


unesp 

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Pós-graduação em Agronomia

MESTRADO

**PRODUTIVIDADE E COMPOSIÇÃO
BROMATOLÓGICA DO CAPIM-MARANDU A
FONTES E DOSES DE NITROGÊNIO**

CLEITON GREDSON SABIN BENETT

Ilha Solteira - SP

"Júlio de Mesquita Filho"
Faculdade de Engenharia - Campus de Ilha Solteira
Pós - Graduação em Agronomia "Sistemas de Produção"

“Produtividade e Composição Bromatológica do Capim- Marandu a Fontes e Doses de Nitrogênio”

CLEITON GREDSON SABIN BENETT

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. Salatiér Buzetti

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia da UNESP, Campus de Ilha Solteira, para a obtenção do Título de Mestre em Agronomia, Especialidade em Sistema de Produção.

Ilha Solteira – SP
Junho – 2007

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da UNESP - Ilha Solteira.

- | | |
|-------|---|
| B465p | <p>Benett, Cleiton Gredson Sabin
Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio / Cleiton Gredson Sabin Benett. -- Ilha Solteira : [s.n.], 2007
48 p.</p> <p>Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Especialidade: Sistemas de Produção, 2007</p> <p>Orientador: Salatiér Buzetti
Bibliografia: p. 34-41</p> <p>1. Produtividade de massa seca. 2. Adubação. 3. Pastagens. 4. Brachiaria brizantha.</p> |
|-------|---|

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Produtividade e Composição Bromatológica do Capim-Marandu a Fontes e Doses de Nitrogênio.

AUTOR: CLEITON GREDSON SABIN BENETT

ORIENTADOR: Prof. Dr. Salatier Buzetti

DATA DA REALIZAÇÃO: 22 de junho de 2007

Aprovada com parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em AGRONOMIA pela Comissão Examinadora:


Prof. Dr. **SALATIER BUZETTI**

Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. **MARCELO ANDREOTTI**

Departamento de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira


Prof. Dr. **CINIRO COSTA**

Departamento de Melhoramento e Nutrição Animal / Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu

Dedico

*Aos meus pais,
Paulo Osmar Benett e Ilona Sabin Benett
pelo exemplo de vida, fé, coragem e por
todo amor, carinho, apoio e dedicação todos
os dias de minha vida.*

Ofereço

*A minha namorada,
Kátiane Santiago Silva pelo apoio, incentivo, carinho,
companheirismo e confiança em minha jornada.
E aos meus familiares.*

Agradecimentos

A Deus, Nossa Senhora e Santo Expedito por terem me iluminado, me acompanhado e me fortalecido cada momento da minha vida.

Ao professor Dr. Salatiér Buzetti, pela orientação, confiança, ensinamento e amizade.

A Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Campus de Ilha Solteira-SP e a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia “Sistema de Produção” pela oportunidade da realização deste curso de mestrado.

À CAPES pela concessão da bolsa de estudo e apoio institucional.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Agronomia “Sistema de Produção” o meu muito obrigado.

Aos Departamentos de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos, Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Sementes e Sócio-economia e o Departamento de Biologia e Zootecnia, pelo apoio.

Aos Técnicos, Sidival Antunes de Carvalho, Selma Maria Bozzite de Moraes e Alexandre Marques da Silva pelo auxílio na realização das análises em laboratório e ao Sr. Durvalino Candido de Souza pelo auxílio em campo e também aos funcionários da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão que me ajudaram nas coletas das amostras em campo.

Ao Professor Antônio Fernando Bergamaschine, pelo empréstimo de equipamentos e espaço cedido no laboratório.

Ao Professor Dr. Marco Antonio Camillo de Carvalho pelos ensinamentos e incentivo em todas as etapas da minha vida acadêmica.

A minha namorada que contribuiu muito para a realização deste trabalho.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação.

Aos bibliotecários pela dedicação e atenção dispensadas.

Aos colegas de Mestrado e Doutorado, Engenheiros Agrônomos Geovane Lima Guimarães, Juliano Alarcon Fabrício, Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho, Samuel Ferrari e aos demais colegas que me ajudaram de alguma forma direta ou indireta na elaboração deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	7
LISTA DE TABELAS.....	8
RESUMO.....	9
ABSTRACT.....	10
1. INTRODUÇÃO.....	11
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	12
2.1. <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu.....	13
2.2. Adubação Nitrogenada.....	14
2.3. Fontes Nitrogenadas.....	15
2.4. Composições Bromatológica.....	16
2.5. Teor de Clorofila (SPAD).....	17
2.6. Intervalo de Corte.....	18
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. Local do Experimento.....	19
3.2. Instalação e Condução do Experimento.....	19
3.3. Avaliações.....	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
4.1. Produtividade de Massa Seca (PMS).....	23
4.2. Proteína Bruta (PB).....	24
4.3. Fibra em Detergente Neutro (FDN).....	26
4.4. Fibra em Detergente Ácido (FDA).....	28
4.5. Nutrientes Digestíveis Totais (NDT).....	29
4.6. Teor de Clorofila (SPAD).....	30
5. CONCLUSÃO.....	33
6. REFERÊNCIAS.....	34
7. ANEXOS.....	42

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Produtividade de massa seca ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) em função das doses de nitrogênio e cortes no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007..... 24
- Figura 2.** Teores de proteína bruta (% MS) em função de doses de nitrogênio e cortes no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007..... 26
- Figura 3.** Teores de fibra em detergente neutro (% MS) em função de doses de nitrogênio no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007..... 27
- Figura 4.** Teores de fibra em detergente ácido (% MS) em função de doses de nitrogênio e cortes no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007..... 28
- Figura 5.** Teores médios de nutrientes digestíveis totais (% MS) em função de doses de nitrogênio no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007..... 30
- Figura 6.** Estimativa do teor de clorofila em unidades SPAD, em função das doses e fontes de nitrogênio no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu. Ilha Solteira-SP, 2007..... 31

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultado da análise química do solo da área experimental na camada de 0-20 cm. Ilha Solteira-SP, 2006.....	19
Tabela 2. Quadrados médios, significância, médias gerais e coeficientes de variação referentes à produtividade de massa seca (PMS), teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), no capim <i>Bachiaria brizantha</i> cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.....	22
Tabela 3. Quadrados médios, significância, médias gerais e coeficientes de variação referentes aos teores de fibra em detergente ácido (FDA), de nutrientes digestíveis totais (NDT) e teor de clorofila (TC), no capim <i>Bachiaria brizantha</i> cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.....	23
Tabela 4. Teores de proteína bruta (% MS) em função de cortes e fontes nitrogenadas no capim <i>Bachiaria brizantha</i> cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.....	25
Tabela 5. Teores médios de fibra em detergente neutro (% MS) em função de cortes no capim <i>Bachiaria brizantha</i> cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.....	27
Tabela 6. Teores médios de nutrientes digestíveis totais (% MS) em função de cortes no capim <i>Bachiaria Brizantha</i> cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.....	29
Tabela 7. Teores médios de clorofia (SPAD) em função dos cortes em <i>Bachiaria brizantha</i> cv. Marandu. Ilha Solteira-SP, 2007.....	31

BENETT, C.G.S. Produtividade e composição bromatológica do capim-Marandu a fontes e doses de nitrogênio. 2007. 48f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia, Unesp – Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2007.

Autor: Engº. Agrº. Cleiton Gredson Sabin Benett

Orientador: Prof. Dr. Salatiér Buzetti

RESUMO

O nitrogênio é o nutriente que mais tem incrementado a produtividade e a qualidade das forrageiras. O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de doses e fontes de nitrogênio nas características produtivas e qualitativas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O delineamento experimental utilizado foi o blocos ao acaso em esquema fatorial 5x3x3, 5 doses, 3 fontes de nitrogênio e 3 cortes, com 4 repetições. As doses de N foram: 0, 50, 100, 150, 200 kg ha⁻¹ após cada corte), com as fontes: Entec, Sulfato de Amônio e Uréia, além de 3 cortes realizados em novembro/2006, dezembro/2006 e janeiro/2007. As coletas foram realizadas com intervalos entre corte de 30, 30 e 34 dias onde se determinou a produtividade de massa seca, teor de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. Houve interação para a produtividade de massa seca (kg ha⁻¹) quando se testaram doses de nitrogênio e época de corte. Para os teores de proteína bruta houve interação entre cortes e fontes nitrogenadas, assim como para cortes e doses de nitrogênio. Para fibra em detergente neutro houve efeito significativo para corte e para doses de nitrogênio. Houve interação significativa das doses de nitrogênio e corte para fibra em detergente ácido. Independente da fonte nitrogenada a aplicação de doses crescentes de até 200 kg de N ha⁻¹ por aplicação na forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu proporcionou incremento na produção de massa seca melhorando a composição bromatológica por aumentar os teores de PB e NDT e, diminuição dos teores de FDN e FDA.

Palavras-chave: produtividade de massa seca, adubação, pastagens, *Brachiaria brizantha*.

BENETT, C.G.S. **Productivity and quality composition of Marandu grass to sources and doses of nitrogen.** 2007. 48f. Dissertation (Master Science) - Faculdade de Engenharia, Unesp – Campus de Ilha Solteira, Ilha Solteira, 2007.

Author: Eng^o. Agr^o. Cleiton Gredson Sabin Benett

Adviser: Prof. Dr. Salatiér Buzetti

ABSTRACT

Nitrogen is the nutrient that has more contributed to increase the productivity and quality of the pastures. This study aimed to evaluate the effect of doses and sources of nitrogen in the productivity characteristics of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. A randomized block design in a factorial scheme 5x3x3, with 4 repetitions was used. The treatments were constituted by 5 doses of nitrogen: 0, 50, 100, 150, 200 kg ha⁻¹ after each cut, 3 sources: Entec, Ammonium sulfate and Urea, besides 3 cuts, accomplished with intervals of 30, 30 and 34 days to evaluate the production of dry mass, crude protein content, neutral detergent fiber and acid detergent fiber. There was interaction of nitrogen doses and cut time to dry mass (kg ha⁻¹). For crude protein content there was interaction between cuts and sources as well as for cut and doses of nitrogen. To neutral detergent fiber there was effect for cut and nitrogen doses and for acid detergent fiber interaction to nitrogen doses and cut. Independently of the source the application up to 200 kg of N ha⁻¹ in each application in the forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu provided increment in the production of dry mass improving the quality composition for increasing the PB and NDT content and, decreasing the FDN and FDA content.

Key Words: production of dry mass, fertilization, pastures, *Brachiaria brizantha*.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor comercial de bovinos do mundo, devido a vários fatores, especialmente os climáticos que favorecem a produção de forragens nas diferentes localidades e períodos do ano. A atividade pecuária está sendo uma das principais atividades responsáveis pelo crescimento econômico do país.

As pastagens totalizam aproximadamente 25% da superfície terrestre, sendo que o Brasil possui mais de 200 milhões de hectares de pastagens, e a grande parte é constituída por pastagens naturais. A região dos Cerrados conta com cerca de 40 milhões de hectares cultivados com *Braquiária*. As plantas forrageiras normalmente não recebem nenhum tipo de adubação e com o decorrer dos anos acabam perdendo o seu potencial de desenvolvimento reduzindo a sua qualidade e produtividade. Assim, o uso de fontes de nitrogênio visa aumentar a recuperação do nitrogênio aplicado ao sistema solo-planta, minimizando as perdas de nitrogênio fertilizante, sem ocasionar efeitos danosos ao meio ambiente.

O nitrogênio possui grande destaque na produção de massa seca, sendo um dos principais nutrientes a ser aplicado, pois proporciona maior perfilhamento e produção, melhorando a qualidade da forragem produzida e aumentando a capacidade de animais por área.

O trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de cinco doses (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ após cada corte) e três fontes de nitrogênio (sulfonitrato de amônio, com inibidor da nitrificação – entec, sulfato de amônio e uréia), em três cortes, nas características produtivas e qualitativas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A agropecuária tem sido uma das principais atividades responsáveis pelo crescimento econômico do Brasil, além disso, a concorrência internacional em plena globalização tem exigido maior eficiência na aplicação dos insumos para aumento na produtividade das plantas forrageiras e maior eficiência na utilização da forragem produzida, obtida pelo melhor entendimento sobre o manejo do pastejo (MARCELINO et al., 2006). A baixa disponibilidade de nutrientes na exploração da pastagem é seguramente um dos principais fatores que interfere tanto em nível de produtividade como na qualidade da forrageira. Assim, o fornecimento dos nutrientes em adequadas quantidade e proporção assumem importância fundamental no processo produtivo das pastagens (BATISTA, 2002).

De acordo com Marcelino et al. (2006), as pastagens totalizam aproximadamente $\frac{1}{4}$ da superfície terrestre e consistem na opção alimentar mais abundante e de menor custo para a produção de proteína animal para consumo humano. Atualmente no Brasil as pastagens são a principal fonte de alimento para os bovinos e entre elas destaca-se as forrageiras do gênero *Brachiaria*, que contribui com a maior parte das áreas destinadas ao pastejo. As espécies *Brachiaria decumbens* Stapf e *Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu são as mais cultivadas no país (BATISTA, 2002).

As gramíneas, especialmente as tropicais, assumem particular importância nas pastagens brasileiras. Constituem a maioria das espécies forrageiras utilizadas na alimentação animal do Brasil. Assim, as gramíneas tropicais, no conjunto das plantas forrageiras, estão entre as espécies conhecidas de maior produtividade potencial. Suportam elevada carga animal, desde que bem manejadas, resultando em alta produção de carne por unidade de área (LAZZARINI NETO, 2000).

