

**DISPONIBILIDADE E VALOR NUTRITIVO  
DE BRAQUIÁRIA VEDADA PARA USO NA  
REGIÃO SEMI-ÁRIDA DE MINAS GERAIS**

**VIRGÍLIO MESQUITA GOMES**

**2003**

**VIRGÍLIO MESQUITA GOMES**

**DISPONIBILIDADE E VALOR NUTRITIVO DE BRAQUIÁRIA  
VEDADA PARA USO NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como exigência do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para a obtenção do título de Mestre.

**Orientador**

**Antônio Ricardo Evangelista**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2003**

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Gomes, Virgílio Mesquita

Disponibilidade e valor nutritivo de braquiária vedada para uso na  
região semi-árida de Minas Gerais / Virgílio Mesquita Gomes. -- Lavras :  
UFLA, 2003.

99p. : il.

Orientador: Antônio Ricardo Evangelista.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Forragem. 2. Pastagem. 3. Brachiária. 4. Vedação. I. Universidade  
Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 633.2  
– 636.08552

**VIRGÍLIO MESQUITA GOMES**

**DISPONIBILIDADE E VALOR NUTRITIVO DE BRAQUIÁRIA  
VEDADA PARA USO NA REGIÃO SEMI-ÁRIDA DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como exigência do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Forragicultura e Pastagens, para a obtenção do título de Mestre.

**Aprovada em 26 de Fevereiro de 2003**

Prof. Gudesteu Porto Rocha – DZO/UFLA

Dr. Alex Carvalho Andrade – Zootecnista; Bolsista recém doutor CNPq

**Prof. Antônio Ricardo Evangelista  
UFLA  
(Orientador)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS-BRASIL**

À memória de meu pai, Geraldo Gomes, a quem carinhosamente sempre chamei de “Geras”, pelo maior exemplo.

### **COMO HOMENAGEM**

À minha mãe, Maria José, para mim, “Vovó Zezé”, pelo amor, carinho, dedicação e confiança.

À minha querida esposa, Marisa, minha “Tchuzinha”, pelo seu amor, dedicação, companheirismo e grande compreensão em todos os momentos.

Aos meus filhos, Guilherme e Daniela, “Guigas e Dani”, frutos da minha paixão e razão da minha perseverança.

Aos meus irmãos, “Tante” e “Janca” pela convivência sempre harmoniosa, incentivos constantes e colaboradores “emocionais” deste trabalho.

### **DEDICO**

À minha tia Maire pelo carinho, orientação, colaboração e incentivos.

Ao meu sogro “Seu Tarcísio” e minha sogra “Dona Lucília” pelo exemplo de vida, carinho, consideração, simplicidade e compreensão.

Às minhas cunhadas, ao meu cunhado, meu compadre, tias, tios, primas e primos pelo carinho, amizade e convivência.

Aos meus sobrinhos e afilhados, como incentivo futuro.

### **OFEREÇO**

Um conforto: “sei que meu trabalho é uma gota no oceano. Mas sem ele, o oceano seria menor.”

**(Madre Teresa de Calcutá)**

“A mente que se abre a uma nova idéia jamais voltará ao seu tamanho original.”

**(Albert Einstein)**

“Cada pessoa em sua existência pode ter duas atitudes: construir ou plantar. Os construtores podem demorar anos em suas tarefas, mas um dia terminam aquilo que começaram. Então param e ficam limitados por suas próprias paredes. A vida perde o sentido quando a construção acaba. Mas existem os que plantam. Estes, às vezes sofrem com as tempestades, com as intempéries e, raramente descansam. Mas, ao contrário de um edifício, o Jardim jamais para de crescer. E, ao mesmo tempo em que exige a atenção do jardineiro, permite que, para ele, a vida seja um grande desafio. Os jardineiros se reconhecerão entre si, porque sabem que na história de cada planta está o crescimento de toda a Terra.”

**(Paulo Coelho)**

Aos amigos e, em especial, à minha amada família.

Se algum sucesso houver, este deverá ser compartilhado com aqueles que sempre estiveram ao meu lado nesta árdua, mas gratificante caminhada.

**Obrigado!**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, meu pai eterno, pela saúde e presença constante.

A meus pais, por todo amor, dedicação, compreensão e incentivos constantes durante toda a nossa convivência.

Ao Professor Antônio Ricardo Evangelista pela orientação segura, ensinamentos e confiança em mim depositada desde o início desta árdua empreitada.

Ao Professor Joel Augusto Muniz (co-orientador) pelas sugestões e orientações no decorrer do curso.

Aos co-orientadores, Professor Gudesteu Porto Rocha e Alex Carvalho Andrade, pela enriquecedora convivência de ensinamentos e pelas valiosas sugestões dadas durante a elaboração deste documento.

À Universidade Estadual de Montes Claros - UNIMONTES, na pessoa da Professora Rosina Ribeiro, Chefe do CCET, e aos colegas do Departamento que de alguma forma facilitaram e contribuíram para a minha formação profissional.

Aos membros do Núcleo de Estudos em Forragicultura (NEFOR) pelo apoio nas alegrias e dissabores ao longo da condução do experimento, sem o qual seria impossível a realização deste gratificante trabalho. Em especial aos doutorandos Joadil Gonçalves de Abreu e Sidnei Tavares Reis, pelo exemplo de dedicação, amizade, incentivo e colaboração inestimáveis; aos bolsistas Gustavo Siqueira, Jalison Lopes, Ronan Santana e Giovana pela amizade, companheirismo, dedicação e ajuda preciosa.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Zootecnia pela oportunidade única de formação profissional, tanto durante a graduação quanto neste momento.

Aos amigos Afrânio, Fred, Iran, Sônia e Zé, com quem dividi parte do tempo e espaço, pela valiosa amizade, companheirismo e presença confortante nos momentos difíceis deste trabalho.

Ao grande amigo e colega Roberto Valadares Santos e a sua eterna Ellen, pelo carinho com que me receberam e se tornaram parte de minha vida, uma conquista preciosa que nunca esquecerei.

Ao Professor José Cleto pelos ensinamentos, pela oportunidade de uso do laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UFLA e pelo seu carinho no relacionamento.

Ao colega e grande amigo Dr. Antônio Inácio Neto, pela amizade e exemplo de profissionalismo.

Aos Engenheiros Agrônomos Layrton Ferreira e Carlos Juliano, meus ex-alunos, que tanto contribuíram na coleta de dados.

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal DZO-UFLA, pela paciência e pela grande colaboração na execução deste trabalho de pesquisa.

Ao Sr. João Lopes e D. Paulita, proprietários da Fazenda Analina, que gentilmente cederam suas instalações para a realização desta pesquisa e sempre me receberam com carinho.

Ao amigo, MSc. e Zootecnista, João Newton Pereira Lopes, colaborador, incentivador e exemplo profissional de dedicação ao campo zootécnico, pela amizade sincera e colaboradora.

A Keila, Carlos e Pedro, funcionários da Zootecnia, pela paciência, reconhecimento e amizade.

A todos os colegas do Mestrado (como a Juliana, Ana, Clenderson e o Flavão) pelo companheirismo e amizade proporcionados durante o Curso.

E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA**

Virgílio Mesquita Gomes, filho de Geraldo Magalhães Gomes e Maria José Mesquita Gomes, nasceu em Montes Claros – MG, em 15 de Abril de 1965.

Em 1989 concluiu o curso de Agronomia na Escola Superior de Agricultura de Lavras, hoje Universidade Federal de Lavras – MG.

De 1992 a 1996, atuou como Consultor Técnico do Programa “Norte de Minas Rural”, da TV Grande Minas, afiliada da Rede Globo de Televisão.

Em 1994 foi aprovado como parceiro do SENAR – MG, atuando como instrutor na área de produção e conservação de forragens para alimentação animal.

Em 1995 conclui o curso de Bovinocultura, como Especialista, no Núcleo de Ciências Agrárias de Montes Claros, pela Universidade Federal de Minas Gerais – MG.

Em 1999 foi contratado pela Universidade Estadual de Montes Claros, onde atua como Professor na área de Forragicultura e Pastagens e Extensão Rural.

É produtor rural.

Em fevereiro de 2003 concluiu o curso de Mestrado em Zootecnia na Universidade Federal de Lavras, área de concentração Forragicultura e Pastagens.

## SUMÁRIO

<b>RESUMO</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>iii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Potencial de uso de pastos vedados no sistema de produção do semi-árido ..	3
2.2 Vedação – aspectos de manejo e nutricionais .....	7
2.2.1 Espécies forrageiras .....	7
2.2.2 Épocas de vedação e utilização .....	11
2.3 Disponibilidade de forragem em pastagens vedadas .....	15
2.3.1 Matéria seca verde (MSV) .....	18
2.4 Qualidade da forragem vedada.....	20
2.4.1 Proteína Bruta (PB).....	22
2.4.2 Digestibilidade “ <i>in vitro</i> ” da matéria seca.....	25
2.4.3 Relação lâmina /colmo.....	29
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	<b>33</b>
3.1 Localização do experimento.....	33
3.2 Espécie vegetal.....	33
3.3 Características climáticas.....	34
3.4 Solo da área experimental .....	37
3.5 Delineamento experimental e tratamentos .....	38
3.6 Características avaliadas .....	40
3.7 Condução do experimento e metodologia de avaliação.....	41
3.7.1 Procedimentos de amostragem .....	42
3.7.2 Análise estatística dos dados .....	44
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>46</b>
4.1 Disponibilidade de forragem.....	46
4.1.1 Rendimento de matéria seca (DMS).....	46
4.1.2 Rendimento de matéria seca verde (DMSV).....	50
4.2 Características Agronômicas.....	53
4.2.1 Relação matéria verde/matéria morta (RMV/MM) .....	53
4.2.2 Porcentagem de Lâmina foliar (PL).....	55
4.2.3 Porcentagem de Colmo (PC).....	58
4.2.4 Relação Lâmina/Colmo (RLC).....	61

4.3 Valor nutritivo da forragem.....	64
4.3.1 Teor de Matéria seca (MS).....	64
4.3.2 Teor de Matéria seca verde (MSV).....	67
4.3.3 Proteína bruta (PB).....	69
4.3.4 Fibra em detergente neutro (FDN).....	71
4.3.5 Fibra em detergente ácido (FDA).....	74
4.3.6 Digestibilidade da matéria seca (DIVMS).....	77
<b>5 CONCLUSÕES.....</b>	<b>81</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>82</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>95</b>

## RESUMO

GOMES, Virgílio Mesquita. **Disponibilidade e valor nutritivo de braquiária vedada para uso na região semi-árida de Minas Gerais.** 2003. 99p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.<sup>1</sup>

O experimento foi conduzido na Fazenda Analina, no município de Capitão Enéas - Norte de Minas Gerais (16°51'00" de latitude Sul e 43°43'00" de longitude Oeste de Greenwich), com o objetivo de avaliar a disponibilidade e o valor nutritivo do braquiário (*Braquiaria brizantha* cv. Marandu) submetido a diferentes épocas de vedação. A forragem foi avaliada quanto à disponibilidade de matéria seca (MS), matéria seca verde (MSV); as características agrônômicas como a porcentagem de lâminas foliares (PL), de colmo (PC), de material verde (PMV) e morto (PMM); foi determinada a relação matéria verde/matéria morta (RMV/MM), a relação lâmina/colmo (RLC) e o seu valor nutritivo através dos teores de MS, MSV, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade "in vitro" da matéria seca (DIVMS). Os tratamentos utilizados constituíram-se de: quatro épocas de vedação (19 de janeiro, 16 de fevereiro, 16 de março e 13 de abril), com intervalos de 28 dias entre cada uma, e quatro épocas de avaliação (01 de junho, 01 de julho, 01 de agosto e 01 de setembro). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com cinco repetições, onde os tratamentos foram arrançados em um esquema de parcelas subdivididas, sendo as épocas de vedação localizadas nas parcelas e as épocas de avaliação, nas subparcelas. Houve aumento significativo no DMS e DMSV à medida que a pastagem ficou mais tempo vedada, proporcionando uma disponibilidade média de forragem superior a 2.500 kg/ha de MSV, com uma RMV/MM e RLC sempre superior a 1 durante todo o período de avaliação. Porém, observou-se decréscimo no teor de PB em função das épocas de vedação independentemente das avaliações, proporcionando forragem com baixos teores de PB, em média 2,9%. Decréscimos também foram observados para a DIVMS à medida que as épocas de avaliação foram feitas ao longo do período seco, sendo que a avaliação em agosto independentemente das vedações, mostrou-se com o mais baixo coeficiente 37,45%. Visando conciliar disponibilidade de forragem com valor nutritivo, recomenda-se vedar a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv.

---

<sup>1</sup> Comitê orientador: Antônio Ricardo Evangelista (Orientador)-UFLA; Gudesteu Porto Rocha - UFLA, Joel Augusto Muniz -UFLA.

Marandu em fevereiro, para utilizações em junho ou julho e em março ou abril quando for utilizá-la em setembro.

## ABSTRACT

GOMES, Virgílio Mesquita. **Efficiency and nutritious value of braquiária stocking for use in the semi-arid area of Minas Gerais.** 2003. 99p. Dissertation (Master in Animal Science) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.<sup>1</sup>

The experiment was conducted in farm Analina, in the municipal district of Captain Enéas - North of Minas Gerais (16°51'00 " of South latitude and 43°43'00 " of longitude West of Greenwich), with the objective of evaluating the efficiency and the nutritious value, of the braquiário (*Braquiaria brizantha* cv. Marandu) submitted to different stocking times. The forage was evaluated with relationship to the stocking of dry matter (DM), dry matter green (DMG); agronomic characteristics as the percentage of sheets foliate (PSF), of stalk (PS), of green material (GM) and dried (DM), certain the relationship matter green /dried (RGM/DM), relationship sheets/stalk (RSS); and its nutritious value through the texts of DM, DMG, crude protein (CP), fiber in neutral detergent (FND), fiber in acid detergent (FAD) and digestibility "in vitro" of the dry matter (DIVDM). The used treatments were constituted of: four stocking times (January 19, February 16, March 16 and April 13), with intervals of 28 days between each one and four evaluation times (June 01, July 01, August 01 and September 01). The used experimental design was it of complete blocks to the maybe with five repetitions where the treatments were obtained in an outline of subdivided portions, being the times of stocking allocate in the portions and in the subportions the evaluation times. There was significant increase in RDM and RDMG as the pasture was hindered more time, providing a medium readiness of superior forage to 2.500 kg/ha of DMG, with a RGM/DM and RSS always superior for 1 during the whole evaluation period. Even so, decrease was observed in the text of CP, in function of the times of independent stocking of the evaluations, providing forage on the average with low texts of CP 2,9%. decrease was also observed for DIVDM as the evaluation times were made along the dry period, and the evaluation in independent August of the stocking, was shown with the lowest coefficient 37,45%. Seeking to reconcile forage readiness with nutritious value, it is recommended to hinder the pasture of

---

<sup>1</sup> Guidance Committee: Antônio Ricardo Evangelista (Advisor)-UFLA; Gudesteu Porto Rocha- UFLA, Joel Augusto Muniz -UFLA.

