pastos, porém os teores médios de FDN dos pastos adubados com N e K foram 7,7 e 7,1% menores (P=0,0368) do que os não adubados, nas épocas das águas e da seca, respectivamente (Tabela 1).

TABELA 1 - Teores de fibra em detergente neutro em amostras de forragem de pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, na época das águas e da seca de 2007/2008.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas	72,7 Aa	68,3 Aab	65,2 Bb	68,0 Aab	68,5 A
	(2,27)	(1,99)	(1,99)	(1,98)	(1,02)
Seca	74,4 Aa	66,7 Ac	72,4 Aab	68,3 Abc	70,4 A
	(2,22)	(2,22)	(1,99)	(1,80)	(1,03)
Média	73,6 a	67,5 b	68,8 b	68,1 b	
	(1,57)	(1,49)	(1,41)	(1,34)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

BENETT et al. (2008) avaliaram os efeitos de dose de N (0, 50, 100, 150 e 200 kg de N/ha) sobre produtividade e composição bromatológica do capim-marandu e também observaram a redução linear no teor de FDN com o aumento da abubação nitrogenada.

Apesar das mudanças nas condições climáticas observadas entre as épocas das águas e da seca, conforme apresentado nos Anexos 1 (temperatura), 2 (Precipitação) e 3 (Insolação), não houve efeito de época sobre os teores

médios de FDN. Segundo VAN SOEST (1994) na avaliação dos efeitos climáticos sobre o valor nutritivo de forragens devem ser consideradas as interelações entre estes fatores e alterações simultâneas e de direções opostas destes fatores (redução de precipitação vs. aumento de insolação, p.e.) podem gerar respostas compensatórias que determinam pouca ou nenhuma alteração na composição bromatológica e no valor nutritivo de forragem entre épocas do ano.

3.2.3 Teores de fibra em detergente ácido (FDA)

Os teores médios de FDA não foram influenciados pela adubação com N e K, porém o teor médio de FDA dos pastos na época das águas foi menor (P=0,0933) do que no período da seca (Tabela 2). O menor teor médio FDA na época das águas foi provavelmente pela diferença significativa nos teores de FDA entre épocas observada na dose de 200 kg de N e K/ha/ano.

TABELA 2 - Teores de fibra em detergente ácido em amostras de forragem de pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, na época das águas e da seca de 2007/2008

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas	34,5Aa	33,8Aa	31,2 Ba	32,2Aa	32,9 B
	(1,53)	(1,34)	(1,34)	(1,34)	(0,69)
Seca	36,1Aa	32,7Aa	35,5 Aa	34,2Aa	34,6 A
	(1,49)	(1,50)	(1,34)	(1,22)	(0,69)
Média	35,3a	33,2a	33,4a	33,2a	
	(1,06)	(1,01)	(0,95)	(0,90)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula diferem entre si (P≤0,10)
Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

O decréscimo no teor de FDA é considerado importante para o valor nutritivo da forragem, pois dos componentes da matéria seca, o teor de FDA é o que tem maior influência sobre a digestibilidade, segundo VAN SOEST (1994).

PACIULLO et al. (2001) estudaram os componentes anatômicos e químicos de três espécies de gramíneas e observaram que, na fração lâmina foliar, melhores correlações com a D*IV*MS foram observadas para os teores de PB, FDN e FDA.

3.2.4 Teores de lignina

O teor médio de lignina nos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha/ano foi maior (P=0,0547) do que nos pastos adubados com 100 hg de N e K/ha/ano (2,27 e 3,86%, respectivamente) e não foi observado efeito da época sobre o teor médio de lignina dos pastos.

A lignina é um dos componentes das forragens mais relacionado à digestibilidade e fortes correlações negativas entre o teor de lignina e D*IV*MS são consistentemente obtidas quando a avaliação incluí várias espécies de gramíneas (JUNG & ALLEN, 1995).

O teor de lignina na parede celular (% da FDN) é também determinante importante da fração de FDN potencialmente digestível das forragens. BRITO et al. (2003) avaliaram as inter-relações entre o perfil químico da parede celular e suas implicações na digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidícola* e concluíram que houve correlação negativa (r=0,78; P <0,05) entre o teor de lignina e digestibilidade *in situ* da FDN após 48 horas de período de incubação ruminal.