A estacionalidade da produção forrageira no Brasil Central é um fenômeno conhecido e estudado, com menor produção de forragem entre os meses de maio a outubro. Isso ocorre devido à redução da precipitação pluvial, da temperatura e da luminosidade nessa época. A estacionalidade de produção, no entanto, também pode ser decorrente de características fisiológicas das plantas. A maioria das plantas tropicais apresenta uma fase reprodutiva, que se inicia em resposta à redução no fotoperíodo. Ocorrendo o florescimento, a planta reduz sua produção e perde qualidade, pois há um aumento da relação haste/folha (SANTOS et al. 1999).

A baixa disponibilidade de forragem durante o inverno tem sido apontada como um dos fatores que mais contribui para a baixa produtividade dos rebanhos e sendo responsável pela queda na produção leiteira e peso dos animais de corte. Essa estacionalidade não ocorre só no Brasil, mas também em vários outros países desenvolvidos que apresentam problemas quanto à distribuição da produção de forragens, devido a ocorrência de baixas luminosidade e temperatura durante parte do ano (ROLIM, 1994).

As condições climáticas existentes no Brasil permitem ao pecuarista manter os animais o ano todo nas pastagens. Assim, os fatores climáticos responsáveis pela estacionalidade de produção de plantas forrageiras variam de uma região a outra, bem como as respostas a esses fatores são variáveis de acordo com as espécies (ROLIM, 1994).

2.1. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

A *Brachiaria brizantha* é originária de uma região vulcânica da África, onde os solos geralmente apresentam bons níveis de fertilidade, com precipitação pluvial anual ao redor de 700 mm e cerca de 8 meses de seca no inverno. É uma planta recomendada como alternativa para cerrados de média a boa fertilidade, em face de alta produção de forragem, persistência, boa capacidade de rebrota, tolerância a resistência ao ataque de cigarrinhas. A produtividade média anual é de 4.000 a 8.000 kg ha⁻¹ de massa seca e pode chegar a 20.000 kg ha⁻¹ (ALCÂNTARA; BUFARAH, 1992).

O valor nutritivo de suas folhas é considerado entre moderado e bom, a digestibilidade da massa seca está entre 65 e 72%; teores de proteína bruta entre 7 e 15%; teores de fósforo variam de 1,5 a 1,7g kg e de cálcio entre 1,4 e 2,2g kg. Recomenda-se que o corte seja efetuado entre 20 e 30 cm, para facilitar o rebrote da planta (COSTA et al., 2001).

O nome Marandu (que significa novidade no idioma tupi-guarani) foi dado a um ecótipo de *Brachiaria brizantha* estudado e liberado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) em conjunto com o Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados

(CPAC), em 1983-1984. Trata-se de uma planta cespitosa, muito robusta que pode atingir, em livre crescimento, de 1,5 a 2,5 m de altura, apresenta colmos iniciais prostrados, mas produz perfilhos predominantemente eretos, rizomas muito curtos e encurvados, bainhas pilosas com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo os nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos vegetativos (NUNES et al., 1985).

2.2. Adubação Nitrogenada

O nitrogênio tem grande importância na condução e manutenção das gramíneas forrageiras.

Corsi (1994) relatou que o nitrogênio promove diversas alterações fisiológicas em gramíneas forrageiras, como o número, tamanho, massa e taxa de aparecimento de perfilhos e folhas, e alongamento do colmo, que são fatores importantes na produção de massa seca e valor nutritivo da planta forrageira, resultando na elevação de índices zootécnicos.

Na maioria das pesquisas realizadas, a adubação nitrogenada tem proporcionado aumento imediato e visível na produção de forragem. Isto ocorre porque a quantidade de N disponibilizado pelo solo, a partir da decomposição da matéria orgânica, não tem sido suficiente para suprir adequadamente a necessidade das plantas (KLUTHCOUSKI; AIDAR, 2003, MATTOS, 2001, MESQUITA; PINTO, 2000). O nitrogênio em concentração adequada proporciona cor verde escura nas folhas, devido a alta concentração de clorofila e aumenta diretamente o teor de proteína nas plantas. Teores adequados de potássio e fósforo aumentam a capacidade das plantas de utilizar altas doses de nitrogênio para produzir mais proteína e melhorar a qualidade da forragem (LOPES, 1998).

O nitrogênio é absorvido pelas plantas preferencialmente na forma de nitrato. No entanto, em condições de equilíbrio entre o nitrato e o amônio a absorção de amônio passa a ter maior expressão, pois, a redução do nitrato a amônia para que o nitrogênio possa ser incorporado às cadeias carbônicas requer gasto de energia, dispêndio esse que não ocorre com a absorção do amônio (BATISTA, 2002).

A adubação nitrogenada deve ser acompanhada de cuidados no manejo da pastagem, de tal forma que se possa aproveitar a forragem disponível, convertendo-a em produto animal (SOUZA, 2003). Brito Filho et al. (1999) ao avaliarem o efeito da adubação nitrogenada no capim *Brachiaria brizantha*, verificaram que a partir da dose de 433 kg ha⁻¹ ano, houve incremento no número total de perfilhos. Assim, o nitrogênio é o nutriente que mais limita o crescimento da pastagem, e sua falta é um dos principais fatores de degradação. Desse modo, as gramíneas forrageiras respondem à aplicação de altas doses de nitrogênio, normalmente, a

resposta é linear até 200 kg ha⁻¹. Resta, no entanto, em cada situação estabelecer a dose mais econômica (KLUTHCOUSKI et al., 2003).

A adubação nitrogenada deve ser realizada quando houver equilíbrio entre os nutrientes e na época das chuvas, parcelando a adubação com nitrogênio para aumentar a eficiência de utilização por parte da planta. Se a adubação é executada nesta época, ocorrerá aumento na produção de forragem a partir do aumento no número e na massa de perfilhos (AGUIAR, 1998).

O efeito de três doses de nitrogênio nas características do capim-Marandu após o corte de uniformização foi estudado por Alexandrino (2000), que concluiu haver, com o aumento da dose de nitrogênio, incremento linear nas taxas de aparecimento e alongamento foliar, no tamanho médio de folhas e na área foliar, proporcionando maior potencial de rebrotação após desfolhação, sendo que a taxa de alongamento foliar foi a característica que mais contribuiu para o aumento do tamanho médio de folhas.

Alexandrino et al. (2005) estudando o crescimento e características químicas e morfológicas do capim-Marandu, verificaram grande diferença de perfilhamento ao longo do tempo de rebrotação em relação ao suprimento de N, observando que as plantas não adubadas com N quase não perfilharam. Braga (2001), estudando a resposta do capim-Mombaça a doses de nitrogênio (0, 250 e 500 kg ha⁻¹ ano, parcelados) e intervalos entre corte (28 e de 42 dias), relatou que houve efeito quadrático do nitrogênio no número de perfilhos, sendo que este aumento ocorreu somente até o ponto máximo na dose de 406 kg ha⁻¹. Carvalho et al. (1991) avaliaram as repostas de gramíneas forrageiras à adubação nitrogenada e constataram incrementos marcantes na produção de massa seca da *Brachiaria decumbens* quando esta foi submetida a doses crescentes de N até o valor de 400 kg ha⁻¹ ano.

2.3. Fontes Nitrogenadas

A fonte nitrogenada pode interferir sobre o resultado econômico da adubação nitrogenada de pastagens. Pelo lado biológico, o uso de diferentes fontes, visa aumentar a recuperação do N aplicado no sistema solo-planta, minimizar as perdas de N fertilizantes ou, ainda, fornecer outros nutrientes à planta forrageira em adição ao nitrogênio (MARTHA JUNIOR et al., 2004).

Existem várias fontes de nitrogênio que podem ser usadas em pastagens, dentre elas destaca-se a uréia (44 a 46% N), o sulfato de amônio (20 a 21% N) e o sulfonitrato de amônio – entec (26% N).

A uréia tem como vantagem menor custo por quilograma de nitrogênio, mas comumente, mostra maior perda de N por volatilização, apresenta alta concentração de N, é de fácil manipulação e causa menor acidificação no solo, o que a torna potencialmente superior a outras fontes, do ponto de vista econômico (PRIMAVESI et al., 2004).

O sulfato de amônio apresenta vantagens de menor perda de N e ser fonte de enxofre (24% S), embora apresente maior custo por quilograma de N (PRIMAVESI et al., 2004). O suprimento adequado de enxofre no solo aumenta a resposta da planta forrageira ao N aplicado e pode melhorar a eficiência de uso de N fertilizante. A dependência da eficiência de utilização do N com a disponibilidade de enxofre no meio refletem a íntima ligação entre os metabolismos de nitrogênio e de enxofre na planta.

O sulfonitrato de amônio (entec) contém na sua formulação a molécula 3,4-dimetilpirazolfosfato (DMPP), que inibe a ação das bactérias responsáveis pela primeira etapa de transformação do nitrogênio (nitrificação) no solo, assegurando a sua permanência sob a forma de amônio. Desta forma, a cultura se beneficia das vantagens da nutrição parcial amoniacal, ao mesmo tempo em que se evitam as perdas de nitrogênio por lixiviação. O DMPP é um inibidor de nitrificação que retarda a transformação do amônio em nitrato (processo conhecido como nitrificação) no solo durante certo período de tempo, através da inibição das bactérias Nitrossomonas (responsáveis pela primeira fase dessa transformação)

2.4. Composição Bromatológica

A determinação da composição bromatológica e da digestibilidade das frações que compõem a planta forrageira é de fundamental importância para a previsão do desempenho animal em sistema de produção de bovinos (BALSALOBRE, 2002).

As plantas tropicais de ciclo C_4 são plantas características por apresentarem altas taxas de crescimento. Assim, com o avanço da idade fisiológica a planta perde qualidade mais rapidamente, quando comparadas às plantas C_3 que predominam em países de clima temperado (VAN SOEST, 1982 citado por BALSALOBRE, 2002).

Os fatores de natureza climática que mais afetam a composição bromatológica das forrageiras são: a temperatura, a luminosidade e a umidade. Segundo Van Soest (1994), elevadas temperaturas, que são características marcantes das condições tropicais, promovem rápida lignificação da parede celular, acelerando a atividade metabólica das células, o que resulta em decréscimo do pool de metabólitos no conteúdo celular, além de promover a rápida conversão dos produtos fotossintéticos em componentes da parede celular. A composição químico-bromatológica das plantas forrageiras representada pelo teor de proteína bruta (PB),

fibra em detergente ácido (FDA), e fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais e valores de digestibilidade *in vitro* da massa seca (DIVMS) assumem papel de grande importância na análise qualitativa da forragem, uma vez que estas variáveis podem ter influência direta ou indireta no consumo voluntário de MS e conseqüentemente, na produção animal (VAN SOEST, 1994). O uso de nitrogênio durante a estação de baixo crescimento da planta forrageira proporciona maior teor de PB devido à menor produção de massa seca verde de folha (VICENTE-CHANDLER et al., 1964 citados por CECATO et al., 2004). Fato constatado também, por Santana e Santos (1983) encontraram resultados similares com aplicação de nitrogênio no final da estação de maior crescimento.

Segundo Cecato et al. (2004), a aplicação crescente de nitrogênio até 600 kg ha⁻¹ após cada corte, proporcionou incremento nos teores de proteína bruta e de fósforo em *B. brizantha*, sendo estes maiores no período de verão. Entretanto, a aplicação de quantidades crescentes do nitrogênio não melhora a digestibilidade *in vitro* da matéria seca do capim-Marandu, muito embora promova redução da fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.

2.5. Teor de Clorofila (SPAD)

O teor de clorofila pode ser estimado por meio do aparelho Chlorophyll Meter – 502 denominado clorofilômetro SPAD (Soil-Plant Analysis Development Section), o qual determina indiretamente a concentração de clorofila nas folhas, pela leitura da reflectância do verde no comprimento de onda de aproximadamente 650 nm (ABREU; MONTEIRO, 1999). Muitas pesquisas realizadas com a finalidade de relacionar o teor de clorofila determinado pelo clorofilômetro (SPAD) com a concentração de nitrogênio nas folhas de plantas anuais de interesse econômico têm demonstrado que essa determinação é promissora para avaliar o estado nutricional das plantas em relação ao nitrogênio. Entretanto, o número de informações com gramíneas forrageiras tropicais é muito pequeno (COLOZZA et al. 2000). Essa concentração de clorofila está diretamente correlacionada com a concentração de nitrogênio nas folhas e, por conseguinte, com a nutrição e a produção vegetal. A relação entre valor SPAD e concentração de nitrogênio pode ser linear até que o nitrogênio não seja mais assimilado e acumulado na forma de nitrato, tendendo formar uma estabilização da intensidade de verde, de forma a refletir o acúmulo de nitrato (ABREU; MONTEIRO, 1999).