*Brachiaria brizantha* cv. Marandu in January or February, for uses in June or July and to hinder in March or April when it will use it in September.

## 1 INTRODUÇÃO

O Norte de Minas tem como principal elemento de caracterização regional o clima local, com grande irregularidade na distribuição de chuvas e restrição hídrica acentuada em determinado período do ano, tornando a região conhecida como aquela de maior grau de aridez do estado.

Mesmo assim, a região tem na pecuária a origem de seu povoamento e a base de sua economia. A finalidade principal da atividade pecuária é o corte, mas paralelamente, ocorre a produção leiteira estimulada por políticas de implantação de postos de resfriamento e empresas beneficiadoras de leite. Os rebanhos existentes na região são diversificados e bastante significativos em termos estaduais, praticamente livres de doenças infecto-parasitárias e os seus produtos, como a carne e o couro produzidos, têm mercado nacional garantido.

Praticamente toda a produção pecuária é baseada em sistemas de pastagens e, apesar da importância econômica e social destes sistemas para a região, a sua exploração não é feita de forma racional, já que a produtividade não tem sido satisfatória e os problemas de degradação da pastagem e do solo ainda persistem.

A eficácia da ensilagem e fenação, por exemplo, como alternativas para armazenar forragens para os períodos de seca do “semi-árido mineiro”, é mencionada constantemente nos antigos e atuais estudos de viabilidade da pecuária regional. No entanto, ao serem avaliados os índices de adoção dessas práticas pelos criadores, torna-se difícil compreender a pequena adoção dessas tecnologias em um ambiente onde o armazenamento de forrageiras é, praticamente, uma condição essencial à eficiência produtiva dos rebanhos.

Por outro lado, os fatores limitantes ao processo de adoção dessas tecnologias englobam: a pequena disponibilidade de máquinas requeridas para

uma prática eficiente de armazenamento, o alto requerimento de mão de obra, o insuficiente apoio técnico proporcionado pelos programas de extensão rural, o efeito multiplicador dos insucessos das práticas mal conduzidas, as dificuldades de acesso ao crédito específico e a ausência de tradição cultural na realização dessas práticas.

Para essas situações, o uso do pasto vedado ou o diferimento do pastejo, surge como alternativa que poderá permitir a produção de “feno-em-pé”, com rendimento e qualidade, refletindo positivamente na oferta de forragem durante a escassez. Esta técnica, por dispensar os investimentos em máquinas, implementos e estruturas de armazenamento utilizados na conservação de forragens, tem nos custos de produção reduzidos a sua principal vantagem.

Além disso, as características climáticas do Norte de Minas, como chuva concentrada em apenas quatro meses do ano, alta insolação e baixa umidade relativa do ar, são fatores favoráveis para a reserva de forragens a campo para a estação seca.

Objetivou-se, com este estudo, avaliar, nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais, a disponibilidade e valor nutritivo do capim *Brachiaria brizanta* cv. Marandu, submetido a diferentes épocas de vedação para uso no período seco.

## **2 REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Potencial de uso de pastos vedados no sistema de produção do semi-árido**

A capacidade de suporte das pastagens, relativamente alta, e a qualidade satisfatória da forragem disponível possibilitam níveis de produtividade razoáveis no período das águas. Todavia, durante a seca, estes níveis de produção caem, em razão da baixa disponibilidade de pasto, em quantidade e qualidade.

Como consequência da estacionalidade na produção de forragens o pecuarista se vê forçado a reduzir a taxa de lotação animal nas pastagens durante o "inverno", no sentido de equilibrar o suprimento de forragem com a demanda de alimento pelo rebanho, a não ser que alguma medida de suplementação volumosa ou concentrada, no período seco do ano, seja empregada (Martha Júnior & Corsi, 2001).

Várias são as técnicas disponíveis e utilizadas para a solução do problema da estacionalidade, conforme mostram os trabalhos apresentados por diversos autores ao longo de décadas de estudo (Corsi, 1978; Rolim, 1980; Paulino, 2000; Demarchi, 2002; Aguiar, 2002b; Nussio et al., 2001b).

A escolha de uma ou mais técnicas que se adequem à solução do problema deve ser coerente com o nível da exploração adotado, diferenciando-se principalmente pela necessidade de intensificação no uso das pastagens. Assim, a adoção de técnicas de intensificação do processo seria crescente em consequência do conhecimento técnico e utilização do sistema de produção, na seguinte ordem: utilização de cana-de-açúcar como alimentação suplementar; uso de espécies forrageiras resistentes às condições de “inverno”; uso de

fornagens conservadas, resíduos agro-industriais e culturas de inverno; suplementação dos animais com misturas múltiplas; adubação e irrigação de pastagens (Aguiar, 2001a).

A conservação do excedente de forragem produzida durante o verão, na forma de feno ou silagem, por exemplo, de uso tradicional em muitas regiões, é uma solução tecnicamente viável para controlar o problema da escassez de forragem na seca. Todavia, esta possibilidade de suplementar animais com forragens conservadas, durante esse período do ano, implica, obrigatoriamente, na necessidade imediata de vincular essa proposta a um certo grau de intensificação da propriedade (Nussio & Galan, 2000).

Em muitas situações, no entanto, esse "grau de intensificação" não é o objetivo do sistema de produção, ou ainda, o nível atual de exploração do empreendimento não comporta a intensificação da atividade (Martha Júnior & Corsi, 2001).

O uso do pasto vedado ou pastejo diferido (também chamado de pastejo protelado ou feno-em-pé) surge como opção para amenizar os problemas associados com a estacionalidade da produção de forragem ao longo do ano (Euclides et al., 1990; Costa et al., 1993; Silva & Pedreira, 1997; Lazarini Neto, 1994; Leite & Euclides, 1994; Paulino, 2000; Martha Júnior & Balsalobre, 2001; Martha Júnior & Corsi, 2001; Queiroz., 2001; Demarchi, 2002).

O diferimento consiste em vedar uma determinada área de pastagem da propriedade durante parte do período vegetativo (normalmente no fim do verão), até que o pasto alcance relativa maturidade, objetivando aumentar o vigor das plantas, permitindo um crescimento adequado da parte aérea e condições para a produção de sementes, de modo que o pasto possa recuperar-se após a desfolha, o que contribui para sua regeneração e sustentabilidade e para que haja a

possibilidade de utilização durante a época seca, quando sobrevém, normalmente, uma pausa no crescimento (Euclides & Queiroz, 2002).

De acordo com Martha Júnior & Corsi (2001), o sucesso desta alternativa de manejo é dependente do acúmulo de matéria seca (MS) e do valor alimentar da forragem por ocasião da sua utilização, bem como da possibilidade de os animais entrarem na área vedada sem que a perda por acamamento seja muito elevada. Vedar pastos, por dispensar os investimentos (máquinas, implementos e estruturas de armazenagem, como silos e/ou armazéns para estocagem de fenos) utilizados na conservação de forragens, tem nos custos de produção reduzidos a sua principal vantagem. Por outro lado, empreendimentos baseados na exploração de pastos vedados são caracterizados por taxas de lotação animal nas pastagens raramente superiores a 1,5-2,0 UA/ha/ano.

Desta forma, Akira (2002) sugere que o uso da vedação deve se limitar a propriedades com nível médio de intensificação do uso das pastagens. Pois taxas de lotação animal superiores a 1,5 UA/ha podem tornar a técnica proibitiva, porque a área a ser vedada deveria ser muito grande, em torno de 60% da área. Porém em algumas situações é possível trabalhar com lotações em torno de 2,0 UA/ha, apenas com 30% da área diferida, desde que as precipitações pluviométricas locais se estendam por tempo suficiente, os solos tenham melhor fertilidade e/ou se faça uso de altas recomendações de adubos nitrogenados.

Em regiões sujeitas a geadas, principalmente quando seguidas de chuvas, o risco de "perda da forragem acumulada" pode, sob certas circunstâncias, inviabilizar a vedação de pastagens ou restringi-la a curtos períodos, geralmente inferiores a 70-90 dias de crescimento de forragem. Em regiões próximas à linha do Equador, onde as limitações no crescimento da forrageira devido à luz e temperatura são menos restritivas, a opção do pastejo diferido pode ser menos interessante quando comparada a outros métodos de pastejo, como, por exemplo,

o de lotação contínua, desde que a disponibilidade de água no solo seja adequada ao processo de acúmulo de MS (Costa et al., 1993).

De uma maneira geral, o pastejo diferido pode ser uma opção interessante para a região central do país, grande parte da região Sudeste e as regiões do Nordeste brasileiro, onde a estacionalidade no crescimento da pastagem ocorre devido ao déficit hídrico (Martha Júnior & Balsalobre, 2001).

Guzmán et al. (1994), no noroeste da Argentina, em clima semi-árido e déficit hídrico permanente, vedaram as diferentes forrageiras, *Panicum maximum* cv. Gatton e cv. Green, *Cenchrus ciliaries* cv. Biloela e cv. Texas e *Chloris gayana* cv. Tuc. Oriental, em dois anos consecutivos. As avaliações foram feitas apenas nos intervalos de junho a setembro de cada ano, demonstrando que *Cenchrus ciliaries* cv. Biloela apresentou maiores produções de MS nestes períodos em relação às outras forrageiras; porém, as outras espécies também produziram forragem suficiente para serem aproveitadas como reserva de pasto.

Em experimento conduzido por Queiroz et al. (2000b) no Campo Experimental da Jaíba, Norte de Minas Gerais, também em clima semi-árido, as gramíneas *Brachiaria brizanta* cv. Marandu e *Cenchrus ciliaris* cv. Malopo foram manejadas por dois anos consecutivos utilizando a técnica do diferimento, visando o acúmulo de forragem para o período seco. Os efeitos da precipitação sobre a eficiência da técnica de diferimento foram notáveis. No primeiro ano, quando as precipitações foram muito baixas, totalizando apenas 135mm de janeiro a maio, as duas espécies acumularam menor quantidade de forragem, independentemente da época de diferimento. O adiamento no mês de diferimento reduziu acentuadamente a forragem disponível, com o diferimento em março acumulando apenas um terço da forragem acumulada pelo diferimento em janeiro. O resultado da baixa precipitação é que o capim-marandu não

suportou o manejo imposto. Ao final da avaliação, em agosto, poucas touceiras apresentavam plantas vivas que pudessem rebrotar ao início das chuvas. Porém, com o período de chuvas mais abundante e regular no segundo ano de avaliação, o capim-bufel acumulou muito mais massa, com efeito muito menos intenso da época de diferimento. Os autores observam que, neste ano, o regime pluvial foi bastante favorável à estratégia de diferir o pasto mais tarde, com chuvas abundantes em março e razoáveis em abril (739mm totais durante o experimento).

## **2.2 Vedação – aspectos de manejo e nutricionais**

### **2.2.1 Espécies forrageiras**

É importante considerar que nem todas as gramíneas forrageiras são adequadas para utilização no sistema de vedação de pastagens e a viabilidade desta técnica necessita que sejam selecionadas as espécies adequadas para períodos de vedação e de utilização específicos, objetivando produtividade com qualidade no momento do uso (Leite & Euclides, 1994).

Os trabalhos de Velloso et al. (1982, 1983) sobre os efeitos do diferimento das pastagens no valor nutritivo de forrageiras tropicais mostram, para os capins jaraguá e colômbio colhidos 240 dias após o corte de uniformização, valores de proteína bruta (PB) de 3,0% e 3,7%; de digestibilidade “in vivo” da matéria seca (MS) de 50,8%, 42,5% e de consumo de MS de 53,7 g/kg<sup>0,75</sup> e 53,1 g/kg<sup>0,75</sup>, respectivamente.

Andrade et al. (1990), em localidades distintas no estado de Minas Gerais, utilizaram quatro épocas de vedação (janeiro, fevereiro, março e abril) e seis épocas de uso (maio, junho, julho, agosto, setembro e outubro) sobre a produção e valor nutritivo da capim elefante cv. Cameroon, e concluíram que

para a capineira poder ser utilizada no início do período seco, deve ser vedada em janeiro e vedações em fevereiro resultam em períodos de uso no meio do período seco, enquanto, para o uso no final da seca, a vedação deverá ser feita em março, sendo a vedação de abril desaconselhável por apresentar pequena quantidade de forragem. Quanto aos teores de PB na MS, as melhores épocas de vedação foram março e abril, com amostragens em maio e junho; em relação a outras características avaliadas, FDN, FDA, lignina, teores de Ca e DIVMS, os autores concluíram que o capim amostrado mais novo é sempre melhor, priorizando, contudo, qualidade e quantidade no uso de capineiras.

Costa & Oliveira (1992) submeteram o capim *Andropogon gayanus* cv. Planaltina, em Rondônia – Porto Velho, à prática da vedação em fevereiro, março e abril. Diante dos dados obtidos, observaram viabilidade da prática da vedação para esta espécie. Porém, das quatro épocas de utilização testadas, apenas em duas delas, junho e julho, as plantas apresentaram teores de PB que atenderiam às exigências protéicas dos animais em regime de pastejo. Visando conciliar a produção de matéria seca verde (MSV) com a obtenção de forragem com teores satisfatórios de PB, os autores recomendam a vedação em março para a utilização em junho e julho; enquanto a vedação em abril permitiria a utilização em agosto e setembro.