O conhecimento da existência de correlação negativa entre o teor de lignina e a digestibilidade da parede tem sido utilizado para estimar a fração FDN potencialmente digestível e NDT de forragens e os resultados dos teores médios de lignina e FDN foram utilizados para estimar a fração de FDN potencialmente digestível utilizando a equação do NRC (2001) e adaptada as condições nacionais por DETMANN et al. (2007) para vacas em lactação em condições de alimentação restrita: $FDNpd=0,67 \times \{(FDNcp - L) \times [1- (L/FDNcp)^{0,85}]\}$ em que: FDNpd = fração digestível da FDN; FDNcp = teor de FDN corrigida para cinzas e proteína e L = Teor de lignina (% da MS). Posteriormente os resultados destas estimativas foram utilizados para avaliar a correlação entre os teores de lignina e os valores calculados de FDNpd, sendo observada correlação moderada entre estes teores (r=0,427; P = 0,0186).

Segundo, DETMANN et al. (2007) as estimativas gravimétricas do teor de lignina presente no alimento não permitem predizer com exatidão a dimensão da fração potencialmente digestível ou indigestível da FDN.

3.2.5 Digestibilidade *"in vitro"* da matéria seca (D*IV*MS)

A D*IV*MS média dos pastos não adubados foi maior (P=0,0476) do que a dos pastos adubados com 200 kg de N e K/ha/ano e, na época das águas, a D*IV*MS dos pastos não adubados foi maior do que a dos pastos adubados com N. Nos pastos adubados com 300 kg de N e K/ha/ano a D*IV*MS na época das águas foi maior (P=0,0155) do que na época da seca. (Tabela 3).

TABELA 3 - Digestibilidade *"in vitro"* da matéria seca em amostras de forragem de pastos de capim-xaraés submetido à lotação intermitente e doses de nitrogênio e potássio, na época das águas e da seca de 2007/2008.

	Doses (kg de N e K/ha)				
Épocas	0	100	200	300	Média
Águas	65,4 Aa (2,940)	57,0 Ab (2,573)	56,5 Ab (2,573)	64,0 Ab (2,335)	60,7 A (1,3215
Seca	61,4 Aa (2,880)	60,4 Aa (2,879)	58,9 Aa (2,573)	55,0 Ba (2,571)	58,9 A (1,3408)
Média	63,4 a (2,029)	58,7 ab (1,936)	57,7 b (1,936)	59,5 ab (1,737)	

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula diferem entre si (P≤0,10)
Médias mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula diferem entre si (P≤0,10)
Valores entre parênteses indicam o erro padrão da média

Conforme BRITO et al. (1999), os tecidos vegetais apresentam potencial de digestão diferenciado e as áreas ocupadas pelos tecidos lignificados aumentam com o crescimento da planta tanto nas folhas quanto nos colmos.

Segundo AKIN et al. (1989), as células da epiderme e da bainha parenquimática dos feixes são de digestão lenta e parcial de tecidos como esclerênquima e o xilema, que apresentam parede celular espessa e lignificada, são pouco digeridos. Além disso, a elevada proporção desses tecidos em lâminas

foliares de gramíneas atua negativamente na apreensão da forragem, reduzindo o tamanho do bocado e o consumo (WILMAN et al., 1996 e TRINDADE et al., 2007).

A D*IV*MS pode ser influenciada pela composição química da forragem. Geralmente os teores de PB e CNF apresentam correlação positiva com D*IV*MS e os teores de FDA, FDN e lignina apresentam correlação negativa. No presente estudo, a avaliação das correlações entre componentes químicos das forragens e a D*IV*MS foram baixas e não significativas.

Estes resultados diferem dos resultados de PACIULLO et al. (2001) que avaliaram as correlações entre componentes anatômicos, químicos e a D*IV*MS de gramíneas e observaram que o teor de PB foi positivamente e os teores de FDN, FDA e lignina foram negativamente correlacionados com a D*IV*MS.