Em estudo sobre a produtividade e diagnose foliar dos capins Aruana e Mombaça cultivado em Latossolo Vermelho-Amarelo adubado com doses de nitrogênio, Colozza (1998) encontrou os valores SPAD de 32,7 e 39,7 nas lâminas de folhas recém expandidas,

respectivamente no primeiro e segundo crescimentos do capim Aruana. Para o capim Mombaça verificou que o valor SPAD aumentou linearmente com as doses de nitrogênio e as folhas recém - expandidas apresentaram o valor de 38,6 para ambos os cortes. Os valores das leituras de SPAD nas lâminas de folhas recém expandidas foram estudados por Abreu & Monteiro (1999) no capim Marandu, sendo constatado que para as idades de 28 e 42 dias, os valores de SPAD foram significativamente influenciados pelas doses de nitrogênio, sendo o máximo valor SPAD determinado nas doses de nitrogênio de 205 e 314,5 mg L⁻¹, respectivamente. A análise das equações de regressão obtidas demonstrou que aos 14, 28 e 42 dias de crescimento da forrageira, o valor SPAD variou entre 31, 18 e 14 para a não aplicação de nitrogênio e entre 51, 57 e 46 para a dose de nitrogênio relacionada ao máximo valor SPAD, tendo esses máximos valores correspondidos à doses de 228, 239 e 302 mg L⁻¹, respectivamente.

2.6. Intervalo de Corte

O conhecimento da influência do nitrogênio em épocas de crescimento e comportamento produtivo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu é de grande importância para assegurar uma exploração mais adequada de sua potencialidade, possibilitando maior produção por animal e por unidade de área (RUGGIERI et al. 1995).

Costa e Paulino (1998) verificaram que a *Brachiaria brizantha* em diferentes idades das plantas resultou em maiores produtividades de forragem. Considerando-se os parâmetros avaliados, verificaram que o intervalo de corte e, ou, pastejo, visando conciliar produção de forragem e vigor de rebrotação, se situa entre 28 e 42 dias para a cultivar Marandu.

O processo de maturação que é acompanhado pela redução do valor nutritivo, pode ser acelerado pela luminosidade, temperatura, e umidade, podendo ser por outro lado, retardado pelo corte ou pastejo. Contudo, as características genótípicas de cada espécie devem ser consideradas, e em geral, o declínio do valor nutritivo com o avançar do desenvolvimento é mais drástico em gramíneas que em leguminosas, mesmo crescendo sobre condições semelhantes (VAN SOEST, 1994). A época de colheita da forragem deve estar relacionada ao estágio de desenvolvimento da planta, conseqüentemente, ao seu valor nutritivo. Colheitas de forragens mais maduras implicam na obtenção de um alimento com baixa proporção de carboidratos solúveis e de baixa digestibilidade devido ao decréscimo da relação folha/haste, que parece ser o principal fator de perda de qualidade da forragem com a maturação (CORSI, 1990).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi conduzido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Ilha Solteira – SP, localizado à margem esquerda do Rio Paraná, com coordenadas 20° 21' latitude sul e 51° 22' longitude oeste, a uma altitude de 326 metros. Os dados climáticos referentes ao período de condução do trabalho (meses de outubro/2006 a janeiro/2007) encontram-se nos anexos 1 a 6. Realizou-se a coleta da amostra do solo na profundidade de 00-20 cm, para determinar as características químicas (Tabela 1). O solo foi classificado como Argissolo Vermelho eutrófico, textura arenosa (Embrapa, 1999).

Tabela 1. Resultado da análise química do solo da área experimental na camada 0-20 cm. Ilha Solteira-SP, 2006.

P	M.O	pH	K	Ca	Mg	H+Al	Al	SB	CTC	V
Resina		CaCl₂								
mg/dm ³	g/dm ³					mmol/dm ³				%
13	21	5,2	3,6	17	6	21	0	27	48	56

Obs.: Laboratório de fertilidade do solo – UNESP/FEIS.

3.2. Instalação e Condução do Experimento

O experimento foi instalado no início do mês de agosto de 2006, a área foi preparada com uma aração e duas gradagens onde realizou adubação básica de fósforo utilizando o superfosfato simples, tentando-se elevar o teor de P no solo a 40 mg/dm³. Após adubação foi realizada a semeadura no dia 21 de agosto de 2006 da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

O delineamento experimental foi o blocos ao acaso em esquema fatorial 5x3x3, sendo com 5 doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150, 200 kg ha⁻¹ após cada corte), 3 fontes de nitrogênio (Entec, Sulfato de Amônio e Uréia) e 3 cortes, com 4 repetições. O nitrogênio foi aplicado após o rebaixamento total das parcelas para cada corte. A área foi dividida em parcelas de 6 m² nas quais foram distribuídos os tratamentos.

3.3. Avaliações

As coletas das amostras se iniciaram em 07 de novembro de 2006, onde foram realizados cortes com intervalos de 30, 30 e 34 dias, respectivamente para o primeiro, segundo e terceiro corte. O segundo corte foi realizado no dia 15 de dezembro de 2006 e o terceiro dia 10 de janeiro de 2007.

As diferentes doses e fontes de nitrogênio foram aplicadas a lanço sobre cada parcela após cada corte de rebaixamento de homogeneização da forragem com roçadora mecânica, a uma altura de aproximadamente 20 a 25 cm do solo.

Para a leitura SPAD de clorofila utilizou-se um clorofilometro digital (SPAD), foi retirado da planta a segunda folha desenvolvida de cada parcela retirando-se 5 pontos para a determinação da clorofila. Após a leitura em clorofilômetro utilizou-se um quadrado de ferro 100 cm x 100 cm arremessado aleatoriamente em cada área útil da parcela para coletar a massa verde. O material existente dentro do quadrado foi ceifado a aproximadamente 20 a 25 cm do solo, obtendo a massa verde de cada parcela e em seguida retirou-se uma amostra que foi acondicionada em sacos de papel, pesada para avaliação da massa verde. Em seguida as amostras foram colocadas em estufa de circulação de ar forçada, com temperatura a 65° C por 72 horas determinando a massa seca, em seguida, após a moagem em moinho tipo Wiley equipado com peneira de malha com abertura de 1 mm foram amostrados 2 g de massa seca e levado à estufa a 105° C por 12 horas para se quantificar a segunda massa seca. Foram realizadas determinações de produção de massa seca (PMS) e teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) utilizando metodologia descrita em Silva & Queiroz (2002). A digestão para obtenção do FDN e FDA foi realizada em aparelho de digestão de fibra (Tecnal TE-149) similar ao Ankon. As amostras foram colocadas em saquinhos de tecido de TNT 80 mm com tamanho de 25 cm² selados, sendo que em cada um foi dispensado 0,5 g de massa seca moída. Os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados conforme Cappelle et al. (2001).

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, para fontes e épocas de corte. Para as doses de

nitrogênio foi realizado análise de regressão. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Software SANEST.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas tabelas 2 e 3 encontram-se os quadrados médios, significâncias, médias gerais e coeficientes de variação referentes à produtividade de massa seca, teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, nutrientes digestíveis totais e teor de clorofila, dos três cortes da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Tabela 2. Quadrados médios, significância, médias gerais e coeficientes de variação referentes à produtividade de massa seca (PMS), teores de proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), no capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Causas da variação	PMS	PB	FDN
C	475509527,04 **	62,75 **	491,20 **
F	759300,10 ^{NS}	76,73 **	5,74 ^{NS}
D	34046668,53 **	278,89 **	150,16 **
B	86912,64 ^{NS}	42,27 **	22,92 ^{NS}
C x F	430260,70 ^{NS}	24,60 *	5,87 ^{NS}
C x D	7941036,51 **	55,72 **	9,22 ^{NS}
F x D	317349,30 ^{NS}	16,29 ^{NS}	9,75 ^{NS}
C x F x D	323210,33 ^{NS}	11,06 ^{NS}	13,38 ^{NS}
Resíduo	418081,51	8,76	10,56
Média Geral	3739,47	14,55	67,15
CV (%)	17,29	20,35	4,84

Obs.: C, F, D e B, se referem à corte, fontes, doses de N e blocos, respectivamente.

NS, * e **, se referem à não significância e significância ao nível de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

Tabela 3. Quadrados médios, significância, médias gerais e coeficientes de variação referentes aos teores de fibra em detergente ácido (FDA), nutrientes digestíveis totais (NDT) e teor de clorofila (TC), no capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Causas da variação	FDA	NDT	TC
C	544,59 **	78,36 **	256,26 **
F	7,06 ^{NS}	2,50 ^{NS}	139,71 **
D	16,51 **	27,85 **	1053,61 **
B	13,27 *	1,90 ^{NS}	46,29 *
C x F	1,78 ^{NS}	0,37 ^{NS}	24,85 ^{NS}
C x D	7,61 *	0,75 ^{NS}	26,84 ^{NS}
F x D	4,07 ^{NS}	0,57 ^{NS}	47,98 **
C x F x D	7,04 ^{NS}	1,22 ^{NS}	10,41 ^{NS}
Resíduo	3,48	0,95	15,47
Média Geral	33,93	55,73	37,04
CV (%)	5,50	1,75	10,62

Obs.: C, F, D e B, se referem à corte, fontes, doses de N e blocos, respectivamente.

NS, * e **, se referem à não significância e significância ao nível de 5 e 1% de probabilidade pelo teste de F, respectivamente.

4.1. Produtividade de Massa Seca (PMS)

Os dados referentes à produtividade de massa seca da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (kg ha⁻¹) revelaram efeito significativo, havendo interação em função das doses de nitrogênio e época de corte (Tabela 2 e Figura 1). No primeiro corte pode-se constatar, por meio da equação de regressão, aumento linear significativo na produtividade de massa seca em função das doses de nitrogênio aplicadas. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Freitas et al. (2005) quando utilizaram 210 kg ha⁻¹ de nitrogênio no capim mombaça.

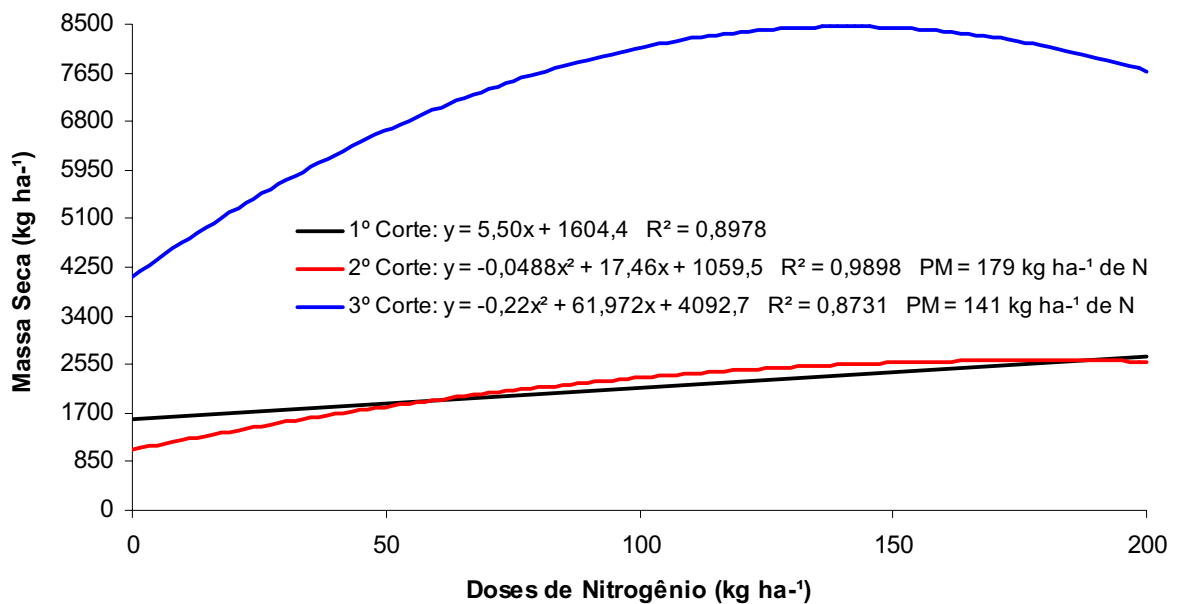


Figura 1. Produtividade de massa seca (kg ha⁻¹) em função das doses de nitrogênio e cortes no capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

No segundo corte, os dados referentes à produtividade de massa seca, em função das doses de nitrogênio, se ajustaram a uma regressão quadrática com o ponto de máxima estimada em 179 kg de N ha⁻¹ (2097 kg MS ha⁻¹). Esses resultados de produção são semelhantes aos de Dupas (2006) quando utilizou 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio no capim *Brachiaria brizantha* no período da primavera. O mesmo ocorreu para o terceiro corte, porém, o ponto de máxima foi obtido com a dose de 141 kg de N ha (8456 kg MS ha⁻¹). Os resultados da produção de massa seca foram superiores aos encontrados por Primavesi et al., (2006), onde utilizaram 200 kg ha⁻¹ de nitrogênio obtendo produtividade de 6.650 kg ha⁻¹ aos 45 dias para o capim *Brachiaria brizantha*.

4.2. Proteína Bruta (PB)

Os teores de proteína bruta revelaram efeito significativo para interação entre cortes e fontes nitrogenadas e para corte e doses de nitrogênio (Tabela 2). Quando se analisou o desdobramento da interação entre cortes e fontes de nitrogênio (Tabela 4), no primeiro corte, pode-se verificar que o uso do entec proporcionou teores de proteína bruta maiores, diferindo apenas da uréia. Segundo corte, as fontes nitrogenadas não diferiram entre si. Quando se realizou o terceiro corte, o sulfato de amônio apresentou o menor teor de proteína bruta, diferindo estatisticamente das fontes entec e uréia. Esses resultados são semelhantes aos encontrados por Côrrea et al. (2005), onde determinaram o teor de proteína bruta do capim

Brachiaria brizantha em função das doses (0, 50, 100 e 200 kg ha⁻¹ por corte) e fontes de nitrogênio (uréia e nitrato de amônio).