Em outro estudo, Andrade (1993) testou durante três anos consecutivos diferentes épocas de vedação (janeiro, fevereiro e março) e períodos de uso (maio, junho, julho, agosto ou setembro) na produção e valor nutritivo do capim-elefante cv. Mineiro. Conforme os dados obtidos, foi verificado efeito significativo devido à época de vedação e de uso em relação aos teores de MS e PB, sendo que, em relação ao valor nutritivo, as forragens amostradas mais novas foram sempre melhores por apresentarem maiores quantidades de PB, cálcio e fósforo na MS. Já em relação à produção, o autor recomenda que se a capineira for utilizada no início da seca, deverá ser vedada em janeiro; para

utilizá-la mais para o final da seca, esta deve ser vedada em fevereiro; enquanto que vedações ao final de março e em abril rendem geralmente pequenas quantidades de forragem.

Pizarro et al. (1993), utilizando pastagens formadas há dez anos com *P. maximum* cv. Gatton e Green Panic para vedação nos meses de janeiro a março e cortes a cada 21 dias, por dois anos consecutivos, relataram resultados satisfatórios em relação a PB para as vedações em janeiro, variando também a proporção entre os componentes da planta (colmo e folhas) com a data de corte. Obtiveram correlação negativa entre matéria seca e proteína bruta em relação às épocas de vedação e uso, demonstrando que o *P. maximum*, quando vedado, apresentou o mesmo comportamento que outras forrageiras normalmente utilizadas.

Avaliando o efeito do diferimento sobre a produção e composição química da forragem de genótipos de *Paspalum*, Costa (1997), durante três anos consecutivos, nas condições ecológicas de Porto Velho – Rondônia, sugerem a viabilidade do diferimento dos genótipos estudados, no final do período chuvoso (abril), de modo a acumular forragem para a suplementação dos rebanhos durante o período seco (junho a setembro).

Trabalhando com degradabilidade ruminal de diferentes partes da planta de *Cenchrus ciliaries* vedado e utilizado em diferentes épocas, durante dois anos consecutivos, na região Norte de Minas Gerais, Queiroz et al. (2000b) concluíram que a degradabilidade da folha do capim no primeiro ano de estudo foi maior quando vedado no mês de março e utilizado em junho ou julho, enquanto no segundo ano não houve diferença. A degradabilidade do colmo foi maior quando vedado no mês de março e utilizado em agosto.

As braquiárias têm sido caracterizadas como plantas de elevado potencial de produção de MS; a quantidade de forragem produzida pode variar

muito, pois depende das condições de solo, clima e manejo da espécie utilizada. Assim, Ghisi & Pedreira (1987) encontraram produções variando de 1 a 36 t/ha/ano de MS.

Outra característica importante das braquiárias é que elas mantêm alta proporção de folhas em relação aos colmos durante o inverno, quando comparadas a outras espécies, perdendo, assim, mais lentamente o seu valor nutritivo ao longo do tempo. Diante disto, verifica-se que o excesso de forragem disponível durante a estação das águas poderia ser reservado com qualidade, através da vedação, para utilização na estação seca (Euclides et al., 1990).

A prática da vedação de pastagens de braquiária tem sido viável segundo Leite & Euclides (1994). Segundo esses autores, a *B. decumbens* e a *B. brizanta* tem se destacado neste tipo de manejo, porém, a *B. humidicola* tem grande capacidade de acúmulo de forragem, mas seu valor nutritivo é baixo quando comparado com outras espécies. Por outro lado, a *B. ruziziensis* apresenta bom valor nutritivo durante o período seco, porém o acúmulo de forragem é muito baixo (Euclides et al., 1990).

Deste modo, segundo Euclides & Queiroz (2002), as gramíneas mais indicadas para o diferimento são aquelas que apresentam menores perdas no valor nutritivo durante a maturação, tais como as dos gêneros *Brachiaria* (*decumbens*, capim-marandu), *Cynodon* (capim-estrela, coastcross e tiftons) e *Digitaria* (capim-pangola), que têm o hábito de crescimento prostrado (estolonífero) ou decumbente. Por outro lado, as gramíneas de crescimento cespitoso, tais como as dos gêneros *Panicum* (capins Tanzânia, Mombaça e Tobiatã), *Pennisetum* (capim-elefante) e *Andropogon* (capim-andropogom), quando vedadas por períodos longos, apresentam acúmulo de caules grossos e uma baixa relação folha/colmo, portanto não são indicadas para produção de feno-em-pé.

Porém, é importante ressaltar que áreas de *B. decumbens* com histórico de cigarrinhas também são contra-indicadas para diferimento (Valle et al., 2000a).

Como a diversificação de pastagens é uma prática recomendada e na maioria das propriedades há áreas indicadas para diferentes espécies forrageiras, recomenda-se que aquelas menos apropriadas para vedação tenham seu uso concentrado na época de crescimento mais intensivo e, de preferência, em manejo rotativo para permitir melhor aproveitamento da forragem produzida. Por outro lado, as forrageiras mais apropriadas para diferimento devem ser utilizadas menos intensivamente durante as águas para serem vedadas a partir de meados de janeiro (Euclides et al., 2000).

### **2.2.2 Épocas de vedação e utilização**

A determinação dos períodos de vedação e utilização mais adequados para a adoção da prática do uso do pasto vedado devem considerar um equilíbrio entre a produção de forragem e a sua qualidade. Além de ser um importante aspecto a ser observado na adoção desta prática de manejo, a escolha destes períodos deve se basear nas características morfofisiológicas das forrageiras e nas condições ambientais a que cada forrageira está sendo submetida (Marta Júnior & Balsalobre, 2001). Porém, a duração do período de vedação, que é o tempo em que a forrageira cresce à vontade sem ser utilizada para corte ou pastejo, está relacionada principalmente com a época do ano, pois sabe-se que o período da seca geralmente caracteriza-se por uma estabilização no crescimento das forrageiras, enquanto, no período chuvoso, o crescimento é intenso (Euclides & Queiroz, 2002).

Partindo desta premissa, diversos experimentos com várias espécies forrageiras foram instalados, em diferentes regiões ecológicas do país, com intuito de orientar técnicos e produtores sobre o manejo de pastagens diferidas.

Trabalhando em Viçosa – MG com capim-gordura (*Melinis minutiflora*), como pasto de reserva para o período da seca, em função de três épocas de vedação (dezembro, janeiro e março), Costa et al. (1981) observaram que as vedações de dezembro e janeiro resultaram em maiores produções de forragem (matéria seca /ha), quando comparadas à vedação de março. Entretanto, a forragem produzida em março apresentava maiores valores de digestibilidade, PB e energia. Esses autores recomendam que as pastagens diferidas em janeiro sejam utilizadas a partir de junho, deixando as pastagens vedadas em março para serem utilizadas no final do período seco.

Avaliando pastagens de 20 gramíneas dos gêneros *Andropogon*, *Brachiaria*, *Panicum*, *Setaria*, *Cynodon* e *Paspalum*, vedadas no mês de abril e utilizadas em quatro épocas (junho, julho, agosto e setembro), em Rondônia, Costa et al. (1989) concluíram que as gramíneas mais promissoras em termos de produção de forragem foram *Brachiaria humidicola* e *Andropogon gayanus* cv. Planaltina e que os rendimentos de MS com razoável valor nutritivo foram obtidos com o uso do pasto em julho, agosto e setembro, sendo o uso das pastagens em junho desaconselhável devido aos baixos rendimentos de MS apresentados, apesar dos maiores teores de PB fornecidos.

Em estudo com sete espécies forrageiras para o manejo na forma de feno-em-pé, Euclides et al. (1990), em Campo Grande – MS, observaram que a *B. decumbens*, a *B. humidicola* e o capim estrela da África (*Cynodon plectostachyus*) destacaram-se como os mais promissores para utilização neste sistema de manejo. Para a *B. decumbens*, os autores sugerem a vedação em janeiro ou fevereiro com utilização em junho/julho e a vedação em março, com

utilização em agosto/setembro. A *B. humidicola* deveria ser vedada em janeiro, com utilização em junho/julho; já para a grama estrela, a melhor época para a vedação é janeiro/fevereiro, com utilização em junho/julho, e deve-se vedá-la em março, para utilização em agosto/setembro.

Costa et al. (1993), trabalhando com *B. brizanta* cv. Marandu utilizando três épocas de vedação (fevereiro, março e abril), obtiveram resultados que definem a viabilidade da vedação desta espécie. A melhor estratégia de manejo encontrada pelos autores, de modo a conciliar os rendimentos de matéria seca (MS) com a obtenção de forragem de boa qualidade, foi a vedação em fevereiro para uso em junho e julho e a vedação em março para uso em agosto e setembro.

Segundo Pizarro et al. (1997), avaliando o efeito da época de diferimento sobre um germoplasma de *Brachiaria decumbens*, a forragem disponível ao longo do período crítico para a *B. decumbens* CIAT (BRA) 16488 (004391) diferida em janeiro e fevereiro permite a sua utilização visando a produção de feno-em-pé, conciliando produtividade e qualidade, no mês de junho.

Verificando o efeito da época de diferimento sobre a produção e qualidade da forragem de diversas gramíneas, Leite et al. (1998) sugerem que, a melhor época para fazer diferimento das espécies avaliadas, combinando alta produção e mantendo a qualidade da forragem, para utilização na estação seca (junho a setembro), vai de março até a primeira quinzena de abril para o capim *P. maximum* cv. Vencedor e os quatro genótipos de *Brachiaria* (Marandu, BRA-004391, BRA-002801 e *ruzizensis*). Enquanto que para o capim *A. gayanus* cv. Planaltina, o diferimento deve ser realizado durante o mês de março.

Avaliando a degradabilidade da matéria seca da folha de *B. brizantha* cv. Marandu vedada e utilizada em diferentes épocas, Queiroz et al. (2000a) observaram que a taxa de degradação da folha foi muito maior quando o capim foi vedado em janeiro ou fevereiro e que os valores de degradabilidade

observados confirmam o potencial da técnica de diferimento como reserva de forragem para a época seca no Norte de Minas Gerais.

Para conciliar maior produção com melhor qualidade, Euclides & Queiroz (2002) recomendaram a vedação escalonada das pastagens de *B. decumbens* e *B. brizanta* da seguinte forma: vedam-se 40% da área de pastagens destinada à produção de feno-em-pé no início de fevereiro para utilização de maio a fins de julho; e vedam-se os 60% restantes no início de março para utilização de agosto a meados de outubro.

Segundo estes mesmos autores, a área de pastagens vedadas em fevereiro deverá ser menor do que a vedada em março, uma vez que essa pastagem apresentará maior produção de forragem por ter sido vedada em período mais favorável ao crescimento. Por outro lado, os pastos vedados em março estariam com grande parte do seu crescimento ocorrendo sob condições climáticas menos satisfatórias, exigindo um maior período de tempo (cinco a sete meses) para atingirem produções de MS mais satisfatórias. A vedação do pasto após março e início de abril não produziria massa de forragem suficiente para a prática (eficaz) do diferimento.

Diante destes resultados, percebe-se que a localidade geográfica e a espécie forrageira têm efeito sobre a época de vedação e o uso do pasto diferido, porém, como recomendação geral para o Brasil Central, ter-se-ia: vedação do pasto em fevereiro para utilização na primeira parte do período seco, em junho e julho; e vedação do pasto em março para utilização na segunda metade do período seco, em agosto e setembro (Marta Júnior & Balsalobre, 2001).

De qualquer maneira, estas estratégias comentadas não irão alterar significativamente a taxa de lotação animal e nem aumentar muito a produção/ha da propriedade, haja vista que na seca as lotações terão que ser muito baixas. Apesar disto, ganhos consistentes poderão ser alcançados no desempenho

animal, evitando que o rebanho diminua muito nos anos de seca prolongada (Aguiar & Silva, 2002).

Utilizando o manejo de vedação correto, essas pastagens apresentarão boa disponibilidade de forragem; entretanto, seu valor nutritivo será baixo. Dessa forma, a vedação das pastagens deve estar sempre associada a algum tipo de suplementação alimentar, tal como sal mineral enriquecido com uréia, mistura mineral múltipla e concentrado energético-protéico (Valle et al., 2000b).

### **2.3 Disponibilidade de forragem em pastagens vedadas**

Resultados obtidos em experimentos em que a produção de forragem é medida sob o regime de cortes poderão não refletir o desempenho da pastagem quando a mesma é pastejada. Mesmo se uma técnica de corte der uma boa estimativa da produção de pastagens utilizadas por animais em pastejo, ela não deverá ser encarada como o estágio final num programa de avaliação, uma vez que é a produção animal que precisa ser estimada (Gardner, 1986).

Embora os dados de avaliação de pastagens sob cortes sejam de aplicação limitada, por não serem consideradas as inter-relações entre os animais e as plantas que ocorrem em condições de pastejo, fornecem, contudo, informações válidas sobre a disponibilidade e qualidade da forragem disponível, antes de dar início a experimentos em que o animal é usado como mero instrumento para colher a forragem, ou a produção animal é medida. Sua finalidade é reduzir a um nível razoável o número de plantas ou de tratamentos a serem testados, uma vez que normalmente farão parte de um programa de pesquisas para manejo de espécies forrageiras em regiões específicas (Hodgson et al., 2002).

Estes estudos básicos sobre plantas forrageiras procuram conhecer, em detalhe, seu comportamento em determinado ambiente, bem como obter informações sobre as características e capacidade do ambiente na produção dos pastos (Pedreira, 2002), assim, conforme estes autores a disponibilidade de forragem poderá ser melhor estimada pelo corte e pesagem da forrageira no próprio pasto.

Como já discutido anteriormente, no Brasil Tropical, o principal problema do período seco do ano, em função da estacionalidade de produção forrageira, é a falta de forragem. Segundo Minson (1990) e Minson et al., (1993), citados por Reis et al. (1999), o consumo de MS pelos animais em pastejo está relacionado com a disponibilidade e qualidade da forragem. Quando a quantidade de forragem disponível é inferior a 2.000 kg/ha de MS, ocorre diminuição na ingestão de MS, principalmente devido à diminuição do tamanho dos bocados, o que acarreta aumento no tempo de pastejo. É de se esperar que o baixo consumo de MS, observado em pastagens esparsas e de baixa qualidade, possa ser atribuído à fadiga muscular do animal ou à resposta desfavorável ao esforço para apreensão da forragem (Weston, 1996; citado por Reis et al., 1999).

No caso de sistemas que trabalham com pastagens diferidas na seca, o importante é que haja forragem disponível, em quantidade e qualidade, para que os animais não percam peso e, se possível, apresentem algum ganho (Martha Júnior & Balsalobre, 2001).