BRITO et al. (2003) também avaliaram as correlações entre o perfil químico da parede celular e a D*IV*MS de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola* e encontraram correlação significativa e negativa entre os teores de FDN e lignina a D*IV*MS. Neste mesmo estudo, a correlação entre o teor de PB e D*IV*MS foram fortes e positivas.

Nas condições deste experimento, o principal efeito observado na composição química da forragem foi a redução da concentração de parede celular quando os pastos foram adubados com N, porém sem efeito positivo sobre a D*IV*MS. Com o manejo dos pastos baseado na IL, o valor nutritivo na época das águas e época da seca foram praticamente equivalentes. Ao contrário de várias evidências encontradas na literatura sobre valor nutritivo de pastagens, não foram observadas correlações (positivas ou negativas) entre características da composição química da forragem e a D*IV*MS.

4 CONCLUSÃO

O manejo do pastejo baseado em interceptação luminosa é válido para pastos que recebem adubação nitrogenada e potássica

A adubação nitrogenada não afetou o valor nutritivo de capim-xaraés submetido ao manejo do pastejo baseado em IL.

Os pastos adubados apresentaram melhor D*IV*MS.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AKIN, D. E.; AMOS, H. E.; BARTON, F.E.; BURDICK, D; Histological and physical factors affeting digestibility of forages. **Agronomy Journal,** v 81, p.17- 25, 1989.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS (Washington, EUA) **Official methods of the A.O.A.C.** Washington, 1970. 1015 p.

BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRICIO, J. A.. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica de Lavras,** v.32, n. 5, p.1629-1636, setembro/outubro, 2008.

BRITO, C. J. A.; RODELLA, R. A.; DESCHAMPS, F. C.;ALQUINI, Y. Anatomia quantitativa e degradação in vitro de tecidos em cultivares de capim-Elefante. **Revista. Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.2, n. 26, p.223 – 229, 1999.

BRITO, C. J. A.; RODELLA, R. A.; DESCHAMPS, F. C.; Perfil da parede celular e suas implicações na digestibilidade de *Bachiaria brizantha e Brachiaria humidicola.* **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.32, n. 6, p.1836 – 1844, 2003.

CLIMA TEMPO. Disponível em: www.climatempo.com.br. Acesso em 2007 e 2008.

COSTA, K. A. de P.; OLIVEIRA, I. de P .; FAQUIN, V.; SILVA, G. P.; SEVERIANO, E. da C. Produção de massa seca e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich) Stapt sob doses de nitrogênio. **Ciência Agrotécnica de Lavras,** v.33, n. 6, p.1578-1585, novembro/dezembro, 2009.

Da SILVA, S. C.; DOMICIO, do N. Jr; EUCLIDES, V. B. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo.** Viçosa: Suprema, 2008, 115p.

DESCHAMPS, F. & TCACENCO, F.A. Parâmetros nutricionais de forrageiras nativas e exóticas no vale do Itajaí, Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n.2, p.457-465, 2000.

DETMANN, E.; VALADARES, filho, S. de C.; HENRIQUES L. T.; PINA, D. dos S.; PAULINO, M. F. M.; MAGALHAES, A. L. R.; FIGUEIREDO, D. M.; PORTO, M. de O.; CHIZZOTTI, M. L. Reparametrização do modelo baseado na lei de superfície para predição da fração digestível da fibra em detergente nutro em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.36, n. 1, p.155 - 164, 2007.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Brasília: Embrapa produção de informação, 2006. 412 p.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE do, C. B.; DIFANTE, G. dos.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** Brasília, v.44, n. 1, p.98 – 106, 2009.

EUCLIDES, V. P. B. **Alternativas para intensificação da produção de carne bovina em pastagem**. Campo Grande. Embrapa Gado de corte, 65 p.,2000.

FLORES R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. dos S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de foragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.37, n. 8, p.1355 - 1365, 2008.

HODGSON, J. **Herbage production and utilization**. Grazing management: science into practice. New York: J. Wiley, 1990 p.38-54, 1990.

JUNG, H.G.; ALLEN, M. S. Characteristics of plant cell walls affecting intake and digestibility of forages by ruminantes. **Journal of Animal Science**, v.73, 9: 2774-2790, 1995.