Com relação à interação entre doses de nitrogênio e cortes observa-se que os teores de proteína bruta foram influenciados devido o aumento das doses de nitrogênio (Figura 2). À medida que se aumentou as doses de nitrogênio, ocorreu aumento considerável nos teor médio de proteína bruta para o primeiro e terceiro corte. As médias dos teores de proteína bruta variaram de 10,65% para o tratamento testemunha, a 17,67%, na maior dose de nitrogênio aplicada.

Tabela 4. Teores de proteína bruta (% MS) em função de cortes e fontes nitrogenadas no capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Fontes	Cortes		
	1º	2º	3º
Entec	14,86 A	15,37 A	16,19 A
Uréia	11,56 B	15,36 A	16,08 A
Sulfato de Amônio	13,68 AB	14,87 A	12,94 B

Obs.: Médias seguidas por mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

No primeiro corte observou-se comportamento linear crescente, enquanto que no segundo corte não houve efeito significativo, pois ocorreu oscilação nos teores de proteína bruta. Essa oscilação pode ter sido ocasionada pelas condições pluviométricas no período em que se realizou o segundo corte (Anexo 4 e 5). No terceiro corte pode-se verificar regressão quadrática com o ponto de máxima estimado em 250 kg de N ha⁻¹ (19,90% de PB). Tais resultados são semelhantes aos encontrados por Menegatti et al. (2002) em gramíneas do gênero *Cynodon* e inferiores aos de Cecato et al. (2004) em capim *Brachiaria brizantha* no período de inverno e verão.

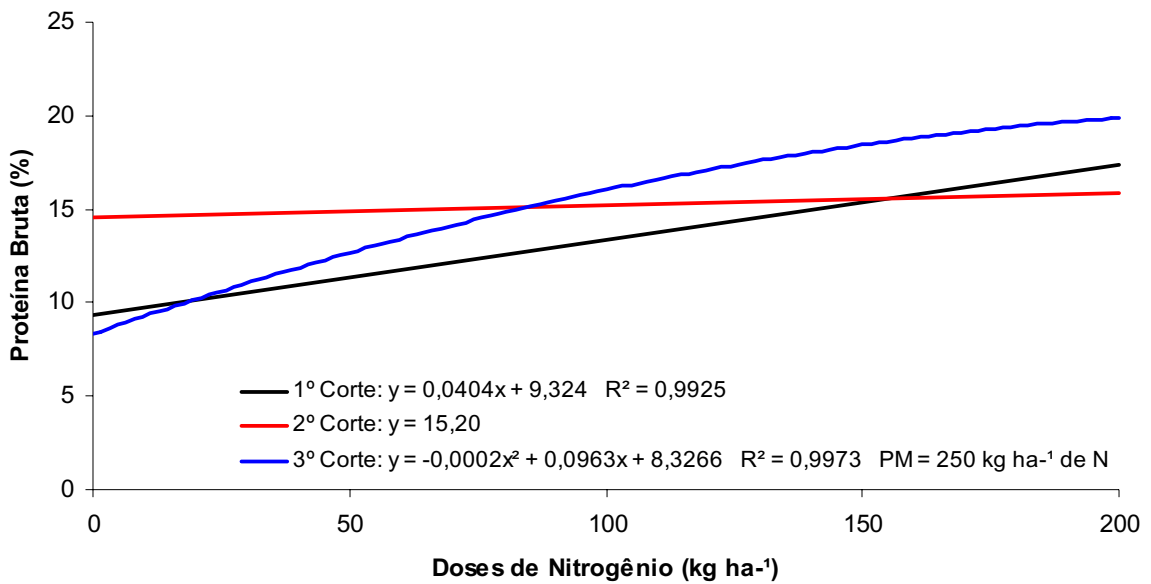


Figura 2. Teores de proteína bruta (% MS) em função de doses de nitrogênio e cortes no capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Segundo Van Soest (1994), os teores de PB das forrageiras inferiores a 7%, ocorrem redução na digestão da mesma devido a inadequados níveis de nitrogênio para os microorganismos do rúmen, diminuindo sua população, e conseqüentemente ocorre redução da digestibilidade e da ingestão da massa seca, portanto, um teor mais alto de PB é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal. Neste trabalho pode-se observar que os teores de PB estiveram acima de 9%.

4.3. Fibra em Detergente Neutro (FDN)

O teor de fibra em detergente neutro revelou efeito significativo para corte e para doses de nitrogênio (Tabela 2). Quando se analisou o efeito da época de corte para os teores de FDN (Tabela 5), observou-se que o terceiro corte (70,45%) foi superior ao primeiro (65,63%) e segundo corte (65,36%). Resultados semelhantes foram encontrados por Dias et al. (2000), ao realizarem adubação nitrogenada em forrageiras tropicais. Os valores do terceiro corte podem ser devido à maior produtividade de massa seca.

Quando se analisou os teores de FDN para doses de nitrogênio (Figura 3), pode-se constatar que ocorreu comportamento linear negativo de acordo as doses crescentes de nitrogênio aplicados ao solo. Esses resultados são semelhantes aos de Cecato et al. (2004), onde utilizaram diferentes doses de nitrogênio (0, 200, 400 e 600 kg ha⁻¹) no capim *Brachiaria brizantha*.

Tabela 5. Teores médios de fibra em detergente neutro (% MS) em função de cortes no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Cortes	Medias
1º	65,63 B
2º	65,36 B
3º	70,45 A

Obs.: Médias seguidas por mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

De acordo com os resultados encontrados por Dias et al. (2000), as doses mais altas de nitrogênio aplicadas em determinada época, dependendo das condições ambientais, podem alterar o teor de FDN das forrageiras. Marcelino et al. (2002) também constataram redução no teor de fibra em detergente neutro com o aumento das doses de nitrogênio.

Segundo Van Soest (1975), citado por Cecato et al. (2004), o uso de fertilizantes nitrogenados nem sempre provoca alterações na fração fibrosa das plantas, a adubação nitrogenada ao promover aumentos dos compostos nitrogenados, é acompanhada por aumentos dos componentes da parede celular, como a redução nos carboidratos solúveis (100% digestíveis). De acordo com os dados obtidos neste trabalho, as doses de nitrogênio resultaram em aumento nos teores de PB, com diminuição nos teores de fibras.

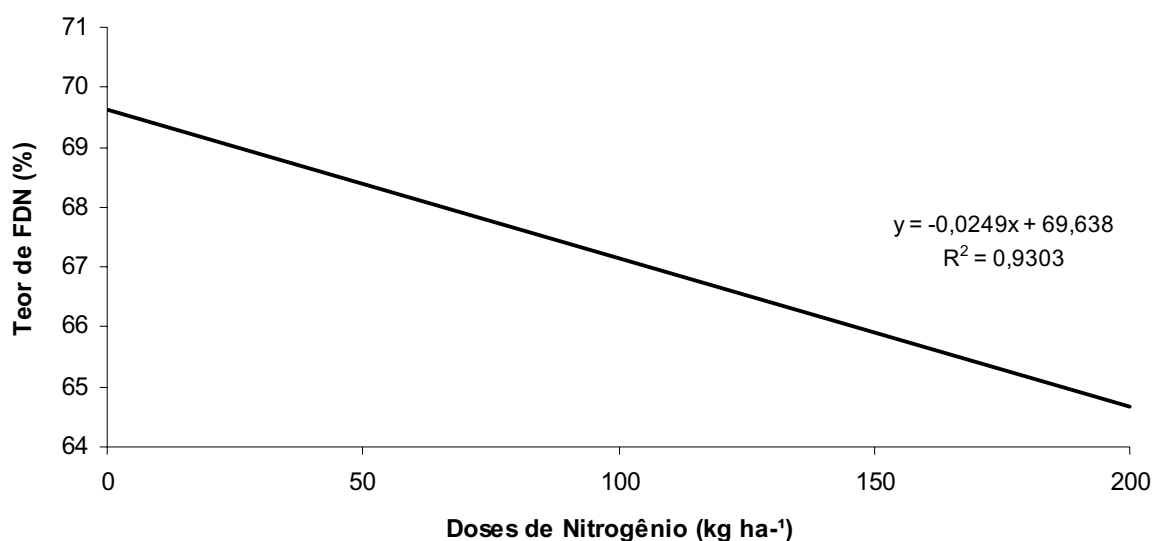


Figura 3. Teores de fibra em detergente neutro (% MS) em função de doses de nitrogênio no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Gerdes et al. (1999) observaram que o capim-Marandu, aos 35 dias de crescimento após o corte de uniformização, proporcionou teores de 11,4% e 72,7%, respectivamente para PB e FDN, quando utilizaram adubação nitrogenada e potássica de 40 kg de N ha⁻¹ e 30 kg de K₂O ha⁻¹. Van Soest (1994) relatou que o teor de FDN é o fator mais limitante do consumo de volumosos, sendo que os teores dos constituintes da parede celular superiores a 55-60% na massa seca correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem. Sendo assim, a concentração de FDN é o componente da forragem mais consistentemente associado ao consumo.

4.4. Fibra em Detergente Ácido (FDA)

Os teores de fibra em detergente ácido apresentaram interação significativa para doses de nitrogênio e corte (Tabela 3 e Figura 4). As plantas foram influenciadas pelas doses crescentes de nitrogênio aplicados ao solo, mostrando comportamento linear negativo para o primeiro e segundo corte. Já para o terceiro corte não houve efeito significativo. Esse fato pode ser explicado devido ao alto índice pluviométrico que ocorreu no período em que se realizou o corte, havendo aumento na produtividade de massa seca e proteína bruta.

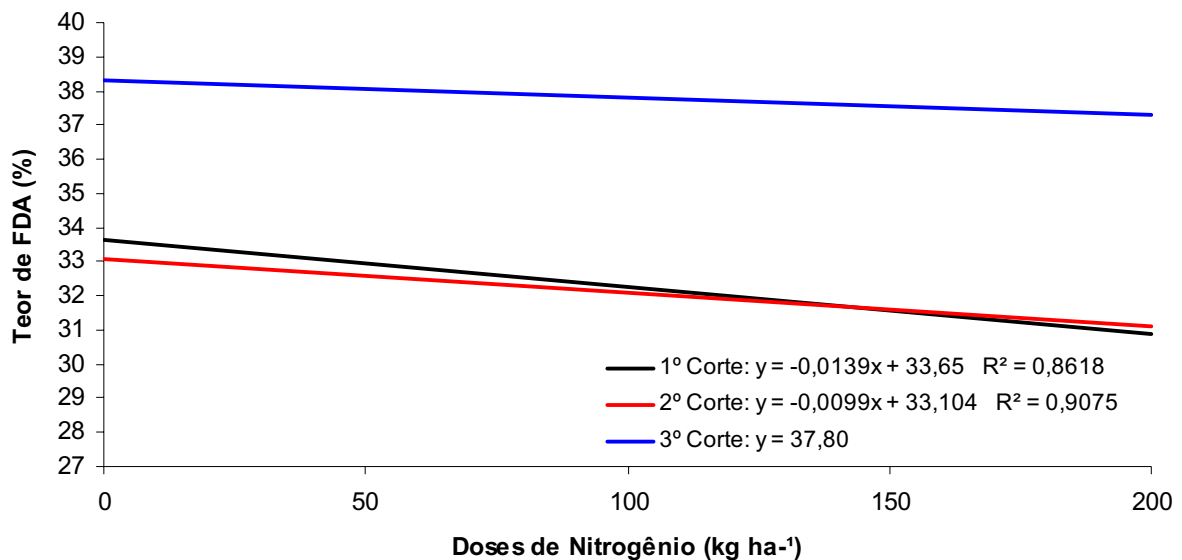


Figura 4. Teores de fibra em detergente ácido (% MS) em função de doses de nitrogênio e cortes no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Os teores médios de fibra em detergente ácido determinados foram de 34,06%. Resultados esses superiores aos encontrados por Medeiros et al. (2007) que constataram valores médios de 28,80%, quando avaliaram o capim-Marandu fertirrigado com dejetos

líquidos de suínos com intervalo de corte de 45 dias. Foram também inferiores aos obtidos por Rocha et al. (2001) quando trabalharam com gramíneas do gênero *Cynodon* e semelhantes aos encontrados por Magalhães et al. (2005), que trabalharam com doses crescentes de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ ano) e fósforo (0, 50 e 100 kg ha⁻¹ ano) no capim *Brachiaria decumbens*. Também, Gargantini (2005), em trabalho com doses de nitrogênio (0, 25, 50 e 100 kg ha⁻¹ por corte) no capim-Mombaça e Dupas (2006) com doses de nitrogênio (0, 50, 100, 150 e 200 kg ha⁻¹ por corte) nos cultivares Mombaça e Marandu, verificaram decréscimos nos teores de FDA com aumento nas doses de N. Segundo Nussio et al. (1998), forragens com valores de FDA em torno de 40%, ou mais, apresentam baixo consumo e digestibilidade menor. Para Setti et al. (2004), com a elevação do teor protéico da forragem e a conseqüente redução dos teores de fibras de difícil digestão que fazem parte da parede celular do vegetal, há paralelamente a redução dos teores de FDA da forrageira, ocorrendo reduções até a dose de 300 kg de N ha⁻¹.

4.5. Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)

Os teores de nutrientes digestíveis totais revelaram efeito significativo para cortes e para doses de nitrogênio (Tabela 3). Quando se analisou o efeito da época de corte nos teores de nutrientes digestíveis totais, observou-se que o primeiro corte (56,41%) e o segundo corte (56,37%) foram superiores ao terceiro corte (54,41%) (Tabela 6).