Em Planaltina, DF, estudou-se o desenvolvimento pós-desmama de bezerros mestiços utilizando área diferida de *B. ruziziensis*. Durante as águas os animais eram mantidos em pastagem nativa (2,7 ha/animal) e, na seca, tinham livre acesso a *B. ruziziensis* (0,5 ha/animal). No primeiro ano, a vedação da braquiária ocorreu em fevereiro, e no segundo, em março. Observou-se que os animais ganharam peso durante os períodos de seca (0,237 kg/dia no primeiro

ano; 0,104 kg/dia no segundo) e nas chuvas (0,333 kg/dia no primeiro ano; 0,352 kg/dia no segundo). Esses resultados evidenciaram o valor de áreas vedadas que, quando comparadas com suplementação de feno, praticamente não mostraram diferenças em ganho de peso (EMBRAPA-CPAC, 1981).

Nos resultados obtidos por técnicos da EMBRAPA-CNPGC (1984), aos 90 dias após a sementeira a *Brachiaria brizanta* cv. Marandu apresentou 6.250 kg/ha de MS total, com 41% de folhas, 57% de talos e 2% de material morto. Posteriormente, em experimentos de pastejo, observou-se que as quantidades de forragem do capim Marandu disponíveis em MS, em diversas épocas do ano, oscilaram entre 8,0 t/ha no mês de novembro e 4,0 t/ha em junho, sob duas taxas de lotação, 1,4 e 1,8 UA/ha, em pastejo contínuo. Nesse mesmo experimento, no primeiro ano de uso, o capim Marandu apresentou bons teores médios de PB e FDA obtidos na MS da planta inteira e nos componentes folhas, talo e material morto para as épocas de seca e chuvas, não apresentando diferença significativa em relação ao parâmetro PB entre as épocas estudadas. Quanto à digestibilidade, a análise de digestibilidade “in vitro”, realizada no primeiro período de seca, forneceu teores médios de 33,80% para 1,8 UA/ha e 35,74% para 1,4 UA/ha.

Dos 183 acessos estudados por Valle (1985), em Campo Grande – MS, que foram estabelecidos sem adubação, em solo do tipo Latossolo Vermelho Escuro Distrófico, ácido (pH = 4,2) e de baixa fertilidade (P = 1ppm e MO < 3%), a produção média de MS por espécie variou de 4,1 t/ha/ano para a *B. jubata* a 9,7 t/ha/ano para a *B. brizantha*. Neste mesmo experimento, as porcentagens médias de produções de MS foliar foram: *B. brizantha*, 19%; *B. decumbens*, 16%; *B. humidicol*, 13% e *B. ruzisiensis*, 13%, durante a estação seca. Não houve muita diferença nos teores médios de MS das espécies de *Brachiaria* estudadas, variando de 67% para a *B. brizantha* a 72% para a *B. humidicola*. No entanto, entre os acessos das diferentes espécies existe diferença significativa entre a produção de forragem verde e a produção total de MS.

### 2.3.1 Matéria seca verde (MSV)

Em pastagens vedadas, o longo período de rebrota cria oportunidades para obtenção de um maior acúmulo de forragem por ocasião da utilização do pasto vedado. É bem conhecido, no entanto, que a qualidade da forragem vedada é insuficiente para permitir elevados desempenhos individuais nos animais (Euclides et al., 1990).

Mannetje & Ebersohn (1980), citados por Leite & Euclides (1994), sugeriram que, nos trópicos, onde as gramíneas acumulam grande quantidade de material morto, a relação entre forragem disponível e consumo aplica-se apenas à fração verde do pasto. A independência entre a quantidade total de MS e de matéria seca verde (MSV) na pastagem foi muito bem ilustrada por Willoughby (1959), citado por Euclides (1985), que não encontrou qualquer relação entre matéria seca disponível e ganho em peso, mas encontrou relação positiva entre a quantidade de MSV disponível e ganho em peso.

No estudo de Euclides et al. (1990), avaliando sete forrageiras tropicais para a produção de feno-em-pé, as maiores disponibilidades de MSV foram observadas para a *B. decumbens*, *B. humidicola* e capim-estrela (*Cynodon plectostachyus*). Porém, as produções foram decrescendo à medida que as avaliações foram sendo feitas nos meses finais do período seco: julho, agosto e setembro. Mesmo diante deste fato, as disponibilidades de MSV para todas as três gramíneas foram (média de três anos) duas vezes maior que as das outras gramíneas e de 2.875 kg/ha de MSV para a *B. decumbens*, 2.847 kg/ha para a *B. humidicola* e 2.889 kg/ha de MSV para o capim-estrela. Segundo os mesmos autores, apesar deste decréscimo no acúmulo de MSV, todas as três gramíneas mantiveram uma disponibilidade superior a 2.000 kg/ha durante todo o período de avaliação. De acordo com Paladines & Lascano (1983), uma pressão de pastejo é considerada boa quando a oferta de forragem é de 4,5 kg MSV/100 kg

de peso vivo. Sendo assim, estas forrageiras poderiam suportar pelo menos um animal de 400 kg/ha, sem perda de peso durante o período seco.

Em um experimento para avaliar o valor nutritivo de forragens sob pastejo Euclides et al. (1992) observaram que as dietas selecionadas por animais apresentavam em média 90% de matéria seca verde (MSV), quando as porcentagens de MSV disponíveis nas pastagens eram de 26 t/ha para a *B. decumbens* e de 23 t/ha para a *B. humidicola*, no período das águas. No período das secas, apenas a *B. decumbens* foi avaliada quanto à disponibilidade de MS e MSV. Neste ano de avaliação, a forrageira apresentou uma baixa disponibilidade, 886 kg/ha de MS, e praticamente inexistência de MSV disponível (22 kg/ha). Mesmo assim, 70% da dieta dos animais era composta por MSV.

Costa et al. (1993), mostraram a viabilidade do diferimento de pastagens de *B. brizanta* cv. Marandu em Porto Velho, RO. Foram testadas três épocas de vedação (28/2, 28/3 e 28/4) e quatro épocas de avaliação (30/6, 30/7, 30/8 e 30/9). Independentemente das épocas de diferimento, observou-se redução significativa ( $P < 0,05$ ) nos conteúdos de PB e nos coeficientes de DIVMS com o aumento da idade das plantas. Para conciliar produção com melhor valor nutritivo, os autores recomendam o seguinte esquema de manejo: diferimento da pastagem em fevereiro para utilização em junho e julho; diferimento da pastagem em março para utilização em agosto e setembro, garantindo quantidade de MSV superior a 2.000 kg/há, teores de PB satisfatórios para manutenção e ganho de peso de animais.

Ao desenvolverem outros estudos nesta mesma linha de pesquisa, Euclides et al. (1993) encontraram uma relação assintótica entre o ganho de peso e a digestibilidade de MSV em pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha*. No ponto máximo, o ganho foi de 500 g/cab/dia e a disponibilidade, de MSV de 1

t/ha. O acúmulo de MSV alcançou este ponto no início do verão, o que significa que, de outubro a dezembro, a quantidade de MSV estava limitando o ganho de peso. De janeiro a junho, o valor nutritivo da MSV disponível passou a ser o limitante do ganho em peso. Durante o período seco (maio a setembro), a produção animal foi limitada tanto pela qualidade quanto pela quantidade, pois durante este período as médias das disponibilidades de MSV foram de 780 a 720 kg/ha para *B. decumbens* e *B. brizantha*, respectivamente.

Em outro estudo, na avaliação de pastagens de gramíneas de clima tropical, Euclides (1995) novamente observou a ocorrência de grande acúmulo de material morto em pastagens vedadas, o qual quando correlacionado ao consumo e à produção animal, geralmente não está correlacionado com o total de forragem disponível; entretanto, está associado com a disponibilidade de matéria seca verde (MSV).

#### **2.4 Qualidade da forragem vedada**

O termo “qualidade da forragem”, ou seu valor alimentar, pode ser melhor definido como a capacidade do alimento em promover a produção animal e pode ser expresso pelo produto entre o valor nutritivo da forragem e o potencial de consumo desta forragem pelos animais (Reis & Rodrigues, 1993a).

Neste contexto, segundo Mott (1976), o termo valor nutritivo (VN) de uma forragem pode ser melhor caracterizado pela sua composição bromatológica, digestibilidade e pela natureza dos produtos digeridos.

A composição bromatológica das forrageiras pode variar entre espécies, podendo variar também dentro da mesma espécie, variedade ou cultivar, dependendo principalmente do estágio de desenvolvimento destas plantas (Rosa, 1982). Esta composição bromatológica é um fator associado somente com a

planta e o meio ambiente; por outro lado, a digestibilidade e natureza dos produtos digeridos, bem como a eficiência de utilização de metabólitos no organismo do animal, são prioritariamente influenciados por fatores da planta forrageira e do animal em pastejo (Mott & Moore, 1985).

A maioria das gramíneas forrageiras tropicais, por apresentarem ciclo metabólico C<sub>4</sub>, possuem alta eficiência fotossintética em relação ao uso da água e da luz, tornando-se muito mais produtivas (maior fixação de carbono), que as espécies C<sub>3</sub>. Por outro lado, esta especialização das folhas à maior eficiência causa modificações anatômicas e maior lignificação da parede celular, baixando a digestibilidade destes materiais tropicais em relação às espécies C<sub>3</sub> (Cóser & Maraschin, 1975).

Forragens tropicais de alta qualidade devem fornecer energia, proteínas, minerais e vitaminas para atender as exigências dos animais em pastejo. A composição bromatológica pode ser utilizada como parâmetro de qualidade das espécies forrageiras; contudo, deve-se ter em mente que tal composição é dependente de aspectos de natureza genética e ambiental; além disso, este não deve ser utilizado como único determinante da qualidade de uma pastagem (Norton, 1982).

Diversos fatores interferem no valor nutritivo das forrageiras, sendo o estágio de desenvolvimento da planta um dos mais importantes, pois apresenta ampla relação com a sua composição bromatológica e digestibilidade. Com o crescimento das forrageiras, avança o seu estado de maturação, ocorrendo um aumento dos teores de carboidratos estruturais e lignina e, paralelamente, diminuição no conteúdo celular (os componentes potencialmente digestíveis como os carboidratos solúveis), o que invariavelmente proporcionará redução na digestibilidade (Preston & Leng, 1987; citados por Reis et al., 1999).

As condições climáticas favoráveis, observadas no período do verão, resultam em intenso crescimento das plantas forrageiras, acarretando alterações morfológicas como aumento na proporção de colmo e diminuição na de folha. Tais alterações, também resultam em diminuição do valor nutritivo, uma vez que no colmo existe maior concentração de parede celular de baixa digestibilidade (Minson, 1990).

A vedação de pastagens tem como principal desvantagem o efeito do estágio de crescimento sobre o valor nutritivo das espécies; isto provoca, na maioria dos sistemas de vedação de pastagens com forrageiras tropicais (feno em pé), volumosos com baixa proporção de folhas (<25%) e alto conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN >75%), enquanto o conteúdo de energia metabolizável (EM) da forragem é de cerca de 7,0 MJ/kg MS, atendendo somente ao requerimento de energia para manutenção (Cowan et al., 1993; citados por Reis et al., 1999).

Porém, segundo Paulino (2000), o excesso de forragem disponível na seca, proveniente de pastagens vedadas no terço final do período chuvoso, parece compensar o baixo valor nutritivo graças à habilidade do animal em pastejo selecionar as partes da planta de maior valor nutritivo.

#### **2.4.1 Proteína Bruta (PB)**

Em pastagens vedadas, os dois parâmetros mais utilizados para avaliação do valor nutricional da forragem são a digestibilidade e o teor de proteína bruta (PB) da forragem (Marta Júnior & Balsalobre, 2001).

A importância do teor de proteína decorre de sua essencialidade direta para o organismo animal, para manutenção, produção de carne e leite, para evitar

problemas de reprodução e, assim, de forma indireta, para a atividade da microbiota ruminal (Euclides, 2002).

Para suprir as necessidades nutricionais dos bovinos, a pastagem teria que apresentar 5% PB para que os animais possam manter o mesmo peso; porém, para que esta mesma pastagem possa promover ganhos em torno de 500 a 600 g de PV ao dia, é necessário um mínimo de 7% PB na matéria seca consumida por animais em pastejo. Embora o mínimo de 7% de PB seja necessário para garantir a fermentação dos carboidratos estruturais no rúmen, por outro lado, um valor mais alto é necessário para o atendimento das exigências protéicas do organismo animal. Níveis mais baixos reduzirão o consumo e a produção (Noller et al., 1999).

A qualidade de uma forrageira é alterada à medida que a planta amadurece, e coincide com o início da estação seca. A deficiência protéica é a mais importante nos pastos tropicais, forragens maduras ou em processo de senescência nunca encerram proteína em níveis suficientes para um desempenho positivo dos animais (Bueno, 1999).

A taxa de declínio nos teores de PB em gramíneas tropicais, em resposta à maturidade, situa-se ao redor de 1,6 a 3,0 g/kg MS/dia. Quando jovens (imaturas), essas plantas apresentam teores de PB na faixa de 10 a 15%; porém, em estádios avançados de maturidade esses valores podem ser inferiores a 4-5%, valor inferior à exigência para manutenção da função ruminal (Minson, 1990).

Pereira (2003), apresentou um estudo realizado em Goiás, no qual foram analisadas mil amostras de braquiarião. O que se pode observar é uma oscilação na qual a concentração máxima de proteína, de 8,5%, ocorreu em janeiro; e a menor, de 3,5%, ocorreu em julho.

Utilizando *B. brizantha* cv. Marandu como pasto reserva para a seca, Costa et al. (1993) verificaram significância para os teores de PB tanto para o efeito de épocas de diferimento quanto para utilização. Com os teores apresentando decréscimo à medida que a forrageira envelheceu, o maior teor de PB foi obtido com o diferimento da braquiária em abril (8,46%), seguidos pelos diferimentos em março (7,80%) e fevereiro (7,16%), os quais não diferiram estatisticamente entre si. Quanto aos períodos de utilização, junho (9,05%) e julho (8,10%) forneceram os maiores valores, seguidos de agosto (7,30%) e setembro (6,78%).

Alcântara (1987) também observou baixos teores médios de proteína em *B. decumbens* e *B. ruziziensis* quando estas foram cortadas após 90 dias de idade.

Leite et al. (1998), avaliando épocas de diferimento sobre a produção e qualidade de gramíneas tropicais, entre elas a *B. brizantha* cv. Marandu, constataram redução nos teores de PB de 8%, quando o capim foi utilizado em junho, para 4% de PB, quando a utilização foi em setembro.