LAZZARIN, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO. C. B., SOUZA, M. A.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. Dinâmica de degradação ruminal *in situ* da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem de baixa qualidade e suplementados com níveis crescentes de compostos nitrogenados. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43., 2006, João Pessoa **Anais...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. (CD-ROM).

LITTELL, R. C.; MILLIKEN, G. A.; STROUP, W.W.; WOLFINGER, R. D. SAS SYSTEM FOR MIXED MODELS. **Cary: SAS® Institute**, 633 p, 1996.

MACEDO, M. C. M. **Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar marandu.** Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2006, p.36-65.

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

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; SILVA, E. A. M. Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras em função do nível de inserção no perfilhos, idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia,** Viçosa, v.30 (3), suplemento 1, p.964-974, 2001.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**. Oxford, v. 18, p. 104-111, 1963.

TRINDADE, J. K. **, SILVA, S., C da; SOUZA, S. J.; GIACOMINI, A. A.; ZEFERINO, V. C.; GUARDA, V. Del. A.; CARVALHO, P.** C. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília,** v. 42, n. 6, p. 883-890, 2007

VALLENTIN, J. F.; AMARAL, E. F.; MELO, A. W. F. Zoneamento de risco edáfico atual e potencial da morte de pastagens de *Brachiaria brizantha* no Acre. Rio Branco: Acre, 28 p., 2000. Disponível em: http://www.cnpge.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/Doc149.pdf. Acesso em nov. de 2008.

VALLE, L. C. S.; VALEIRO, J. R.; SOUZA, O. C. de; FERNANDDES, C. .D; Corrêa, E.S. Diagnóstico de morte de pastagens nas regiões Leste e Nordeste do Estado do Mato Grosso. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 13 p., 2000. Disponível em: HTTP://www.cnpgc.embrapa.br/publicacoes/doc/doc_pdf/Doc97.pdf>. Acesso em: Nov. 2008.

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

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, nutral detergent fiber, and non starch plysacacharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**. Savoy, v.74, p. 3583-3597, 1991

WILMAN, D.; MTENGETI, E. J.; MOSELEY, G. Physical structure of welve forage species in relation to rate of intake by sheep. **Journal Agriculture Science**, v.126, p. 2778-285, 1996.

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

O manejo do pastejo de plantas forrageiras de clima tropical foi, desde a década de 50, fundamentando na filosofia americana de manejo de pastagem, na qual buscava-se o equilíbrio entre maximizar produção de matéria seca e minimizar perdas de valor nutritivo da forragem.

Este modelo era aplicado às plantas forrageiras submetidas a períodos fixos de descanso em número de dias, espaçados por intervalos regulares. Apesar de os resultados serem bastante praticáveis em nível de campo, este modelo passou a ser questionado em função das grandes variações obtidas.

Como o crescimento das plantas ocorre em resposta a fatores de ambiente (água, luz, fotoperíodo, temperatura e nutrientes) além dos fatores genéticos, quaisquer variações em um ou mais elementos promoviam alterações na estrutura das pastagens e, consequentemente, na resposta final. Os problemas mais comuns observados eram: variações na quantidade de massa disponível por pastejo; acúmulo de componentes do pasto que prejudicam consumo animal, como colmos e material morto; altos níveis de perdas de forragem ao final das estações de pastejo; alta dependência de fertilizantes e alta frequência de degradação das pastagens, entre outros. Estima-se que o nível de perdas de forragem produzida ultrapasse valores de 80%, ou seja, apenas 20% seriam efetivamente colhidos pelos animais.

Em busca de ajustes no manejo do pastejo, a partir do final da década de 90, foram iniciadas pesquisas no Brasil, fundamentando o controle das pastagens na filosofia inglesa, a qual se baseia na resposta da planta ao

ambiente em que esta está inserida. Desde então, vários esforços foram realizados no sentido de busca de um parâmetro que ao mesmo tempo fosse possível ser fixado e aplicável a campo.

Na literatura, podem ser encontrados resultados de pesquisas baseadas em número de folhas vivas, altura de dossel, massa de forragem disponível, oferta de forragem, entre outros. Vários destes parâmetros apresentavam respostas interessantes, porém difíceis de serem aplicadas no campo, até que se iniciaram as pesquisas baseando a colheita da forragem em parâmetros de resposta do dossel a luz solar.