Tabela 6. Teores médios de nutrientes digestíveis totais (% MS) em função de cortes no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Cortes	Médias*
1º	56,41 A
2º	56,37 A
3º	54,41 B

Obs.: Médias seguidas por mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. * Estimado de acordo com a equação descrita por CAPPELLE et al. (2001).

De acordo com os dados referentes à doses de nitrogênio constatou-se que os teores de nutrientes digestíveis totais foram influenciados devido o aumento das doses de nitrogênio (Figura 5). À medida que se aumentou as doses de nitrogênio, ocorreu aumento considerável

nos teores médio de nutrientes digestíveis totais do primeiro ao terceiro corte. As médias dos teores variaram de 54,63% para o tratamento testemunha, a 56,72%, na maior dose de nitrogênio aplicada. Segundo Van Soest (1994), os teores de NDT das forrageiras são de aproximadamente 55%, podendo ser alterados de acordo com as condições climáticas, solo e a idade de corte das plantas.

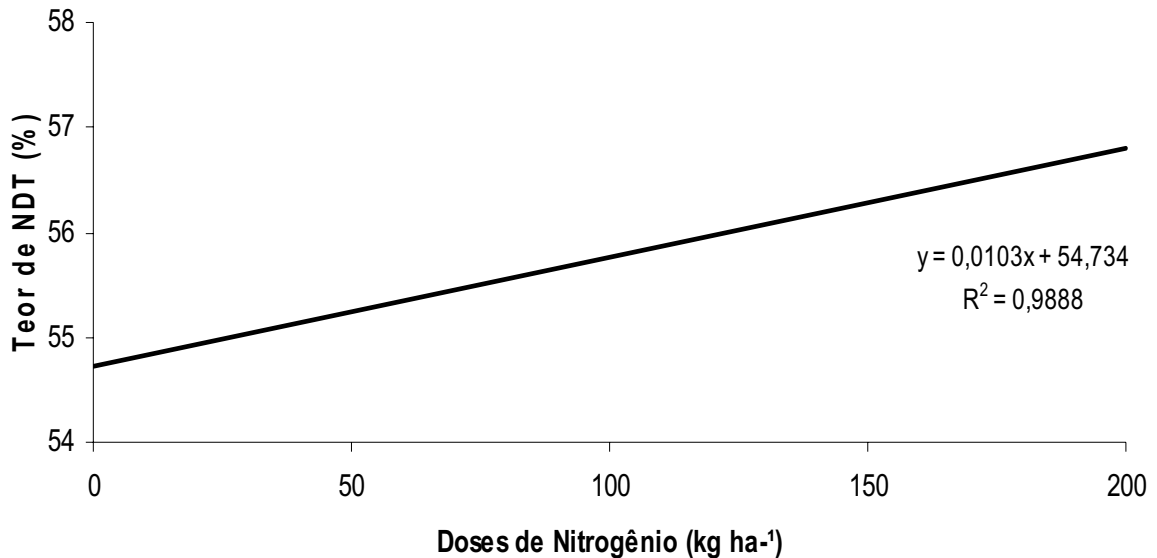


Figura 5. Teores médios de nutrientes digestíveis totais (% MS) em função de doses de nitrogênio no capim *Bachiaria brizantha* cv. Marandu, referentes a três cortes. Ilha Solteira-SP, 2007.

Esses resultados foram semelhantes aos obtidos por Agulhon et al. (2004), quando trabalharam com o capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em diferentes períodos de corte. Os teores de nutrientes digestíveis totais constatados neste trabalho são semelhantes aos revisados por Lana (2005) onde descreve resultados de diferentes autores a respeito da composição dos alimentos com base na massa seca.

4.6. Teor de Clorofila (SPAD)

Os teores médios de clorofila SPAD revelaram efeito significativo para cortes e ocorreu interação em função das doses e fontes de nitrogênio (Tabela 3). Em relação aos cortes, constatou-se que o segundo corte proporcionou leituras SPAD superiores (39,27) em relação ao primeiro corte (36,68) e ao terceiro corte (35,18) (Tabela 7).

Tabela 7. Teores médios de clorofia (SPAD) em função dos cortes em *Bachiaria brizantha* cv. Marandu. Ilha Solteira-SP, 2007.

Cortes	Médias
1º	36,68 B
2º	39,27 A
3º	35,18 B

Obs.: Médias seguidas por mesma letra maiúscula, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

As fontes utilizadas influenciaram significativamente o teor de clorofila (SPAD). Houve oscilação nos teores de acordo com as doses de nitrogênio utilizadas (Figura 6). Quando se utilizou o Entec e a Uréia como fonte de nitrogênio houve aumento linear nos teores de clorofila. Os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados por Mattos (2001); Bonfim-da-Silva (2005), os quais constataram aumento no teor de clorofila em função quantidade de nitrogênio aplicado. Para a fonte sulfato de amônio, os dados se ajustaram a uma regressão quadrática, com o ponto de máxima estimado em 174 kg ha⁻¹ de N (42 unidades de SPAD).

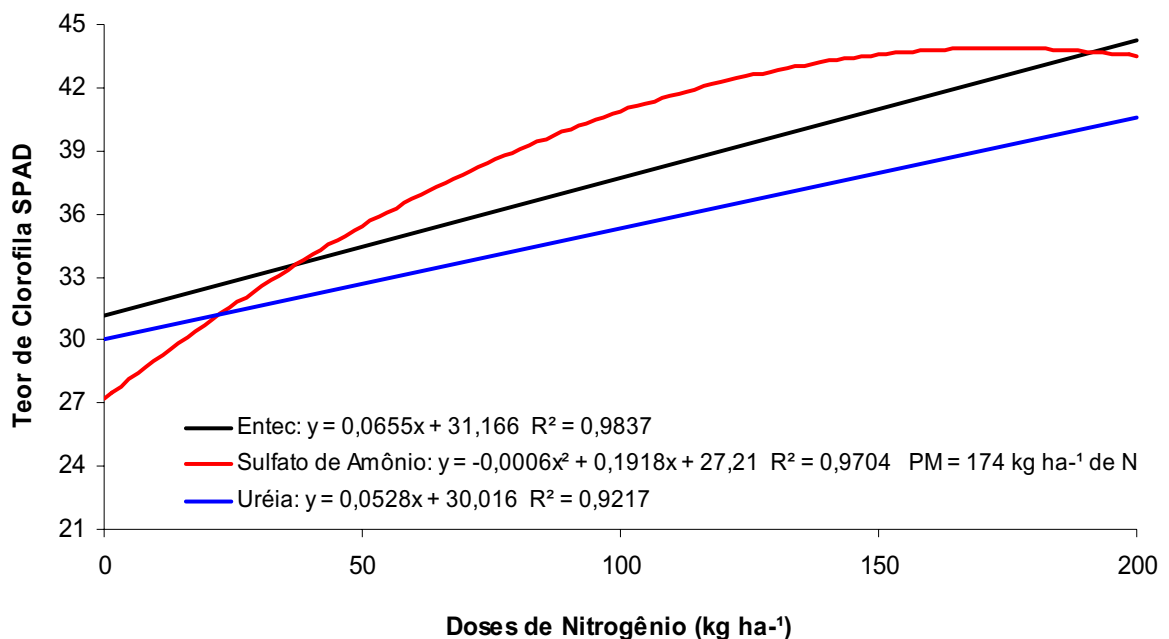


Figura 6. Estimativa do teor de clorofila em unidades SPAD, em função das doses e fontes de nitrogênio em *Bachiaria brizantha* cv. Marandu. Ilha Solteira-SP, 2007.

Manarin (2000), trabalhando com nitrogênio no capim Mombaça, obteve valores entre 41 e 45 unidade de valor SPAD nas folhas recém expandidas no segundo corte. Pode-se verificar que a medida que se aumentou a dose de nitrogênio, ocorreu maior leitura SPAD na planta, comprovando a relação nitrogênio e clorofila.

5. CONCLUSÃO

Independente da fonte nitrogenada a aplicação de doses crescentes de até 200 kg de N ha⁻¹ por aplicação na forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandu proporcionou incremento na produção de massa seca melhorando a composição bromatológica por aumentar os teores de PB e NDT e, diminuição dos teores de FDN e FDA.

6. REFERÊNCIAS

ABREU, J.B.R.; MONTEIRO, F.A. Produção e nutrição do capim Marandu em função de adubação nitrogenada e estádios de crescimento. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.56, n.2, p.137-146, 1999.

AGUIAR, A.P.A. **Manejo da fertilidade do solo sob pastagem: o uso do nitrogênio**. Guaíba: Agropecuária, 1998. 120p.

AGULHON, R.A.; JOBIM, C.C.; BRANCO, A.F.; DIAS, F.J. Valor nutritivo da massa de forragem ofertada em uma pastagem de capim-Marandu (*Urochloa brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Webster var Marandu) sob pastejo no inverno. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.2, p.265-272, 2004.

ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1992. 150p.

ALEXANDRINO, E. **Crescimento e características químicas e morfológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a cortes e diferentes doses de nitrogênio**. 2000. 70f. Dissertação (Mestrado Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 2000.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria*

brizantha cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.27, n.1, p. 7-14, 2005.

BALSALOBRE, M.A.A. **Valor alimentar do capim Tanzânia irrigado**. 2002. 113f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BATISTA, K. **Resposta do capim-Marandu a combinações de doses de nitrogênio e enxofre**. 2002. 91f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BONFIM-DA-SILVA, E.M. **Nitrogênio e enxofre na recuperação de pastagem de capim *Brachiaria* em degradação em Neossolo quartzarênico com expressiva matéria orgânica**. 2005. 123f. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

BRAGA, G.J. **Resposta do capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) a doses de nitrogênio e intervalos de corte**. 2001. 121f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001.

BRITO FILHO, M.R.T.; CECATO, U.; GUERRA, F.H.; YANAKA, F.Y.; ONORATO, W.M. Efeito da adubação nitrogenada e fosfatada sobre o perfilhamento da Capim Marandu (*Brachiaria brizantha* Stapf cv. Marandu). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

CAPPELLE, E.R.; VALADARES FILHO, S.C.; SILVA, J.F.C.; CECON, P.R. Estimativas do valor energético a partir de características químicas e bromatológicas dos alimentos. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

CARVALHO, M.M.; MARTINS, C.E.; VERNEQUE, R.S.; SIQUEIRA, C. Resposta de uma espécie de braquiária à fertilização com nitrogênio e potássio em um solo ácido. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v.15, n.2, p.195-200, 1991.

CECATO,U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.; GALBEIRO, S.; MACHADO, A.O. Influência das adubações nitrogenadas e fosfatadas sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha*) (Hochst) Stapf cv Marandu). **Acta Scientiarum**, Maringá, v.26, n.3, p. 409-416, 2004.

COLOZZA, M.T. **Rendimento e diagnose foliar dos capins Aruana e Mombaça cultivados em Latossolo Vermelho Amarelo adubado com doses de nitrogênio**. 1998. 127f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

COLOZZA, M.T.; KIEHL, J.C.; WERNER, J.A.; SCHAMMASS, E. A. Respostas de *Panicum maximum* cultivar Aruana a doses de nitrogênio. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.57, n.1, p.21-32, 2000.

CÔRREA, L.A.; PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; FREITAS, A.R.; SILVA, A.G. Valor nutritivo da forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em função de fontes e doses de nitrogênio. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia, GO. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. CD-ROM.

CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.121-155.

CORSI, M. Produção e qualidade de forragens tropicais. In: MOURA, J.C. Sociedade Brasileira de Zootecnia. **Pastagens**. Piracicaba: FEALQ, 1990. p.69-85.

COSTA, N. L.; PAULINO, V. T. Avaliação agronômica de genótipos de *Brachiaria brizantha* em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. v.2, p.614-616.

COSTA, N.L.; TOWNSEND, C.R.; MAGALHÃES, J.A.; PEREIRA, R.G.A. **Manejo de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia**. Rondônia: CPAFRO-EMBRAPA, 2001. 2p. (Relatório Técnico, 33).

DIAS, P.F.; ROCHA, G.P.; ROCHA FILHO, 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 e Agrotecnologia**, Lavras, v.24, n.1, p.260-271, 2000.

DUPAS, E. **Doses de nitrogênio com e sem irrigação nos cultivares Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) e Marandu (*Brachiaria brizantha*) na região de Ilha Solteira-SP**. 2006. 39f. Graduação (Agronomia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1999. 412p.

FREITAS, K.R.; ROSA, B.; RUGGIERO, J.A.; NASCIMENTO, J.L.; HEINEMAM, A.B.; FERREIRA, P.H. MACEDO, R. Avaliação do capim-Mombaça *Panicum maximum* Jacq. submetido a diferentes doses de nitrogênio. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.27, n.1, p. 83-89, 2005.

GARGANTINI, P.E. **Irrigação e adubação nitrogenada em capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) na região oeste do Estado de São Paulo**. 2005. 95f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2005.

GERDES, L.; WERNER, J.C.; COLOZZA, M.T.; BRAUN, G.; POSSENTI, R.A.; ALCÂNTARA, P.B.; SCHAMMASS, E.A. Composição química dos capins Marandu, Setária e Tanzânia em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Uso da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: KLUTHCOUSKI, J.; STONE, L.F.; AIDAR, H. **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA-CNPAP, 2003. p.183-224.

LANA, R.P. **Nutrição e alimentação animal**: mitos e realidades. Viçosa: UFV, 2005. p.125-140.

LAZZARINI NETO, S. **Manejo de pastagens**. 2.ed., Viçosa: Aprenda fácil, 2000. 124 p.