Assim como, Bueno (1999), observou, em seu trabalho, que os teores de PB da *B. brizantha* cv. Marandu vedada em março e abril variaram significativamente somente em função das épocas de amostragens (27/06, 25/07, 25/08 e 22/09), com valores máximos acima de 5,0% para o mês de junho, julho e agosto, superando as concentrações de PB em setembro em torno de 4,0%.

Estudando o efeito de três épocas de diferimento na produção de forragem e PB de uma pastagem de grama bermuda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers cv. Coastcross – 1) sobressemeada com trevo vesiculoso (*Trifolium vesiculosum* Savi cv. Yuchi), Dame et al. (1999) observaram produções médias de 5.822 kg/ha de MS, sendo que o trevo contribui com 39% dessa produção e a bermuda, com 43%. A análise do teor de PB, feita após a colheita das sementes, mostrou

variação de 3,6% na avaliação em setembro e até 7,5% na de fevereiro. Deste modo, os autores concluíram que, os diferimentos a partir de novembro conciliam melhor a produção de matéria seca e PB.

#### **2.4.2 Digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca**

A digestibilidade mede a proporção de forragem que foi consumida pelos animais e efetivamente digerida e metabolizada, isto é, o aproveitamento do alimento através do trato digestivo do animal (dessa maneira, a digestibilidade reflete o aproveitamento de energia pelo animal). A princípio, a digestibilidade potencial de todos os componentes da planta, exceto a lignina, é de 100%; contudo, a digestão completa nunca acontece devido às incrustações de hemicelulose e celulose pela lignina, que tem efeito protetor contra a ação dos microorganismos do rúmen (Whiteman, 1980).

Segundo Silva & Queiroz (2002), a avaliação de forrageiras utilizando a técnica da fermentação “*in vitro*” não se destina a considerar a composição química da forragem, mas principalmente a estimar sua digestibilidade. Relativamente à digestibilidade da forragem, vale considerar o interesse por valores relativos ou absolutos. No primeiro caso, os valores obtidos “*in vitro*” servem por si para classificar diferentes forragens, em ordem decrescente de suas digestibilidades; no segundo, há interesse em prever o valor da digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, energia ou da celulose a ser observada “*in vivo*”.

Ainda de acordo com os mesmos autores, os valores “*in vitro*”, como são obtidos, constituem informação excelente para o técnico em introdução, seleção e melhoramento de forrageiras, assim como têm interesse em estudos de avaliação preliminar em vasos ou pequenas parcelas com forrageiras. Usada com este objetivo, a técnica de fermentação “*in vitro*” constitui, para o pesquisador,

uma arma de precisão, uma vez que o método apresenta erros aleatórios de pequena magnitude, além de apresentar elevados coeficientes de correlação com a digestibilidade “*in vivo*”, podendo ser, um preditor do provável desempenho dos animais quando alimentados com esta forrageira.

Dados sobre o valor nutritivo de forrageiras tropicais evidenciam a diminuição acentuada no teor de proteína (PB), na digestibilidade e no consumo em função do desenvolvimento das plantas (Euclides, 1995; Gomide & Gomide, 1999; Reis & Rodrigues, 1993a).

O baixo desempenho animal em pastagens tropicais tem sido associada à baixa qualidade da forragem disponível em termos de consumo voluntário e digestibilidade. As interações de características químicas e físicas da forragem, com mecanismos de digestão, metabolismo e consumo voluntário, determinam o consumo de energia digestível e o desempenho animal (Rodrigues, 1986).

Em pastagens de gramíneas tropicais, a digestibilidade média situa-se ao redor de 54% da MS, mas, com a maturidade, este valor pode decrescer em taxas variando de 0,0060 a 0,0065/dia (Minson, 1990). A redução na proporção de folhas na pastagem e com um concomitante aumento na proporção de bainha, haste e inflorescência, é um importante fator que explica este declínio na digestibilidade.

A digestibilidade das plantas forrageiras está relacionada com a época do ano e, principalmente, com o estágio de desenvolvimento das mesmas. Seus teores se mostram baixos no final do período chuvoso e piores ainda durante o período da seca, apresentando quedas acentuadas de carboidratos solúveis, aumentos exagerados dos componentes da parede celular, aumentos na relação colmo/folha e, conseqüentemente, queda na digestibilidade (Marta Júnior & Corsi, 2001).

Do mesmo modo, Nussio et al. (2001a) afirmam que com o avanço na maturidade da planta, reduz a digestibilidade da energia contida na MS, limitando a ingestão voluntária de energia pelos animais e reduzindo seu desempenho.

Segundo Preston & Leng (1987), citados por Reis et al. (1999), a digestibilidade da forragem na forma de feno em pé decresce em função da incidência de orvalho ou de chuvas, os quais promovem o crescimento de fungos saprófitas, que aceleram a sua decomposição. Muitas vezes este tipo de forragem tem menos de 45% de digestibilidade, baixos níveis de carboidratos solúveis e teores de PB menores que 3%.

Valle et al. (2000b), testando cinco espécies de *Brachiaria* (oriundos de diferentes localidades), sendo a *B. brizantha* uma das espécies testadas em relação à composição de parede celular e digestibilidade, obtiveram dados indicativos de que os colmos apresentaram maiores concentrações de celulose e lignina e iguais ou maiores concentrações de hemicelulose em relação às folhas para todas as espécies estudadas; e que a digestibilidade da parede celular das folhas foi 15 a 20% maior do que a encontrada nos caules para as mesmas espécies. A *B. brizantha* apresentou menor DIVMS, valores intermediários para FDN, FDA, celulose e lignina e maiores concentrações de hemicelulose medidos nas folhas. Nos colmos apresentou concentrações maiores em FDA, celulose e lignina, intermediárias em FDN e menores em hemicelulose e DIVMS em relação às demais espécies testadas.

No trabalho de Euclides et al. (1990), já citado anteriormente, os quais avaliaram forrageiras para a produção de feno-em-pé, os dados revelaram a ocorrência de decréscimos tanto em PB como na DIVMS, durante o período de uso (maio a setembro), porém, foram observados níveis superiores a 6% PB, digestibilidade variando de 62 a 58% para as braquiárias (*decumbens* e

*humidicola*) e entre 55 a 50% para o capim estrela, possibilitando apenas manutenção dos animais no período crítico de inverno.

De maneira semelhante, em relação à DIVMS, Costa et al. (1993), estudando o efeito do diferimento e utilização sobre a *B. brizanta* cv. Marandu, observaram que o diferimento em março (54,02%) ou abril (56,23%) resultaram significativamente em DIVMSV superiores aos valores verificados em fevereiro (51,70%). Porém, quanto aos períodos de utilização, em junho foi observado o maior coeficiente de DIVMSV (60,06%); a partir daí, à medida que a planta envelheceu, este coeficiente decresceu significativamente e linearmente até setembro (48,50%), o que indica redução da qualidade da forragem com o avanço da idade da planta no período da seca.

Na EMBRAPA – Cerrados, Pizarro et al. (1997), estudando o efeito da época do diferimento em um germoplasma de *B. decumbens*, também confirmam esta tendência nos resultados. Os dados de DIVMS foram, em média, de 55,7% para as três épocas de diferimento (dezembro, janeiro e fevereiro). Entre os períodos de utilização, a amplitude variou de 54,0% em março a 61,7% em abril. Para os períodos de utilização na seca a partir de julho, ocorreram decréscimos na DIVMS; porém em média, os valores se mantiveram acima de 50,0%, não diferindo entre si.

O mesmo ocorreu com Bueno et al. (2000), que avaliando diferentes épocas de vedação (10/03, 24/03 e 07/04) e de uso (27/06, 25/07, 25/08 e 22/09) no capim Marandu, encontraram maiores resultados de DIVMS para a primeira época de vedação, acima de 50,0%. Por outro lado, a terceira época de vedação apresentou os menores coeficientes DIVMS (48,0%). As épocas de utilização independentemente das vedações, apresentaram maiores DIVMS para julho (54,0%) e agosto (53,0%).

### 2.4.3 Relação lâmina /colmo

À medida que a planta amadurece, além das mudanças na composição química, existem mudanças nas características morfológicas. Durante a estação de crescimento há acúmulo de material morto, associado à senescência natural da planta forrageira. Também é observado um acréscimo na proporção de colmo em relação à quantidade de folha na pastagem. Isto implicaria em valor nutritivo inferior, uma vez que a folha verde é a parte mais nutritiva quando comparada ao colmo e ao material morto (Leite & Euclides, 1994).

Estas diferenças entre os componentes da planta de *B. brizantha* foram mostradas por Nunes (1985) em um experimento de pastejo. Pelos dados obtidos, observa-se que de junho a setembro as porcentagens de folha, bem como as de colmo, diminuíram, ao passo que houve aumento nas proporções de material morto. Nos meses de novembro a abril, as quantidades de folha e colmo foram maiores que de material morto; porém, no mês de março, as proporções dos três componentes se equilibraram. Nas folhas, no período seco, as médias dos conteúdos de PB foram de 11% e de FDA de 33,5%. Nos caules, os valores foram piores, 5,2% de PB e 50,1% de FDA.

Variações em condições e estrutura do pasto e disponibilidade influenciam o desempenho animal através de efeitos sobre a quantidade e o valor nutritivo da forragem consumida (Silva & Pedreira, 1997).

Segundo Gomide (1986), as características do relvado, condicionam o comportamento do animal sob pastejo, caracterizado pelo tempo de pastejo, ritmo de bocados e tamanho de cada bocado, variáveis intrínsecas do ruminante e determinantes do consumo de forragem.

Num esforço para selecionar uma dieta de maior valor nutritivo, animais freqüentemente colhem quantidades pequenas de forragem em cada bocado. Assim, o consumo de forragem pelo animal em pastejo depende não apenas da

composição bromatológica do pasto, mas também das características estruturais da vegetação, como relação lâmina/colmo (RL/C), altura, densidade e disponibilidade de pasto (Nascimento Júnior, 2002).

O animal em pastejo seleciona uma dieta que resulta em composições química e botânica diferentes daquelas que se encontram na forragem disponível, sendo a folha o maior componente da dieta selecionada pelo animal, mesmo em condições no quais a disponibilidade de folha é baixa (Euclides et al., 1999).

Os níveis de carboidratos estruturais são bem mais elevados em gramíneas do que em leguminosas, e nos colmos em relação às lâminas foliares. Com o avançar da maturidade, verificam-se aumentos nos teores de carboidratos estruturais e redução nos carboidratos de reserva, o que depende, em grande parte, das proporções de colmo e folhas. Isso se reflete na digestibilidade da forragem, que declina de maneira especialmente mais drásticas para as gramíneas do que para as leguminosas (Reis & Rodrigues, 1993b).

A relação entre a quantidade de lâmina foliar e colmo, ou simplesmente relação lâmina/colmo (RL/C), é uma variável de grande importância para a nutrição animal e para o manejo das plantas forrageiras. A alta RL/C representa forragem de maior teor de proteína, digestibilidade e consumo. Também confere a gramínea melhor adaptação ao pastejo ou tolerância ao corte, por representar um momento de desenvolvimento fenológico em que os meristemas apicais se apresentam mais próximos ao solo e, portanto, menos vulneráveis à destruição (Pinto et al., 1994).

Deinum et al. (1972), citados por Zimmer et al. (1988), observaram que a porcentagem de folhas em *B. ruziziensis* está relacionada com o peso e a idade dos perfilhos. Perfilhos mais velhos e desenvolvidos possuem menor porcentagem de folhas, ou seja, a RL/C diminui à medida que a rebrota

envelhece. Perfilhos jovens apresentam cerca de 8% mais folhas do que os perfilhos velhos. A porcentagem de folhas variou de 73% para 47% quando a rebrota passava de duas para cinco semanas de idade, bem como havia uma redução no teor de PB e aumento no teor de fibra bruta.

Os mesmos autores observaram que temperaturas mais elevadas também tendem a reduzir a porcentagem de folhas. Com temperaturas na faixa dos 24°C durante o dia e 19°C à noite, foram observados 64% de folhas na composição bromatológica da *B. ruziziensis*; porém, quando a temperatura se elevou para 33°C durante o dia e 25°C à noite, a porcentagem de folhas se reduziu para 47%. Já a intensidade luminosa por si só não afetou a porcentagem de folhas, mas esta interage com a idade da planta. A alta intensidade luminosa proporcionou maior porcentagem de folhas com rebrote de duas semanas do que a rebrota de cinco semanas. Também ocorre uma interação entre intensidade luminosa e temperatura, sendo que a maior intensidade luminosa com a menor temperatura resulta em menor porcentagem de folhas, já a menor intensidade associada à maior temperatura, resulta em maior porcentagem de folhas.

Segundo Reis (2000), esta RL/C pode variar em função de diversos fatores de meio, idade da planta e do próprio sistema de utilização da pastagem. As condições climáticas favoráveis observadas no verão, por exemplo, resultam em intenso crescimento e amadurecimento das plantas forrageiras, acarretando com o tempo, alterações morfológicas como aumento na proporção de colmo e diminuição na de folha. Tais alterações resultam em diminuição do valor nutritivo, uma vez que no colmo existe maior concentração de parede celular de baixa digestibilidade.

A diminuição da RL/C em pastagens de *B. brizantha* cv. Marandu em função das condições climáticas pode ser verificado no trabalho de Genro et al. (2000), em que foram avaliadas densidades de forragem em dois estratos

verticais (0-20 e 20-40 cm) no meio da seca (agosto/97), início das águas (novembro/97) e no final das águas (abril/98), em Campo Grande – MS. Na avaliação das secas, o componente com maior participação nos dois perfis foi o material morto (MM) e a menor densidade de folhas nos extratos proporcionou uma menor RL/C dentre as épocas de avaliação. Porém, a contribuição de todos os componentes foi modificada tanto no início das águas como no final. No início das águas houve aumento na RL/C e maior participação de folhas, principalmente no estrato superior. Já no final das chuvas, houve alta participação de MM no estrato 0-20cm e uma maior participação de folhas no estrato superior, proporcionando uma RL/C menor do que o início das águas, porém maior do que a observada na avaliação das secas.

## 3 MATERIAL E MÉTODOS

### 3.1 Localização do experimento

O experimento foi conduzido em área da Fazenda Analina, localizada próxima à sede do município de Capitão Enéas – MG, às margens da MG 122, no Km 222.