Desde a década de 50, os ingleses já manejavam as pastagens de azevém, planta de clima temperado, baseando-se na interceptação luminosa do dossel, verificando que aceleração de morte de folhas ocorria a partir do momento que o dossel atingia 95% de interceptação da luz incidente. A partir deste ponto, a taxa de acúmulo passava a ser constante, já que todo crescimento das folhas superiores era equilibrado com a morte de folhas na base das plantas.

Da mesma forma com que os trabalhos foram conduzidos com azevém, iniciaram-se os experimentos com plantas tropicais, a partir do ano 2000. Após os primeiros trabalhos, verificou-se nitidamente que o padrão de resposta era similar aos obtidos com azevém, mesmo sendo plantas morfologicamente diferentes e submetidas a condições climáticas distintas. Os resultados destas pesquisas possibilitaram, inclusive, realizar o controle do crescimento de colmos nas plantas tropicais apenas com o manejo.

Atualmente, o manejo baseado em interceptação luminosa tomou uma proporção irreversível no manejo de pastagem, sendo bastante aplicável no campo em função de sua alta correlação com altura do dossel, altura esta obtida como variável resposta e não como fator imposto a planta. Desde então, houve a necessidade de buscas de informações simples como resposta das plantas a adubação, principalmente nitrogenada, que no passado era totalmente confundida com a resposta da planta ao manejo e à aceleração que este elemento proporcionava.

Em muitos trabalhos encontrados na literatura é possível verificar respostas de plantas forrageiras a adubação nitrogenada por meio de aumento na produção de forragem, contudo, aliado a altos níveis de perdas por senescência de folhas e crescimento de colmos. O fato de o nitrogênio ser um acelerador de

crescimento fazia com que as plantas atingissem seu ponto de compensação fisiológica mais rapidamente, contudo estas não eram colhidas neste momento e sim, em períodos fixos de descanso, ou seja, as plantas eram colhidas passadas quando adubadas com nitrogênio e, por isso, havia aumento nas proporções de colmos e folhas mortas.

O presente trabalho foi um dos pioneiros que testou o verdadeiro efeito do nitrogênio em plantas colhidas efetivamente no mesmo estágio de maturação fisiológica, independente do período que estas plantas levaram para atingí-lo. Foi possível constatar que o N e o K acelerando o crescimento, proporcionou um aumento no número de pastejos durante o ano, não havendo alterações nas massas de forragem por pastejo, mas proporcionando assim, aumento no acúmulo de forragem, mantendo o mesmo padrão de qualidade e perfilhamento. Foi possível verificar também que o manejo baseado em interceptação luminosa é valido para plantas que recebem nitrogênio e potássio, pois plantas que não tem disponibilidade de nitrogênio no solo tem crescimento tão lento que não atinge de forma satisfatória o ponto de colheita adequado.

Ainda há muito a ser estudado, como a resposta das plantas, impostas as mesmas condições propostas por este trabalho, quanto a crescimento e senescência; níveis de perdas de forragem por pastejo; aceitabilidade, consumo e comportamento animal; reação da fertilidade do solo; etc. Além disto, há uma gama de plantas forrageiras no mercado nacional que sequer a comunidade científica conhece qual sua altura resposta quando submetidas ao manejo baseado em interceptação luminosa, como é o caso das braquiárias humidicola, decumbens, ruziziensis e mulato; das plantas do gênero *Cynodon* como Coastcross, Tifton-85, Tifton-68; das plantas do gênero *Pennissetum* como elefante anão, napier e roxo e plantas menos utilizadas, porém não menos importante, como Colonião, Jaraguá, Gordura, Rhodes, Pojuca, etc. Isto sem considerar que qualquer que seja a gramínea, quando submetida a consórcio com leguminosas e/ou manejada sob sombra de árvores, como tem sido preconizado em sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta e silvipastoril, podem apresentar um padrão de resposta diferente do que quando submetido a pleno sol ou isoladas, que a pesquisa ainda desconhece.