LOPES, A.S. **Manual internacional de fertilidade do solo**. 2.ed. Piracicaba: Potafós, 1998. p.51-76.

MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; SOUSA, R.S.; BONOMO, P.; VELOSO, C.M.; TRINDADE JUNIOR, G. Composição bromatológica do capim *Brachiaria decumbens* Stapf adubado com doses crescentes de nitrogênio e de fósforo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. CD-ROM.

MANARIN, C.A **Resposta fisiológica, bioquímicas e produtivas do capim-Mombaça a doses de nitrogênio**. 2000. 58f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2000.

MARCELINO, K.R.A.; LEITE, G.G.; VILELA, L.; GUERRA, A.F.; DIOGO, J.M.S.; PEREIRA, A.M. Influência de nitrogênio e tensões hídricas sobre o valor nutritivo de marandu *Brachiaria brizantha* cultivado no cerrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

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

MARTHA JUNIOR, G. B.; VILELA, L.; BARIONI, L. G.; SOUSA, D. M. G.; BARCELLOS, A. O. Manejo da adubação nitrogenada em pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21, 2004, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2004. p.155-215.

- MARTIN, L.C.T. **Nutrição mineral de bovinos de corte**. São Paulo: Nobel, 1993. p.21-34.
- MATTOS, W.T. **Avaliação de pastagem de capim *Brachiaria* em degradação e sua recuperação com suprimento de nitrogênio e enxofre**. 2001. 97f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- MEDEIROS, L.T.; REZENDE, A.V.; VIEIRA, P.F.; CUNHA NETO, F.R.; VALERIANO, A.R.; CASALI, A.O. GASTALDELLO JUNIOR, A.L. Produção e qualidade da forragem de capim-Marandu fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa-MG, v.36, n.2, p.309-318, 2007.
- MENEGATTI, D.P.; ROCHA, G.P.; FURTINI NETO, A.E.; MUNIZ, J.A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.3, p.633-642, 2002.
- MESQUITA, E.E.; PINTO, J.C. Nitrogênio e métodos de semeadura no rendimento de pós colheita de sementes de milheto (*Pennisetum glaucum* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.29, n.4, p. 971-977, 2000.
- NUNES, S.G.; BOOK, A. PENTEADO, M.I.O; GOMES, D.T. ***Brachiaria brizantha* cv. Marandu**. Campo Grande: EMPRABA, CNPGC, 1985. 31p. (Documento, 21).
- NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASAGEM, 15, 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1998, p.203-242.
- PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A.G.; FREITAS, A.R.; VIVALDI, L.J. Adubação nitrogenada em capim *Coast cross*: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.33, n.1, p.68-78, 2004.
- PRIMAVESI, A.C.; PRIMAVESI, O. CORRÊA, L.A.; SILVA, A.G.; CANTARELLA, H. Nutrientes na fitomassa de capim-Marandu em função de fontes e doses de nitrogênio.

Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v.30, n.3, p. 562-568, 2006.

ROCHA, G.P.; EVANGELISTA, A.R.; PAIVA, P.C.A.; FREITAS, R.T.F.; SOUZA, A.F.; GARCIA, R. Digestibilidade e fração fibrosa de três gramíneas do gênero *Cynodon*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.2, p.396-407, 2001.

ROLIM, F. A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**. 2.ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p.533-566.

RUGGIERI A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Efeito de níveis de nitrogênio e regime de corte na distribuição, na composição bromatológica e na digestibilidade “in vitro” da matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hoschst) Stapf. cv. Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Lavras, v.24, n.2, p.222-232, 1995.

SANTANA, J. R.; SANTOS, G. L. Efeito do parcelamento de nitrogênio e intervalo entre cortes sobre a produção de matéria seca e de proteína bruta de *Setaria anceps* (Schum.) Stapf & hub. cv. Kazungula. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.12, n.3, p. 522-534, 1983.

SANTOS, P.M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M.A.A. Efeito da frequência de pastejo sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cv. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.28, n.2, p. 244-249, 1999.

SETTI, J. C. A.; BONO, J. A. M.; MACHADO, V. J.; MACHADO, J. L. Composição bromatológica do capim mombaça submetido a diferentes doses de nitrogênio. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41, 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. CD-ROM.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa-MG: UFV, 2002. 235 p.

SOUZA, E.M. **Efeito da irrigação e adubação nitrogenada sobre a produção de matéria seca e qualidade da forragem de cultivares de (*Panicum maximum*)**. 2003. 65f.

Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Ilha Solteira, 2003.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. New York: Cornell University Press, 1994.

7. ANEXOS

Anexo 1. Dados referentes ao mês de agosto de 2006 no município de Ilha Solteira-SP.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA - UNESP - DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO

FONE: (0xx18) 3743 -1180 - URL: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>

DADOS CLIMÁTICOS ILHA SOLTEIRA

AGOSTO DE 2006

Dia	Temperatura °C			Umidade Relativa do Ar %			Ev-TCA	ET _o PN-M	ET _o -TCA	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento	Chuva	Insolação
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	mm/dia			Máxima	média	°	mm	h/dia
1	19,7	27,4	14,1	72	92,9	43,2	4,3	3	3	4,2	1,5	134,7	0	9,5
2	21,8	29,2	14,9	67,5	94,5	38,6	3,9	2,8	2,3	4,6	1,2	127,5	0	7,8
3	23,3	31,4	15,8	60,7	90,1	31,8	6,4	3,6	3	5,5	1,6	115,9	0	10,1
4	25,2	32,5	17,3	50	83,3	23,5	9	4,3	5,7	5,8	1,9	87,6	0	10,3
5	27,3	34,2	18,8	37,4	68,3	18,3	11,2	5,2	6,6	7,6	2,1	78,4	0	10,5
6	29,7	34	23,4	26,9	47	15,5	6,8	4,6	4	7	1,6	85,4	0	5,5
7	26,6	33,2	19,5	39,3	65,4	22,2	10	5	5,8	6,8	1,6	80,8	0,3	11,2
8	25,8	32,4	19,1	42,7	72,4	21,5	9,8	5,2	5,8	7,3	1,7	66,9	1	11,5
9	26	33,8	20,3	37,5	62	17,2	10,1	5,1	5,9	6,7	2,1	110,6	0	8
10	26,5	34,4	18,8	42,9	82,4	18,2	7,1	5,3	4,2	5,3	1,4	90,1	0	10,1
11	27,6	34,2	19,1	34,9	68,9	19,7	7,7	5,9	4,3	6,4	2	70,9	0	11,5
12	28	35,2	20,9	37,5	60,1	21,8	11,7	5,9	6,8	6,9	2,3	61,3	0	11,8
13	28,3	35,6	21,3	34,6	59	18,5	12,2	6	7,1	6,6	2,2	71,7	0	12
14	28,4	35,9	21,4	33,8	54,2	17,6	11,4	5,9	6,6	6,4	1,9	99,2	0	11,9
15	28,6	36,3	21,6	33,8	60,6	16,7	10,4	5,7	6,2	6,5	1,9	91,5	0	11,7
16	28,6	38,1	20,2	39,8	69,9	15,2	9,7	5,9	5,6	6,3	1,9	150,1	0	11,6
17	25,7	35	19,1	60,5	84,5	27,3	7,5	4,5	4,8	5,1	1,4	188,9	0	11
18	23,4	30	17,7	64,3	85,8	39,2	8,8	4,4	6	6,1	2,1	178,7	1	10,9
19	22,5	29,4	16,1	66	91,8	40	6,9	4,1	4,7	5,8	2,3	190	0	10,9
20	22,2	28,1	17,2	46,3	71,9	23,2	9,4	4,6	5,5	7,3	2,3	185,6	0	8,6
21	18,7	26,4	11,9	35,2	67,5	10,4	10	5,5	5,7	7	2,4	169,6	0	14
22	18,3	27,2	9,2	38,5	74,9	15,1	6,6	4,2	4,1	5,8	1,1	128,2	0	13,2
23	20,7	30,8	10,4	37,5	87,6	11,1	8	4,5	4,9	4,6	1	125,7	0	13,6
24	24,1	33,5	13,5	35,2	82	13,3	10,3	5,5	6	6,7	1,7	105,9	0	12,3
25	27,5	34,5	18,5	27,5	50,3	14,7	13,4	6,7	7,6	7	2,3	73,6	0,5	12,9
26	24,8	32,5	18,3	54,4	95,3	28,4	6,7	4	4,2	12,7	2,6	118,6	18,5	5
27	23,2	30	18,5	73,9	95,8	48,1	3,9	3,7	2,7	9,4	1,5	216,5	17,5	11,3
28	20,8	24,4	18,4	84,6	96,3	64,2	1,3	1,7	1	5,1	1,2	167	2	2
29	20,5	26,5	14,3	55,1	84,6	30,7	7,9	4,5	5	6,7	1,9	163,4	0,3	13,2
30	19,2	26,8	11,3	54,6	76,8	33,3	8	4,6	5	8,7	2,5	88,9	0	12,9
31	25,5	34,2	18,9	55,4	88,3	33,5	9,1	5	5,8	8,5	2,5	104,1	3,8	11,1
TOTAL	-	-	-	-	-	-	259,2	146,7	155,7	-	-	-	45	327,9
MÉDIA	24,5	31,8	17,4	47,7	76,3	25,6	8,4	4,7	5	6,6	1,9	120,2	1,5	10,6
D.P.	3,3	3,5	3,5	15	14,4	12,3	2,7	1,1	1,5	1,6	0,4	43,5	4,5	2,6
VAR.	11,1	12,3	12,3	225,1	207,4	152	7,2	1,1	2,3	2,7	0,2	1.895,70	20,2	7
V.MIN.	18,3	24,4	9,2	26,9	47	10,4	1,3	1,7	1	4,2	1	61,3	0	2
V.MAX.	29,7	38,1	23,4	84,6	96,3	64,2	13,4	6,7	7,6	12,7	2,6	216,5	18,5	14

D.Ch. 2

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch. = Dias de Chuva >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo.

N= Número de horas de brilho do sol; Eto_TCA e Eto_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman_Monteith

Kp (Bordura, 5 m) = URM <40, Vento <2,03 = 0,6; V >2,03 = 0,55 | URM 40-70, V <2,03 = 0,7; V >2,03 = 0,65 | URM >70, V <2,03 = 0,8; V >2,03 = 0,7.

Última atualização 01/09/06 - 09:23:04 Correio eletrônico irriga@agr.feis.unesp.br

Anexo 2. Dados referentes ao mês de setembro de 2006 no município de Ilha Solteira-SP.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA - UNESP - DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO

FONE: (0xx18) 3743 -1180 - URL: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>

DADOS CLIMÁTICOS ILHA SOLTEIRA

SETEMBRO DE 2006

Dia	Temperatura °C			Umidade Relativa do Ar %			Ev-TCA	ETo PN-M	ETo-TCA	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento	Chuva	Insolação
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	mm/dia			Máxima	média	°	mm	h/dia
1	23,7	27,6	21,1	77,1	90	57,4	3,4	2	2,4	6,8	2	131,7	0,3	0,7
2	20,1	23,4	16,8	83	95,2	56,4	2,4	1,8	1,7	15,2	2,1	183,2	14,2	-
3	18,2	23,1	13,7	64,3	93,7	27,8	7,3	4,1	4,7	7,7	2,3	189,1	0	11,3
4	16,7	22	12,3	48,7	74,3	22,6	10,6	5,2	6,3	10,1	3,4	183,8	0	12,4
5	13,8	21,4	5,4	43,8	75,8	20,2	7,2	4,4	4,3	6,6	1,7	150	0	13,4
6	17,4	23,8	10	42,6	77,5	23,9	6	4,4	3,7	3,2	2,5	97,1	0	12,7
7	24,9	29,2	19,3	45,1	61,5	30,6	5,9	3,1	3,1	6,1	2	77,7	0	7,9
8	25,9	33,5	18,6	47,1	68,9	24,5	11,2	5	5	7,9	2,8	40,5	0	11,9
9	22,5	28,7	19	64,6	85	40,3	5,4	2,5	3,3	10,3	2	44,2	0	1,5
10	24,2	30,7	17,3	59,5	87,6	33,7	7,5	4	4,6	5,1	1,5	86,1	0	1,3
11	26,8	34	20,8	44,3	70,3	22,2	9,9	4,9	5,7	6	1,6	50,8	0	12,4
12	26,5	34,7	18,2	46,6	78,5	19,8	9,3	4,8	5,3	5,5	1,1	54,9	0	13,1
13	27,5	35,1	19,1	40,7	76,6	17,7	9,3	5,4	5	6,2	1,6	42,5	0	12,9
14	29,2	36,9	21,3	31,9	56,2	15,8	10,9	5,8	5,7	7	1,9	41,9	0,3	13,3
15	28,9	36,6	22,3	40,9	86,3	23,1	7,5	3,3	4,6	4,3	1	65,7	4,6	7,5
16	25,2	31,5	20,5	65,5	91	34,7	6,1	3,3	3,7	7,1	2,4	65,8	1	6,4
17	24,9	30,7	19,8	63,1	83	43,2	6,8	3,1	4,4	7,6	1,7	110,2	0	9,2
18	25,1	30,3	20,5	66,9	90,9	47,1	7,4	3,5	4,7	5,4	1,5	107	0	9,7
19	25,7	32,5	19,6	57,1	80,6	36	9,2	4,5	5,7	5,9	2,1	84,3	0	11,7
20	23,3	31,9	19,8	73,5	96,9	39,4	2,2	2,2	1,4	16,8	1,8	15,8	19,3	0,7
21	22,1	27	17,9	81	97	57,7	2,9	2,1	2	3,7	1	170,6	0	6,4
22	23,4	27,6	20,9	79,6	95,2	61,9	4,2	2	2,9	5,7	1,6	46,4	2	3,8
23	25,7	35,4	19,7	68,4	92	30	8,6	3,3	5	11,6	2,2	19,6	0,3	10,1
24	21,7	26,2	18,5	78	93,4	60	3,8	2,5	2,5	5,8	1,4	135,3	3,8	6,3
25	22,8	28,5	18,1	69,3	92,3	44,5	6,2	4,4	4,1	5,8	1,3	102,1	0	11,9
26	23,4	30,8	15,7	55,6	84,9	31,5	10,1	4,9	6,1	6,7	2,4	86,1	0	14
27	29,3	33,4	21,5	48,2	68,8	30,3	9,1	5,5	5,3	8,4	2,7	50,5	0	12,4
28	26	32,8	22,1	61,8	85,6	36,1	7,4	4,3	4,7	6,8	2,1	38,7	0	7,7
29	24,4	29,9	19,7	76,3	95,6	50,8	5	3,3	3,3	5,8	1,4	175,6	0	6,5
30	25	32	20,4	70,1	93	45,7	8,9	5	5,6	7,3	2,3	65,3	1	11,6
TOTAL	-	-	-	-	-	-	211,7	114,5	126,3	-	-	-	46,7	260,7
MEDIA	23,8	30	18,3	59,8	83,9	36,2	7,1	3,8	4,2	7,3	1,9	90,4	1,6	8,7
D.P.	3,7	4,3	3,7	14,4	11	13,7	2,6	1,2	1,3	3	0,5	52,5	4,3	4,4
VAR.	13,3	18,7	13,8	207,3	120,6	187,7	6,7	1,4	1,8	8,9	0,3	2.753,70	18,7	19,7
V.MIN.	13,8	21,4	5,4	31,9	56,2	15,8	2,2	1,8	1,4	3,2	1	15,8	0	0
V.MAX.	29,3	36,9	22,3	83	97	61,9	11,2	5,8	6,3	16,8	3,4	189,1	19,3	14
D.Ch.	2													