Capitão Enéas localiza-se ao norte do estado de Minas Gerais, a 570 metros de altitude, tendo como coordenadas geográficas 16°51'00" de latitude Sul e 43°43'00" de longitude Oeste de Greenwich (Minas Gerais, 1995).

De uma maneira geral, a propriedade possui topografia plana; apresentava-se subdividida em pastagens de vários tamanhos, com pastos de diversas espécies, dentre os quais selecionou-se um pasto de aproximadamente 30 ha, cultivado com *Brachiaria brizanta* cv. Marandu, com 15 anos de formação, para a locação da área experimental.

### 3.2 Espécie vegetal

A espécie estudada classifica-se, de acordo com o “Sistema de Engler”, como divisão Angiospermae; classe Monocotyledoneae; ordem Graminales; família Gramineae; subfamília Panicoideae; tribo Paniceae; gênero *Brachiaria* e espécie *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich.) Stapf Cv. Marandu (Mitidieri, 1983).

### 3.3 Características climáticas

O clima predominante na região corresponde ao tipo Aw (tropical úmido – clima de savana), megatérmico, segundo classificação de Köppen (1948), caracterizado pela existência de uma estação seca, bem acentuada no inverno, tendo pelo menos um mês com precipitação inferior a 60 mm, que a temperatura do mês mais frio é superior a 18° C.

Em relação ao clima, o fator precipitação sempre foi o mais limitante. Segundo Queiroz (2001), a evapotranspiração, nas áreas de maior incidência de radiação, alcança valores bastante altos em comparação com a precipitação, com possibilidade de existir água no solo em quantidade suficiente somente nos meses de novembro a janeiro. Este fato, aliado à alta irregularidade nos índices de precipitação, tornam a Região Norte de Minas de alto risco para as atividades agrícolas de sequeiro.

O índice pluviométrico total anual varia entre 700 e cerca de 1200 mm, com o período chuvoso (época mais quente do ano) estendendo-se de outubro a abril e o período seco, de maio a setembro. No entanto, numa extensa área do norte, o período chuvoso é mais curto, de outubro a fevereiro, e o período seco, mais longo, de março a setembro (Antunes, 1994).

Pelas graves conseqüências causadas à agricultura, é imprescindível a referência ao fenômeno regionalmente conhecido como “veranico”, período de 10 a 25 dias, em que não há chuvas, que coincide com a ocorrência de temperaturas elevadas, acontecendo normalmente entre janeiro e ou fevereiro, portanto período de desenvolvimento mínimo das culturas, chegando a provocar uma redução de 30 a 40% nas produções (Antunes, 1994). O problema é particularmente grave, devido ao fato de ser imprevisível o período de ocorrência do fenômeno e sua duração, tornando, com isso, difícil a tomada de medidas destinadas a minimizar os seus efeitos.

Pela classificação bioclimática de Gaussen & Bagnouls (1949), na região predomina o clima tipo 4 bTh, clima termoxeroquimênico médio ou tropical quente, com estação seca média de cinco a seis meses e índice xerotérmico entre 100 e 150. Porém, uma área mais ao norte, abrangendo as cidades de Espinosa e Monte Azul, ocorre o tipo 4 aTh, com sete e oito meses secos e índice xerotérmico entre 150 e 200. Este índice representa o mínimo de dias “biologicamente secos” no decorrer da estação seca.

Para Antunes (1994), esta classificação bioclimática tem mais interesse sob o ponto de vista agropecuário, porque proporciona uma idéia da intensidade da seca pela indicação do índice xerotérmico, em cuja determinação entra, além da precipitação pluviométrica, a umidade relativa e as precipitações ocultas (orvalho e nevoeiro).

Durante a condução do experimento, foram registradas temperaturas máximas de 34,6° C em setembro de 2001 e mínimas de 12,9° C em julho de 2002. A precipitação total no período experimental foi de 1.124,1 mm, sendo que os meses de agosto de 2001, maio e junho de 2002 foram os mais secos, apresentando 0,0 mm, e o mês de novembro de 2001, o mais chuvoso, apresentando 289,0 mm. Os dados relativos à precipitação, temperatura e umidade relativa do ar durante o período experimental foram obtidos na estação agroclimatológica de Janaúba – Norte de Minas Gerais e encontram-se nas Figuras 1 e 2.

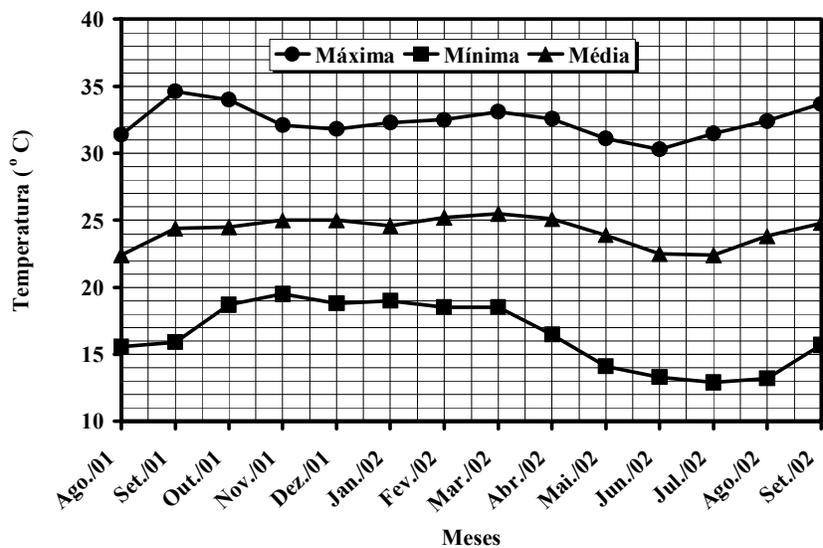


FIGURA 1. Temperaturas máximas, mínimas, médias durante o período experimental.

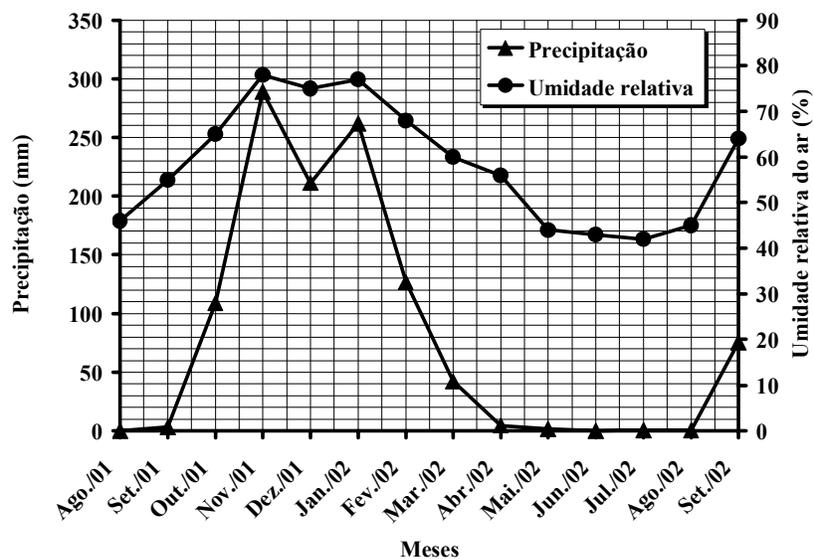


FIGURA 2. Precipitação e umidade relativa do ar durante o período experimental.

### **3.4 Solo da área experimental**

A pesquisa foi desenvolvida em uma região com solo classificado como um Latossolo Vermelho-Amarelo Eutrófico, textura argilosa (Naime, 1994).

Em função do resultado da análise do solo realizada no Laboratório de Análise de Solos do Departamento de Ciência do Solo da UFLA (Tabela 1), amostrado em setembro de 2001, foi efetuada a correção do solo segundo as recomendações da Comissão de Fertilidade de Solo do Estado de Minas Gerais, CFSEMG (1999).

A adubação corretiva foi feita em uma única aplicação, a lanço (em outubro de 2001), que constituiu da aplicação de 40 kg/ha de  $P_2O_5$ , sob a forma de superfosfato simples mais zinco, com o adubo sendo distribuído superficialmente de maneira homogênea nas parcelas experimentais.

**TABELA 1.** Caracterização química do solo da área experimental (profundidade: 0 a 20 cm)<sup>1</sup>

<b>Atributos</b>	<b>Valores</b>	<b>Classe de Interpretação</b>
pH em água	6,2	Acidez fraca
P (mg/dm <sup>3</sup> )	4,6	Baixo
K <sup>+</sup> (mg/dm <sup>3</sup> )	235,0	Muito bom
Ca <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	8,0	Médio
Mg <sup>2+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,4	Médio
Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	0,0	Muito baixo
H + Al <sup>3+</sup> (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	2,6	Médio
SB (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	11,0	Muito bom
t (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	11,0	Muito bom
T (cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> )	13,6	Bom
M (%)	0,0	Muito baixo
V (%)	80,9	Muito bom
Matéria orgânica (dag/kg)	5,4	Bom
P-rem (mg/L)	19,9	Muito baixo
Zn (mg/dm <sup>3</sup> )	1,9	Bom
Areia (dag/kg)	11,0	-
Silte (dag/kg)	35,0	-
Argila (dag/kg)	54,0	Argilosa

<sup>1</sup> Análises realizadas no Laboratório de Análise de Solo do Departamento de Ciências do Solo da UFLA, segundo a metodologia da EMBRAPA (1997).

### 3.5 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso com cinco repetições. Os tratamentos foram arrançados no campo em um esquema de parcelas subdivididas, sendo locadas nas parcelas as épocas de vedação e nas subparcelas, as épocas de avaliação, num total de 20 parcelas e 80 subparcelas.

Os tratamentos utilizados constituíram-se de: quatro épocas de vedação (19 de janeiro, 16 de fevereiro, 16 de março e 13 de abril), com intervalos de 28 dias entre cada uma e quatro épocas de avaliação (01 de junho, 01 de julho, 01 de agosto e 01 de setembro).

O modelo estatístico do experimento foi:

$$Y_{ijk} = \mu + V_i + B_j + e_{ij} + A_k + VA_{ik} + e_{ijk}$$

Em que:

$Y_{ijk}$  = é o valor observado na subparcela correspondente ao k-ésimo tratamento secundário (épocas de avaliação), dentro do i-ésimo tratamento primário (épocas de vedação), no j-ésimo bloco;

$\mu$  = média geral do experimento;

$V_i$  = o efeito da época de vedação, com  $i = 1,2,3,4$ ;

$B_j$  = o efeito do bloco j, com  $j = 1,2,3,4,5$ ;

$e_{ij}$  = o erro experimental associado às observações da parcela, que por hipótese tem distribuição normal de média zero e variância  $\sigma_a^2$ ;

$A_k$  = efeito da época de avaliação, com  $k = 1,2,3,4$ ;

$VA_{ik}$  = o efeito da interação da vedação i com a época de avaliação k;

$e_{ijk}$  = o erro experimental associado às observações das subparcelas, que por hipótese tem distribuição normal de média zero e variância  $\sigma_b^2$ .

### 3.6 Características avaliadas

Para atender aos objetivos propostos, as seguintes características foram avaliadas:

#### **Disponibilidade de forragem:**

- Disponibilidade de matéria seca total (DMS);
- Disponibilidade de matéria seca verde (DMSV).

#### **Características Agronômicas:**

- Porcentagem dos componentes: matéria morta (PMM), matéria verde (PMV), Lâmina foliar (PL) e Colmo (PC);
- Relação entre matéria verde e matéria morta (RMV/MM);
- Relação entre lâmina e colmo (RLC).

#### **Valor nutritivo da forragem:**

- Teor de matéria seca (MS);
- Teor de matéria seca verde (MSV);
- Teor de proteína bruta (PB);
- Teor de fibra em detergente neutro (FDN);
- Teor de fibra em detergente ácido (FDA);
- Coeficiente de digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca (DIVMS);

### **3.7 Condução do experimento e metodologia de avaliação**

O experimento foi conduzido no período de agosto de 2001 a setembro de 2002. Inicialmente, a área experimental, de aproximadamente 2.000 m<sup>2</sup>, foi demarcada e isolada por cercas de arame farpado, dentro do pasto de braquiário, escolhido em função da homogeneidade de cobertura do solo pela gramínea e pela facilidade de acesso que este pasto apresentava dentro das áreas da propriedade. Logo em seguida, o solo foi amostrado para determinação de suas características químicas.

Em outubro de 2001, os blocos foram locados no campo, segundo um prévio sorteio, e separados por corredores de 1,0 m, mantidos sempre rebaixados (a uma altura de aproximadamente 5 cm acima do nível do solo), com roçadas mensais feitas com roçadeira motorizada Stihl, modelo FS 220, até o término do experimento.

No mesmo período, as parcelas experimentais foram sorteadas nos blocos, demarcadas com estacas de madeira, ocupando 72 m<sup>2</sup> (12x6 m) cada parcela, e da mesma maneira que os blocos foram mantidas isoladas por corredores e roçadas mensais. Após a demarcação das parcelas, procedeu-se à adubação corretiva. Em seguida, cada parcela foi subdividida, segundo um terceiro sorteio, em subparcelas, que também foram demarcadas com estacas de madeira, ocupando cada uma 18 m<sup>2</sup> (3x6 m). Dentro de cada subparcela, após a eliminação de 1 m de cada lado para bordadura, utilizou-se 4 m<sup>2</sup> (1x4 m), como área útil.

No mês de dezembro de 2001, fez-se um corte de rebaixamento e uniformização em todas as parcelas, entre 15 e 20 cm de altura, realizado também com roçadeira motorizada.

A vedação foi simulada através de cortes, nas respectivas parcelas, em janeiro, fevereiro, março e abril. No início da primeira época de vedação

(janeiro) foi efetuado um corte, a uma altura entre 10 e 15 cm acima do nível do solo, utilizando também roçadeira motorizada, em todas as parcelas e o material vegetal roçado foi retirado das parcelas de modo a permitir o livre crescimento das plantas. Nas épocas seguintes, este corte era repetido em todas as parcelas, exceto na parcela vedada no mês anterior. Desta forma, as parcelas vedadas em janeiro sofreram apenas um corte de vedação; as vedadas em fevereiro, dois; as em março, três; e as em abril, quatro.

### **3.7.1 Procedimentos de amostragem**

Para efetuar a amostragem do material a ser analisado, seguindo as datas estabelecidas para os tratamentos de épocas de avaliação, utilizou-se um quadrado de ferro de 1,0 m de lado colocado no centro da área útil de cada subparcela experimental. Apenas o material vegetal presente no interior do quadrado foi cortado manualmente com auxílio de um cutelo a uma altura de 10 cm acima do nível do solo. A forragem obtida foi acondicionada em sacos plásticos, identificada e pesada a campo em balança do tipo dinamômetro, para a estimativa do rendimento forrageiro de matéria natural por hectare. Posteriormente, nas dependências do Laboratório Nutrição Animal do DZO-UFLA, cada amostra foi homogeneizada e subamostrada três vezes.

As primeiras subamostras foram acondicionadas em sacos de papel, identificadas, pesadas e levadas para estufa de circulação e renovação forçada de ar à temperatura de 65°C, por um período de 72 horas (pré-secagem). Após a pré-secagem, cada subamostra foi novamente pesada e moída em moinho do tipo Willey, com peneira de 1 mm. Em seguida as subamostras colocadas em potes de plástico com tampa, identificadas, acondicionadas em caixas e encaminhadas ao laboratório para a determinação das análises bromatológicas.

Para a determinação dos teores de MS, foi utilizada a técnica gravimétrica, com o emprego de calor, utilizando-se duas fases: pré-secagem em estufa de circulação e renovação forçada de ar à temperatura de 65°C, por um período de 72 horas, seguida de secagem definitiva em estufa a 105°C, por 12 horas, ou até peso constante (AOAC, 1995).

Com o teor de MS e corrigindo a disponibilidade forrageira de matéria natural de cada subparcela, foram estimadas as disponibilidades de MS por hectare (DMS) dos tratamentos estudados.

As amostras foram analisadas quanto aos teores de PB (AOAC, 1995), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) da matéria seca (Van Soest & Wine, 1968), e digestibilidade “in vitro” da matéria seca (DIVMS), determinada pela técnica de Tilley & Terry (1963), descrita por Silva & Queiroz (2002).

A segunda subamostragem foi acondicionada em sacos de papel, identificados e pesados (amostra total). Em seguida, procedeu-se à separação manual entre o material morto (MM) e material verde (MV). Após esta separação, o MV foi acondicionado em sacos de papel, identificados, pesados e submetidos à pré-secagem, moagem e, posteriormente, a secagem definitiva, para correção do teor de matéria seca como descrito anteriormente.

A porcentagem de MV (PMV) foi calculada dividindo-se a quantidade de material verde pela amostra total (materiais verde e morto) vezes 100. A porcentagem de MM (PMM) foi calculada pela diferença entre o peso da amostra total, considerado como 100%, e a PMV, sendo ambas as frações apresentadas na base da matéria seca. Com estes dados, foi calculada a relação matéria verde/matéria morta (MV/MM).

A disponibilidade de matéria seca verde (DMSV) por hectare dos tratamentos estudados foi estimada multiplicando-se o teor de MSV pela

disponibilidade de matéria seca (DMS) de cada subparcela. Desta forma, optou-se, neste trabalho, por expressar a disponibilidade de forragem também por matéria seca verde (MSV), e não só como matéria seca (MS), como tradicionalmente vem sendo avaliado, tornando-se uma variável importante para a seleção, para determinar práticas de manejo de espécies ou para determinar o uso correto da taxa de lotação das pastagens.

A terceira subamostragem foi acondicionada em sacos de papel, identificados e pesados (amostra total). Em seguida, foi separada manualmente em seus componentes: lâmina foliar e colmo mais bainha, acondicionados separadamente em sacos de papel, identificados, levados à pré-secagem e secagem definitiva, seguindo o mesmo procedimento descrito anteriormente.

A porcentagem de lâmina foliar (PL) foi calculada dividindo-se o peso da quantidade de lâmina pelo peso da amostra total (lâmina, colmo mais bainha). A porcentagem de colmo (PC) foi calculada por diferença entre o peso da amostra total, considerado como 100%, e a PL, sendo ambas as frações apresentadas na base da matéria seca. Com estes dados foi calculada a relação lâmina/colmo (RLC).

### **3.7.2 Análise estatística dos dados**

Após a coleta dos dados, estes foram analisados por meio do SISVAR (Ferreira, 2000). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANAVA), para efeito de comparação de médias entre os tratamentos foi utilizado o teste Scott-Knott, com um nível de significância de 5%. Quando houve efeito significativo para a interação entre o fator época de vedação e avaliação, os dados foram submetidos à análise de regressão.

As épocas de avaliação foram incluídas como variável contínua em todas as análises, sendo observado o seguinte esquema de manejo, apresentado na Tabela 2.

**TABELA 2.** Dias de vedação da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em função das épocas de vedações e avaliações

Vedação	Avaliações			
	Junho	Julho	Agosto	Setembro
Janeiro	150	180	210	240
Fevereiro	120	150	180	210
Março	90	120	150	180
Abril	60	90	120	150

Com base em análises prévias, o polinomial de maior ordem foi selecionado para cada variável dependente.

O modelo de análise de variância adotado está descrito na Tabela 3.

**TABELA 3.** Modelo de análise de variância adotado no presente trabalho

Causas de variação	G.L.
Blocos	4
Épocas de vedação (V)	3
Erro (a)	12
(Parcelas)	(19)
Épocas de utilização (U)	3
V*U	9
Erro (b)	48
<b>Total</b>	<b>79</b>

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Disponibilidade de forragem

#### 4.1.1 Disponibilidade de matéria seca (DMS)

Conforme resultados da análise de variância apresentados na Tabela 1A, as épocas de vedação, avaliação e a interação entre épocas de vedação e avaliação apresentaram efeitos significativos ( $P < 0,01$ ) sobre a disponibilidade de matéria seca (DMS) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Observa-se, na Tabela 4, que em todas as épocas de avaliação, quando a braquiária foi vedada em janeiro, a DMS foi sempre superior às demais vedações. Essas superioridades observadas para a vedação em janeiro já eram esperadas, pois a vedação neste mês corresponde aos maiores intervalos de tempo em que o capim ficou vedado: 150 dias na avaliação de junho, 180 dias na de julho, 210 dias na de agosto e 240 dias na de setembro (Tabela 2). Desta forma, as plantas que receberam este tratamento permaneceram maior tempo em crescimento, beneficiando-se de condições favoráveis de ambiente (Figuras 1 e 2).

Da mesma forma, Euclides et al. (1990), em Campo Grande – MS, verificaram que pastagens de *Brachiaria humidicola* e *Cynodon plectostachyus* diferidas em janeiro ou fevereiro e utilizadas em setembro proporcionavam maiores rendimentos de forragem que aquelas utilizadas em maio.

Porém, uma ocorrência inesperada é de que nas avaliações de julho e agosto, as parcelas vedadas em abril apresentaram maiores DMS do que as vedadas em março (Tabela 4), pois as plantas vedadas em abril experimentaram um maior período de crescimento em relação às plantas vedadas em março (março: avaliações em junho, 90 dias de vedado; julho 120 dias; agosto 150 dias

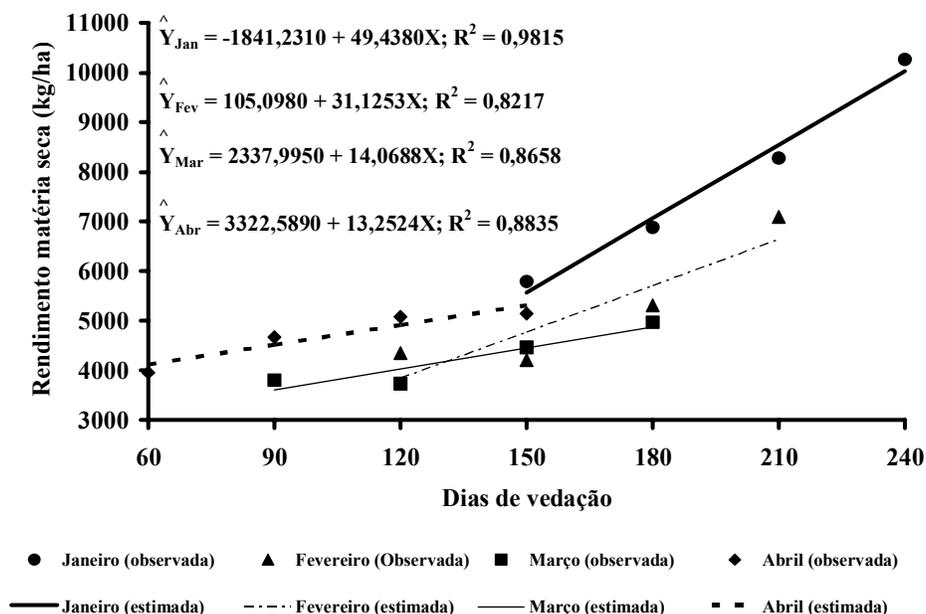
e setembro 180 dias; vedação em abril: 60 dias de vedado até avaliação em junho; 90 dias em julho; 120 dias em agosto e 150 dias até a avaliação de setembro). Do mesmo modo, de forma inesperada, na avaliação de setembro, as vedações em março e abril não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ) para a variável DMS. Uma possível explicação para estes fatos são as baixas precipitações ocorridas em março (42,2 mm) e em abril (4,6 mm) (Figura 2), que refletiram em baixas taxas de crescimento do capim braquiária 14 e 13 kg/ha/dia de MS (Figura 3).

**TABELA 4.** Disponibilidade de matéria seca (kg/ha) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	5784,96A	6876,58 A	8271,30 A	10263,85 A	7799,17 A
Fevereiro	4350,61 B	4206,69 B	5310,63 B	7095,15 B	5240,77 B
Março	3801,15 B	3725,37 C	4459,23 C	4963,41 C	4237,29 C
Abril	3958,00 B	4671,76 B	5079,15 B	5147,44 C	4714,09 C
<b>Média</b>	4473,68 d	4870,10 c	5780,08 b	6867,46 a	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Todas as épocas de vedação estudadas mostraram acréscimo constante (efeito linear) para o rendimento de MS, variando de 13,25 a 49,44 kg/ha/dia de MS para as vedações em abril e janeiro, respectivamente, com o avanço nas épocas de avaliação (Figura 3).



**FIGURA 3.** Disponibilidade de matéria seca (kg/ha) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação.

A vedação em janeiro apresentou a maior taxa de crescimento (49,44 kg/ha/dia de MS) quando comparada com as outras vedações, durante todo o período de avaliação. Isto se deve às melhores condições de ambiente (temperatura e precipitação; Figuras 1 e 2), proporcionando uma crescente disponibilidade de biomassa do relvado, e ao maior intervalo de crescimento das plantas observado entre esta época de vedação e as avaliações estudadas (Tabela 2). O contínuo aumento na DMS estaria associado à crescente proporção de colmo na biomassa do relvado, visto que a relação lâmina/colmo (RLC) decresceu entre as épocas de avaliação (Figura 7). Deve-se salientar que o

rendimento forrageiro máximo não resulta em material de elevado valor nutritivo, pois este último decresce com a maturidade da planta.

Já na vedação de março, não se observou diferença na DMS entre as avaliações feitas em agosto e setembro (Tabela 4 e figura 3), provavelmente devido às baixas precipitações pluviométricas nestes meses (Figura 2) que refletiram em baixas taxas de crescimento (Figura 4) como comentado anteriormente.

Resultados semelhantes foram relatados por Ortega & Samudio (1980) com *B. radicans*; Omaliko (1983) com, *Panicum maximum* e *C. nlemfuensis* e Filgueiras et al. (1985), com *B. decumbens*. No entanto, Costa et al. (1981), avaliando pastagens de *Melinis minutiflora* submetidas a diferimento em dezembro, janeiro ou março, não observaram efeito significativo ( $P > 0,05$ ) das épocas de utilização (junho e setembro); contudo, os maiores DMS foram registrados com o diferimento em dezembro.

De uma maneira geral, as médias dos DMS observadas em qualquer época de avaliação foram superiores às encontradas em experimentos realizados por Leite et al. (1998) (3.800 kg/ha de MS); Costa et al. (1988), em Ariquemes – RO, e Costa et al. (1989), avaliando a produção de forragem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, durante o período de estiagem, sem a utilização do diferimento.

Já, Costa et al. (1993) encontraram valores por volta de 5.491 kg/ha de MS, diferindo *B. brizantha* em Porto Velho – RO e Bueno (2000) obteve média de 5.472 kg/ha de MS avaliando épocas de vedação e uso para esta mesma forrageira em Piracicaba – SP.

#### 4.1.2 Disponibilidade de matéria seca verde (DMSV)

Pela análise de variância apresentada na Tabela 1A, pode-se observar efeito significativo ( $P < 0,01$ ) para épocas de vedação e avaliação sobre a disponibilidade de matéria seca verde (DMSV). Verifica-se também interação significativa ( $P < 0,01$ ) entre as épocas de vedação x avaliação sobre a DMSV.

As DMSV das parcelas vedadas em janeiro, foram superiores às outras épocas de vedação, em todas as avaliações (Tabela 5). Pode-se observar também que as DMSV das vedações de março e abril são sempre menores que as de janeiro e fevereiro e não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ).