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch. = Dias de Chuva >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo.

N= Número de horas de brilho do sol; Eto_TCA e Eto_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman_Monteith

Kp (Bordura, 5 m) = URM <40, Vento<2,03 = 0,6; V>2,03 = 0,55 | URM 40-70, V<2,03 = 0,7; V>2,03 = 0,65 | URM >70, V<2,03 = 0,8; V>2,03 = 0,7.

Última atualização 10/2/aaaa - 10:53:21 Correio eletrônico irriga@agr.feis.unesp.br

Anexo 3. Dados referentes ao mês de outubro de 2006 no município de Ilha Solteira-SP.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA - UNESP - DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO

FONE: (0xx18) 3743 -1180 - URL: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>

DADOS CLIMÁTICOS ILHA SOLTEIRA

OUTUBRO DE 2006

Dia	Temperatura °C			Umidade Relativa do Ar %			Ev-TCA	ETo PN-M	ETo TCA	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento °	Chuva mm	Insolação h/dia
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima				Máxima	média			
-							mm/dia							
1	25,2	30,8	19,2	75,7	94,8	48,4	6,5	3,7	4,2	10	2	24,5	4,1	7,1
2	23,1	31	18,9	81	96,8	48,5	5,7	4	3,7	7,2	2	13,2	15,2	7,9
3	25,5	32,1	20,5	73,9	95,4	41,2	6,2	4,6	4,1	4,7	0,9	27,7	0	8,9
4	24,5	32,6	18,8	80,3	95,7	44	6,7	3,7	4,1	14,3	1,2	34	18,3	5,1
5	23,9	30,9	19,8	85	96,4	56,8	3,5	1,7	2,4	8,7	1,6	28,6	27,7	3,7
6	22,7	26,5	19,7	81,9	96	61,3	2,1	0,8	1,5	5,8	0,9	153,4	0	2,3
7	25,5	30,8	21	75,4	96,2	47,9	5	3,2	3,4	4,9	0,7	108,8	1	6,2
8	26,2	32	21,3	73	93,5	46,7	6,6	4,5	4,5	3,9	0,6	52,5	0	8,7
9	27,6	33,5	22,7	60,5	82,4	30,3	10,2	5,3	6,4	6,3	1,7	77,2	0	10,1
10	27,1	32,3	22,3	63	85,2	37,8	10,7	5,6	6,6	6,4	1,9	37	0	11,4
11	24	30	21	79,4	93,8	55,1	5,2	2,8	3,5	11	2	18,1	12,7	4,1
12	25,3	31	21,4	77,7	95,5	53,5	5,3	2	3,4	6,7	1,5	2,3	0,5	6
13	26,1	30,4	22,9	75,2	93,6	53,7	5,3	3,2	3,6	3,6	0,5	12,1	0	4,8
14	26,1	31,7	21,8	72,7	90,3	43,8	8,6	4,7	5,7	6,8	1,2	35	0	9,1
15	25,7	30,3	22,4	78,7	91,3	57,6	4,3	3	3,2	4,8	0,9	28,1	1,3	6
16	26,2	32,3	22,1	75,6	94,8	47,5	8,1	4,8	5,4	5,5	1	204	0	9,4
17	25,6	30,4	22,9	81,5	92,4	63	4,2	2,6	2,9	4,6	1,3	101,1	0	2,5
18	24,9	29,6	22,3	81,3	88,7	60,7	3,9	2,5	2,7	5,3	1,4	64,6	0	2,5
19	26,5	31,9	22,1	75,9	95,1	49,8	7,5	4	5	5	1	119,9	0	8,1
20	25,8	30,5	21,5	67,2	82,8	49	8,3	4,7	5,4	9,4	1,9	94,5	0	9,2
21	25,1	30,9	19,3	55,5	78,9	28,6	10,3	5,6	6,2	6,7	2,2	96	0	11,3
22	25	31,3	18,3	45,2	72,6	19,7	11	6,2	6,3	6,2	2,2	82,9	0	12,8
23	25,4	31,8	17,7	41,8	66,1	28,8	11,6	6,1	6,6	6,7	2,3	81,5	0	11
24	24,8	29,5	20,6	62,3	85,6	39	5,8	3,2	3,6	7,3	2,4	59,9	0	1,5
25	27	32	21,8	66,5	89,6	45,5	9,1	5,3	5,8	6,1	1,7	31,7	0	1,7
26	28,2	34,3	23	63,6	87,2	36,4	10,5	6,1	6,6	6,2	1,8	10,4	0	4,7
27	29,7	36,1	22,9	56,2	88	30	9,8	5,8	6	5,3	1	22	0	11,2
28	29,5	37,8	24,3	57	82,2	28,7	10,2	5,8	6,1	5,2	1,4	186,6	0	10
29	28,9	35,5	23,7	50,4	83,2	27,9	11,5	6,3	6,7	10	1,6	81,3	0	12,6
30	29,1	35,3	22	40,6	70	24	9,5	5,3	5,6	4,4	1,1	61,4	0	9,7
31	30,3	36,5	24	46,1	71,4	25	11,9	5,7	7	5,9	1,5	73,1	0	9,6
TOTAL	-	-	-	-	-	-	234,9	133,1	147,7	-	-	-	80,8	229,2
MEDIA	26,1	32	21,4	67,7	87,9	42,9	7,6	4,3	4,8	6,6	1,5	65,3	2,6	7,4
D.P.	1,9	2,4	1,7	13,1	8,7	12,3	2,8	1,5	1,5	2,3	0,5	50,7	6,6	3,4
VAR.	3,6	5,5	2,9	172,3	75,2	150,7	7,7	2,2	2,3	5,3	0,3	2.572,90	43,5	11,5
V.MIN.	22,7	26,5	17,7	40,6	66,1	19,7	2,1	0,8	1,5	3,6	0,5	2,3	0	1,5
V.MAX.	30,3	37,8	24,3	85	96,8	63	11,9	6,3	7	14,3	2,4	204	27,7	12,8

D.Ch. 4

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch. = Dias de Chuva >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo.

N= Número de horas de brilho do sol; Eto_TCA e Eto_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman_Monteith

Kp (Bordura, 5 m) = URM <40, Vento<2,03 = 0,6; V>2,03 = 0,55 | URM 40-70, V<2,03 = 0,7; V>2,03 = 0,65 | URM >70, V<2,03 = 0,8; V>2,03 = 0,7.

Última atualização 11/1/aaaa - 10:43:33 Correio eletrônico irriga@agr.feis.unesp.br

Anexo 4. Dados referentes ao mês de novembro de 2006 no município de Ilha Solteira-SP.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA - UNESP - DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO

FONE: (0xx18) 3743 -1180 - URL: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>

DADOS CLIMÁTICOS ILHA SOLTEIRA

NOVEMBRO DE 2006

Dia	Temperatura °C			Umidade Relativa do Ar %			Ev-TCA	ETo PN-M	ETo-TCA	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento °	Chuva mm	Insolação h/dia
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima				Máxima	Média			
1	26,5	31,7	22,4	71,2	93	50,5	3,8	2,4	2,6	6,3	1,3	103,2	0	0,9
2	24,4	29,6	21,8	85,7	97,1	61,8	2,6	1,8	2,6	9	1,4	245,6	31,5	1,9
3	25,3	31,4	22,8	84,2	94,8	57,1	3,9	2,7	3,3	6	0,8	317,9	16,8	4,9
4	26,4	34	22,8	79,9	96,1	34,3	8	5,2	5,2	6,3	0,9	287,2	11,2	10,3
5	27,1	32,5	23,3	75,2	93,7	46,3	7,7	4,6	5,1	4,4	0,9	49,3	0	7,8
6	25,2	31,8	21,3	83,5	96,3	54,1	4,7	3,1	3,2	11,5	0,8	36,3	19,6	3,7
7	25,7	32,2	21,4	76,1	94,3	50,7	6,3	4,2	6,3	4,9	1,1	163,8	0	10,3
8	22,6	26,1	20,1	77,1	94,2	55	4,9	3,3	4,9	6,4	1,8	85,1	0,2	0,6
9	22,8	25,8	19,7	67,7	92,3	44,5	4,4	2,9	4,4	4,2	1	94,6	0,3	2,3
10	22,1	27,3	17,5	66,2	89,5	43,7	6,1	3,6	4	5,6	1,4	140,5	0	4,5
11	23	28,4	18,5	49,3	72,3	24,1	10,6	6,1	7	5,9	1,9	104,4	0	12,6
12	23,2	29,3	17,5	49,7	68,3	29,3	10,7	6,1	6,4	7,1	2,1	32,4	0	11,1
13	24	30,5	17,6	54,4	77,4	30,9	10,3	5,4	6,3	12,1	2,3	40,3	0	10,1
14	24,7	30,9	18,9	54,1	76,2	31,9	10,2	5,9	6,2	7,2	2,1	51,8	0	12,9
15	27,3	33,4	20,5	49,7	74	30	11,2	6	6,8	6,1	1,6	34,2	0	12
16	28,9	34,9	24,4	56,7	75,4	38,6	9,2	5,4	5,7	6,7	1,8	31	0	8,8
17	29,8	36,3	23,1	56,5	88,4	29,2	11	6,5	6,5	5,8	1,4	22,1	0	10
18	30,5	37,4	24,3	54,6	85	27,7	10,1	6	6,1	4,5	0,9	12,7	0	11,5
19	29,2	37	23,4	59,8	87,4	29,4	10,3	6	6,3	11,6	1,6	100,1	0,3	11,1
20	26,8	32,8	21,7	70,8	92,7	45,3	7,8	5	6	7,4	1,7	212	2	10,1
21	27,9	34	21,7	62,9	91,3	34,2	10,6	6	6	5,6	1	184,3	0	12,7
22	28,7	35,1	24,5	56,9	76,1	27,8	9	5	5,6	6,2	1,5	53,5	0	7,8
23	27,8	35,5	23,6	66,3	88,7	36,4	9	5,1	5,5	5,3	1,1	121,6	0	9
24	29,1	36,2	23,2	59,5	86	30,9	10,8	6,4	6,4	6	1,5	6	0	11,8
25	27,3	34,3	23,3	66,9	85,2	41,1	8	4,3	5	6,4	1,8	353	0	5,4
26	28,6	35,5	23,5	64,3	86,7	34	9,3	5,6	5,7	5,3	1,6	37,7	0	9,8
27	28,2	35	24,3	69,5	88,1	39,9	8	4,9	5,3	10,6	1,8	349,2	1,8	8,2
28	25,3	32,2	22	83,7	97	49,2	3,7	2,5	3,6	7,2	1,2	341,6	44,7	4,7
29	26,1	32,5	22,3	79,6	97,2	49,4	4,3	2,8	4,6	4,8	0,7	270,7	0	6,3
30	27,1	32,7	23,3	78,8	94,1	52,9	6,7	4,5	4,6	10,2	1	227,3	24,4	7,1
TOTAL	-	-	-	-	-	-	233,2	139,4	157,2	-	-	-	152,6	240,1
MEDIA	26,4	32,5	21,8	67	87,6	40,3	7,8	4,6	5,2	6,9	1,4	137	5,1	8
D.P.	2,3	3,1	2,1	11,4	8,4	10,5	2,7	1,4	1,2	2,2	0,4	113,5	11,1	3,7
VAR.	5,3	9,5	4,5	131	71	110,5	7,2	1,9	1,5	4,9	0,2	12.876,30	124,3	13,6
V.MIN.	22,1	25,8	17,5	49,3	68,3	24,1	2,6	1,8	2,6	4,2	0,7	6	0	0,6
V.MAX.	30,5	37,4	24,5	85,7	97,2	61,8	11,2	6,5	7	12,1	2,3	353	44,7	12,9
D.Ch.	6													

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch. = Dias de Chuva >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo.

N= Número de horas de brilho do sol; Eto_TCA e Eto_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman_Monteith

Kp (Bordura, 5 m) = URM <40, Vento <2,03 = 0,6; V>2,03 = 0,55 | URM 40-70, V<2,03 = 0,7; V>2,03 = 0,65 | URM >70, V<2,03 = 0,8; V>2,03 = 0,7.

Última atualização 12/1/aaaa - 09:06:52 Correio eletrônico irriga@agr.feis.unesp.br

Anexo 5. Dados referentes ao mês de dezembro de 2006 no município de Ilha Solteira-SP.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA - UNESP - DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS
ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO

FONE: (0xx18) 3743 -1180 - URL: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>

DADOS CLIMÁTICOS ILHA SOLTEIRA

DEZEMBRO DE 2006

Dia	TEMPERATURA °C			UMIDADE RELATIVA DO AR %			Ev-TCA	ET _o PN-M	ET _o -TCA	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento	Chuva	Insolação
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	mm/dia			Máxima	média	°	mm	h/dia
1	27	33,5	21,2	69,1	95,7	43,5	7,9	5,1	5,4	5,6	1,6	75,6	11,9	8,2
2	27,5	32,2	21,7	63,2	76,4	50,2	10,2	5,4	6,6	5,8	2,2	64,5	0	7,7
3	25,7	30,7	22,2	82,5	97,3	61,2	5,8	3,2	3,8	6,2	2,3	11,6	63	1,4
4	24,7	31,3	21,7	86,8	97,5	58	6,2	4,8	4,8	7,7	1,4	7,5	38,4	0,8
5	23,9	28,3	21,7	89,5	97,5	67,1	1,7	1,2	2,4	6,1	1,1	40,5	20,3	0,3
6	27,1	32,6	23,1	72,2	92,4	44,9	8,9	5,7	5,7	4,6	1,1	297,6	0	10,6
7	25,6	31	20,1	75,7	96,9	46,6	8,2	4,9	5,5	6,2	1,4	116,7	15	8,5
8	24,8	31,1	21,7	85,7	97,2	57,8	13,1	3,6	9,1	7,6	1,4	8,9	30,5	4
9	24,5	28,5	22	85,7	97,1	63,5	8	2,5	5,7	5,5	1	258,3	7,9	0,7
10	26,2	30,8	22,4	80,6	95,5	56,9	7,6	5	4,6	5,9	1,2	156,5	0,3	7,4
11	27,4	32,6	22,7	73	90,1	47,5	7,8	4,6	5,4	4,9	1,4	102,1	0	7,6
12	27,6	32,7	22,3	65,5	80,5	44,7	11,6	6,1	7,4	6,1	2,2	89,8	0	11,2
13	25,7	29,7	22,7	79,2	91,9	59,9	4,4	2,9	3,1	5,8	1,6	69,8	2,8	2,2
14	25,1	28,5	23,5	89,4	96,3	74,7	2,4	1,8	2,3	6,9	0,9	78,6	29,5	-
15	26,3	30,7	24	82,8	92,3	61,9	3,6	2,5	3,3	5,5	1	323,8	1	1,8
16	27	31,1	23,2	82,6	96,4	62,7	4,6	3,2	3,3	5,5	0,8	30,3	27,4	2,8
17	28,3	33,1	23,3	73,3	94,9	48,4	8	5,4	5,6	6,1	0,8	11,9	0	8,7
18	27,5	32,2	23,9	77,9	93,5	57,4	6,8	4	4,7	6,8	0,9	324	9,1	4,8
19	27,7	33	24,5	77,4	90,6	51,3	8,7	5,2	5,8	7,4	1,2	348,9	1	7,6
20	24,7	26,7	22,4	86,5	95,6	71,6	0,9	1,3	0,6	4,1	1	25,9	11,7	-
21	25,4	32,5	22,8	84,5	96,7	55,1	4,4	3,5	2,9	7,9	1,5	323,4	12,7	2,9
22	25,4	32,5	22,2	83,3	95,6	51,8	3,9	4,2	2,7	6,3	0,9	333	5,8	5,2
23	25,5	31,9	22,7	85,3	96,9	57,7	3,8	3,3	2,6	4,7	0,7	6,4	0,8	3
24	26,6	33,6	20,9	79,3	95,9	48,3	8,7	5,3	5,8	10,1	0,9	21,3	11,9	8,1
25	29	35,2	23,6	67,4	94,7	37,5	10,3	6,7	6,5	8,6	1,4	337,9	0,3	11,1
26	25,7	31,7	22,9	80,8	93,3	56,2	4,9	3,8	3,3	8	1,2	50,3	0,8	4,3
27	30,6	34,3	24	59,9	87,2	42,9	5,7	4,5	3,8	4,5	1,2	218,4	0	5,7
28	26,6	32,4	21,2	76,3	97,1	49,8	6,2	4,7	4,2	4,4	0,9	5,5	6,6	10,6
29	26,1	32,1	22,3	80,2	94,6	48,4	2	0,5	1,4	4,7	0,9	206,7	1,3	-
30	25	31,1	20,5	76,8	94,2	54,7	5,1	4,1	3,6	10,1	1,4	151,6	0	4,7
31	25,8	31	22,5	82,7	95,1	58,6	5,3	3,2	3,9	5,5	1,1	165,8	16	2,2
TOTAL	-	-	-	-	-	-	196,6	122,4	135,6	-	-	-	325,9	154,1
MEDIA	26,3	31,6	22,4	78,5	93,8	54,5	6,3	3,9	4,4	6,3	1,2	137,5	10,5	5
D.P.	1,4	1,8	1	7,6	4,8	8,6	2,9	1,5	1,8	1,5	0,4	123,2	14,5	3,6
VAR.	2,1	3,3	1,1	58,1	23	74	8,7	2,3	3,3	2,4	0,2	15.177,40	209,2	13,3
V.MIN.	23,9	26,7	20,1	59,9	76,4	37,5	0,9	0,5	0,6	4,1	0,7	5,5	0	0
V.MAX.	30,6	35,2	24,5	89,5	97,5	74,7	13,1	6,7	9,1	10,1	2,3	348,9	63	11,2
D.Ch.	12													

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch. = Dias de Chuva >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo.

N= Número de horas de brilho do sol; Eto_TCA e Eto_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman_Monteith

Kp (Bordura, 5 m) = URM <40, Vento <2,03 = 0,6; V >2,03 = 0,55 | URM 40-70, V <2,03 = 0,7; V >2,03 = 0,65 | URM >70, V <2,03 = 0,8; V >2,03 = 0,7.

Última atualização 03/01/2007 - 15:15:14 Correio eletrônico irriga@agr.feis.unesp.br

Anexo 6. Dados referentes ao mês de janeiro de 2007 no município de Ilha Solteira-SP.

FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA - UNESP - DEPARTAMENTO DE FITOSSANIDADE, ENGENHARIA RURAL E SOLOS

ÁREA DE ENGENHARIA RURAL - HIDRÁULICA e IRRIGAÇÃO

FONE: (0xx18) 3743 -1180 - URL: <http://www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php>

DADOS CLIMÁTICOS ILHA SOLTEIRA

janeiro de 2007

Dia	TEMPERATURA °C			UMIDADE RELATIVA DO AR %			Ev-TCA	Eto PN-M	Eto-TCA	Velocidade do vento (m/s)		Direção vento	Chuva	Insolação
	Média	Máxima	Mínima	Média	Máxima	Mínima	mm/dia			Máxima	média	°	mm	h/dia
1	21,8	26	18,7	88,3	96	62,2	1,2	1,7	0,9	8,3	1,4	154,3	42	-
2	26,3	29,8	24,2	73,7	86,3	56,9	1,8	0,8	1,2	5,2	0,9	319,4	26	-
3	27,5	32	23,7	73,7	94,3	51,2	5,2	3,4	3,4	6,2	1,3	257,9	0,3	1,5
4	25,5	32,1	22,2	83,2	96	54,5	4,8	3,2	4,7	7	1,6	6,2	30,2	5,7
5	24,7	29,8	22,5	87,1	95,8	63,5	2,7	1,5	2,2	7,9	1,8	335,2	19,6	-
6	24,2	27,9	22,3	90,1	97	71,6	8,7	1,7	1,7	6,4	1,7	317,9	29,5	-
7	24,1	26,5	22,3	88,6	96,1	76,8	5	1,2	3,5	5,5	1,6	343,9	12,5	-
8	27,3	32,8	25,2	77,1	87,1	49,2	2,6	0,7	1,9	4,3	0,9	15,2	0,3	-
9	26,3	30,6	22	82,7	96,5	62,6	4,2	2,9	3,8	6,1	0,9	75,1	4,8	3,6
10	27,4	33	23,6	80,5	96,9	54,1	7,9	5,4	5,5	6,6	0,7	77,4	0	7,5
11	25,7	32,1	21,6	83,3	96	58,1	4,1	3,4	2,9	10	1,1	271,4	15,2	0,5
12	25,6	32	21,9	85,4	96,5	55,5	3,5	2,4	3	7,1	0,8	238	9,7	1,6
13	25,4	33	22,5	87	96,3	55,1	4,3	2,9	3,7	7,6	0,9	313	17,8	4,3
14	24,7	29,4	22,9	90	95,9	70	1,9	1,3	1	5,7	0,9	334	8,9	0,1
15	24,2	28,8	22,1	91,7	97,6	72,8	1,2	0,7	0,9	6,6	0,5	28,6	44,7	-
16	23,7	24,4	22,8	95,1	96,8	92,5	0,6	0,5	0,5	4,3	0,3	35,2	32	-
17	25,5	30,9	22,5	85,8	95,3	64,3	1,6	1,3	1,3	7,9	1	357,8	18,3	2,4
18	26,7	31,8	23,8	83,9	94,7	58,3	4,8	3,3	3,3	7,6	0,8	6,4	0,5	4,1
19	27,6	33,3	22	76	92,7	49,3	8	4,7	5,4	5	1,3	4	0	8,9
20	25,6	30,3	21,5	83,4	96,5	62,4	8,1	0,7	0,5	8,8	1,1	41,6	59,4	0,3
21	25,8	30,5	22,7	85,6	95,9	61	5,1	0,4	3,6	4	0,7	126,2	9,1	1
22	24,7	28,4	22,4	87,4	96,1	69	0,7	0,5	0,5	3,8	0,7	51,6	4,3	1,3
23	25,4	30,3	21	81,9	96	56,9	5,7	1,7	3,8	8,5	1	25,8	4,3	6,2
24	26,4	32,2	21	76,6	96,3	50,6	7,1	4,8	6,3	4,5	1	36,9	2,3	11,3
25	27,6	33,5	23,7	76	92,7	50,8	8,5	5,7	2,3	5,1	1,2	358,3	0	9,5
26	24,9	31,2	22,1	87,8	97	57,8	4	2,8	3,4	7,2	1	313,4	21,8	1,5
27	25,9	32,5	22,9	84,7	95,6	52,2	4,8	0,3	3,3	4,4	0,9	322,4	8,1	5,7
28	23,7	27,4	20,7	92,6	97,9	76,1	3,2	2,5	2,5	5,8	1,2	318,7	58,7	-
29	24,8	29,4	22,5	89,2	97,3	69,2	19	0,4	0,3	5,5	0,7	359,7	32	-
30	26,1	31	21,2	84,8	96,5	65,8	4,4	3,4	3,4	9,4	1	242,2	28,2	1,6
31	29,8	33,1	26,8	68,9	84	51	4,9	4,4	3,4	2,9	0,5	257,6	0	6
TOTAL	-	-	-	-	-	-	149,4	70,6	84,1	-	-	-	540,4	84,6
MEDIA	25,6	30,5	22,5	83,9	95	61,3	4,8	2,3	2,7	6,3	1	191,8	17,4	2,7
D.P.	1,5	2,3	1,4	6,2	3,3	9,9	3,5	1,6	1,6	1,8	0,3	138,4	17,2	3,3
VAR.	2,4	5,4	2,1	38	10,9	98,5	12,4	2,5	2,5	3,1	0,1	19.151,50	296,7	11
V.MIN.	21,8	24,4	18,7	68,9	84	49,2	0,6	0,3	0,3	2,9	0,3	4	0	0
V.MAX.	29,8	33,5	26,8	95,1	97,9	92,5	19	5,7	6,3	10	1,8	359,7	59,4	11,3
D.Ch.	16													

D.P.= Desvio Padrão; VAR. = Variância; D.Ch. = Dias de Chuva >= 10 mm; V.MIN = Valor Mínimo.

N= Número de horas de brilho do sol; Eto_TCA e Eto_PN-M = Evapotranspiração por Tanque Classe A e por Penman_Monteith

Kp (Bordura, 5 m) = URM <40, Vento<2,03 = 0,6; V>2,03 = 0,55 | URM 40-70, V<2,03 = 0,7; V>2,03 = 0,65 | URM >70, V<2,03 = 0,8; V>2,03 = 0,7.

Última atualização 01/02/2007 - 12:10:27 Correio eletrônico irriga@agr.feis.unesp.br