**TABELA 5.** Disponibilidade de matéria seca verde (kg/ha) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

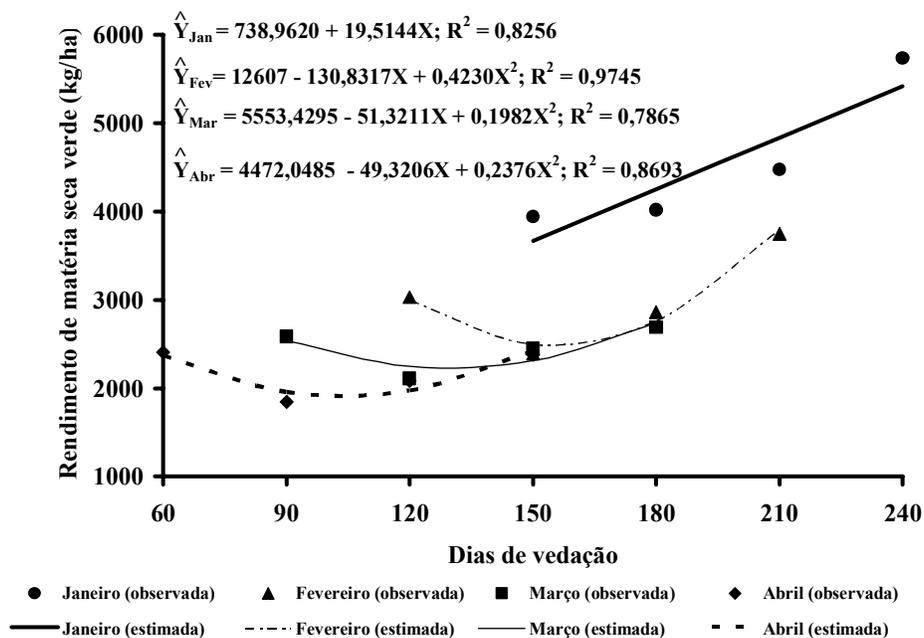
Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	3941,76 A	4018,67 A	4475,86 A	5740,80 A	4544,2 A
Fevereiro	3032,51 B	2394,57 B	2865,87 B	3750,68 B	3010,91 B
Março	2584,63 C	2113,75 C	2448,86 C	2691,39 C	2459,66 C
Abril	2405,29 C	1845,82 C	2086,26 C	2382,04 C	2179,85 C
<b>Média</b>	2991,5 b	2593,20 c	2969,21 b	3641,23 a	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Da mesma forma como as condições climáticas (altas temperaturas e precipitações de verão) (Figuras 1 e 2) foram propícias à maior DMS em janeiro, em relação aos outros meses de vedação (Tabela 4), também proporcionaram condições favoráveis para maiores DMSV observados em todas as avaliações, fato este não observado nas vedações em março e abril, resultando em menores

DMSV em todas as épocas avaliadas, devido à diminuição dos índices pluviométricos a partir de março, caracterizando a transição entre as estações do outono-inverno, estações que propiciam piores condições ao desenvolvimento às plantas.

A equação quadrática apresentou o melhor ajuste dos dados de DMSV da *B. brizantha* cv. Marandu para as épocas de vedação em fevereiro, março e abril ( $P < 0,01$ ) e para a vedação em janeiro a equação linear ( $P < 0,01$ ) melhor ajustou-se (Figura 4).



**FIGURA 4.** Disponibilidade de matéria seca verde (kg/ha) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação.

Durante as épocas de avaliação, a *B. brizantha* vedada em janeiro apresentou incremento diário da ordem de 19,51 kg/ha/dia de MSV, proporcionando a maior DMSV durante todo o período, em relação às outras vedações estudadas, devido às melhores condições de ambiente. Quando vedada em fevereiro, março e abril, esta espécie apresentou decréscimos na DMSV até a avaliação de julho, tendo como pontos mínimos os dias 04, 09 e 13 de julho, respectivamente.

Isto sugere que para as vedações em fevereiro, março e abril, esta espécie deverá ser utilizada no final da estação seca, pois necessita de um período mais longo para acumular forragem, quando comparada à vedação em janeiro.

As plantas vedadas em março foram submetidas, respectivamente, a um e dois “cortes de vedação” a mais do que as plantas vedadas em fevereiro e janeiro. Já as plantas vedadas em abril sofreram, respectivamente, dois e três “cortes de vedação” a mais do que as vedações em fevereiro e janeiro. Isto pode ter comprometido o armazenamento de fotoassimilados e, conseqüentemente, a utilização deste na recuperação da parte aérea das plantas. Sabe-se também que as gramíneas tropicais alcançam o crescimento máximo em temperaturas entre 35 e 40°C (Whiteman, 1980). A partir de março, temperaturas inferiores a estas foram freqüentemente registradas na região (Figura 1). E ainda, estas plantas, quando vedadas em março são 60 e 30 dias mais jovens do que as correspondentes vedadas em janeiro e fevereiro; quando vedadas em abril, são 90 e 60 dias mais jovens.

O material morto participa em pequena proporção na dieta animal, desde que exista algum material verde disponível. Uma relação positiva entre o ganho em peso e a disponibilidade de MSV em várias espécies é fato amplamente documentado. Assim, a quantidade de MSV constitui a fração da pastagem

realmente disponível ao animal e, por isto, influencia o seu desempenho (Euclides, 1985). Apesar de ligeiro decréscimo no teor de MSV com as épocas de avaliação (Tabela 11), e conseqüentemente no acúmulo de material morto, o que provocou redução na relação MV/MM (Tabela 6), a DMSV média foi de 3.048 kg/ha. Segundo Paladines & Lascano (1983), uma pressão de pastejo é considerada boa quando a oferta de forragem é de 4,5 kg MSV/100 kg de peso vivo. Sendo assim, o braquiário poderia suportar pelo menos 1 UA/ha, sem perda de peso, durante o período seco (150 dias).

## 4.2 Características Agronômicas

### 4.2.1 Relação matéria verde/matéria morta (MV/MM)

Pela análise de variância apresentada na Tabela 2A, observa-se efeito significativo apenas para as épocas de avaliação sobre a MV/MM ( $P < 0,01$ ).

A maior média da MV/MM foi observada na avaliação de junho, 2,34, não diferindo nas avaliações subseqüentes (Tabela 6).

**TABELA 6.** Relação matéria verde/matéria morta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	2,28	1,41	1,18	1,27	1,54 A
Fevereiro	2,31	1,33	1,17	1,12	1,51 A
Março	2,36	1,31	1,22	1,20	1,52 A
Abril	2,40	1,07	1,16	1,10	1,41 A
<b>Média</b>	2,34 a	1,28 b	1,18 b	1,17 b	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

A explicação para a maior MV/MM em junho pode ser devida ao menor tempo de vedação (105 dias em média) em relação às avaliações posteriores (135 dias, 165 dias e 195 dias em média para as avaliações de julho, agosto e setembro, respectivamente).

Em todas as épocas de avaliação houve um acúmulo sazonal de material morto; contudo, a julgar pelos teores MSV presentes durante a estação seca (Tabela 11), nessas quatro épocas de avaliação, independentemente das vedações, o braquiário parece ter resistido bem ao estresse hídrico no inverno e à redução na temperatura (Figuras 1 e 2), beneficiando-se das altas precipitações concentradas em janeiro e fevereiro, aproveitando também as poucas precipitações do inverno o que contribuiu para a ocorrência de rebrotas ao longo dos períodos de avaliação, apresentando, no final, uma relação MV/MM maior que 1. Outro fator que deve ter contribuído para uma certa estabilização na MV/MM, no final das avaliações, foi a altura de corte utilizada para realizar as avaliações. Os cortes realizados entre 10 e 15 cm de altura do solo amostraram grande parte da rebrota e, desta forma, incluíram uma grande parte de material verde no total amostrado. Segundo Martha Júnior & Balsalobre (2001), cortes realizados nesta altura determinam condições mais satisfatórias para a rebrota das braquiárias, porque estas plantas têm maior área foliar remanescente, no perfil de 0-20 cm acima de solo, associada à rápida recuperação que esta forrageira apresenta após a desfolha.

De uma forma geral, os valores observados para a relação MV/MM da *B. brizanta* cv. Marandu neste trabalho são semelhantes aos relatados por Euclides et al. (1990) em Campo Grande – MS, avaliando forrageiras tropicais para produção de feno-em-pé, dentre elas, a *B. decumbens*, a qual obteve, na avaliação de julho, uma relação MV/MM de 1,5 e na de agosto de 1,3.

Pizarro et al. (1997), em Planaltina - DF, estudando o efeito da época de diferimento sobre um germoplasma de *Brachiaria decumbens*, também encontraram redução na relação MV/MM em função do avanço do período seco.

Considerando que o material verde mantém estreita relação com o consumo e desempenho animal, o aproveitamento da forragem até o final de junho permitiria ao animal compor uma dieta mais rica em forragem verde (Tabela 6). Após esta época, em agosto e setembro, tem-se alta quantidade de forragem disponível (Tabela 4), mas de pior valor nutritivo podendo prejudicar o consumo e desempenho animal.

#### **4.2.2 Porcentagem de Lâmina foliar (PL)**

Pelos resultados da análise de variância (Tabela 5A), observam-se efeitos significativos ( $P < 0,01$ ) das épocas de vedação e avaliação sobre a porcentagem de lâminas foliares (PL). Bem como pode-se observar ainda, para essa mesma característica, interação ( $P < 0,01$ ) entre as épocas de vedação e avaliação utilizadas.

Com a vedação da braquiária em fevereiro, observa-se uma maior PL nas avaliações da pastagem em junho e julho. Já nas avaliações de agosto e setembro, as maiores PL foram observadas quando as vedações foram realizadas em janeiro, fevereiro e março, os quais não diferiram estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ), sendo que a menor PL foi observada quando se vedou a pastagem em abril (Tabela 7).

**TABELA 7.** Porcentagem de lâmina (PL) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	70,29 B	58,19 B	60,90 A	57,20 A	61,64 B
Fevereiro	80,40 A	65,32 A	60,80 A	57,86 A	66,10 A
Março	71,70 B	50,03 C	56,41 A	54,40 A	58,14 C
Abril	60,73 C	44,02 D	43,81 B	46,08 B	48,66 D
<b>Média</b>	70,78 a	54,39 b	55,48 b	53,88 b	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Em todas as épocas de vedação a maior PL foi observada com a avaliação da pastagem em junho (Tabela 7), provavelmente devido ao menor intervalo de crescimento das plantas avaliadas neste mês. Este efeito pode ser visualizado na Figura 5, em que a PL reduziu de forma quadrática ( $P < 0,01$ ) para todas as épocas de vedação com o avanço nas épocas de avaliação.

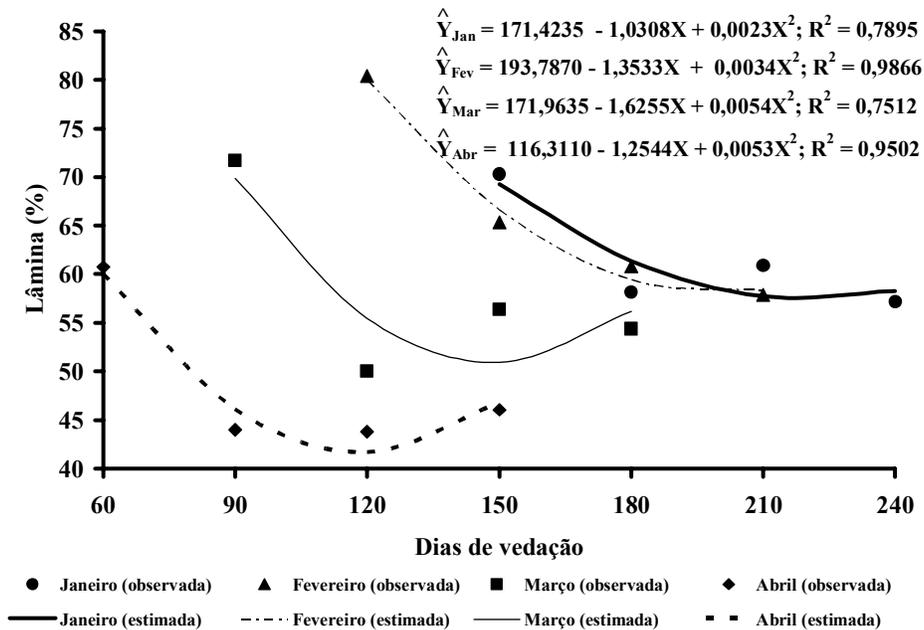


FIGURA 5. Porcentagem de lâmina (PL) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação.

Segundo Van Soest (1994), o envelhecimento da forragem está freqüentemente associado ao decréscimo na quantidade de folha e ao acréscimo na relação colmo/folha, o que, de uma maneira geral, também ocorreu com os valores encontrados para PL nas vedações estudadas.

Os comportamentos na PL do braquiarião podem ser visualizados na Figura 5, tendo, respectivamente, como pontos mínimos, na vedação de janeiro o dia 14 de setembro; na vedação em fevereiro, o dia 19 de setembro; na vedação de março, o dia 01 de setembro e na vedação da pastagem em abril o dia 28 de julho.

A PL tem sido tradicionalmente aceita como um índice de qualidade das pastagens, uma vez que, sob pastejo, a folha é o maior componente da dieta selecionada pelos animais. Vários pesquisadores concordam que o consumo máximo ocorre em pastagens com grande quantidade disponível de folhas, e que colmo e material morto podem limitar o consumo, mesmo quando a disponibilidade de matéria seca é alta (Chacon et al, 1978; Euclides, 1985; Euclides, 1995; Genro, 1999).

Sendo assim, pode-se sugerir que a seleção da dieta não é influenciada apenas pelas quantidades disponíveis de folhas, mas também pelas relações MV/MM (Tabela 6) e lâmina/colmo (Tabela 9 e Figura 7), em que se pode observar, de uma maneira geral, valores superiores a 1 ao final das avaliações, o que provavelmente está relacionado com a habilidade do braquiarião de manter boa PL durante a seca, podendo ter um grande efeito na produção animal, sendo, portanto, uma característica de grande relevância na escolha da forrageira para “feno-em-pé” (Euclides, 2002).

#### **4.2.3 Porcentagem de Colmo (PC)**

Pelos resultados apresentados na análise de variância, observa-se efeito significativo para as épocas de vedação ( $P < 0,01$ ), épocas de avaliação ( $P < 0,01$ ) e para a interação épocas de vedação x avaliações ( $P < 0,01$ ), sobre a porcentagem de colmo da *B. brizantha* cv. Marandu (Tabela 6A).

Dentro de cada época de avaliação foi observada uma maior PC quando se vedou a pastagem em abril (Tabela 8). Isto de certa forma era esperado, pois as plantas vedadas em abril foram submetidas a um menor período de crescimento do que as plantas de outras épocas de vedação. Entretanto, a pastagem vedada em abril recebeu maiores quantidades de cortes, na implantação dos tratamentos que simularam as vedações, e isto, aliado ao déficit

hídrico “severo” ocorrido no período de maio a julho (Figura 2), parece ter estimulado o perfilhamento das plantas que, posteriormente, experimentaram o processo de alongamento do colmo, contribuindo para o aumento da PC em detrimento das PL na pastagem.

Conforme Euclides (1995), esta situação é característica da época, pois durante a seca, vários fatores como a senescência da planta, déficit hídrico, mudanças na proporção dos componentes, lâmina, colmo e MM, pastejo e pisoteio animal fazem com que a PC seja maior que a PL.

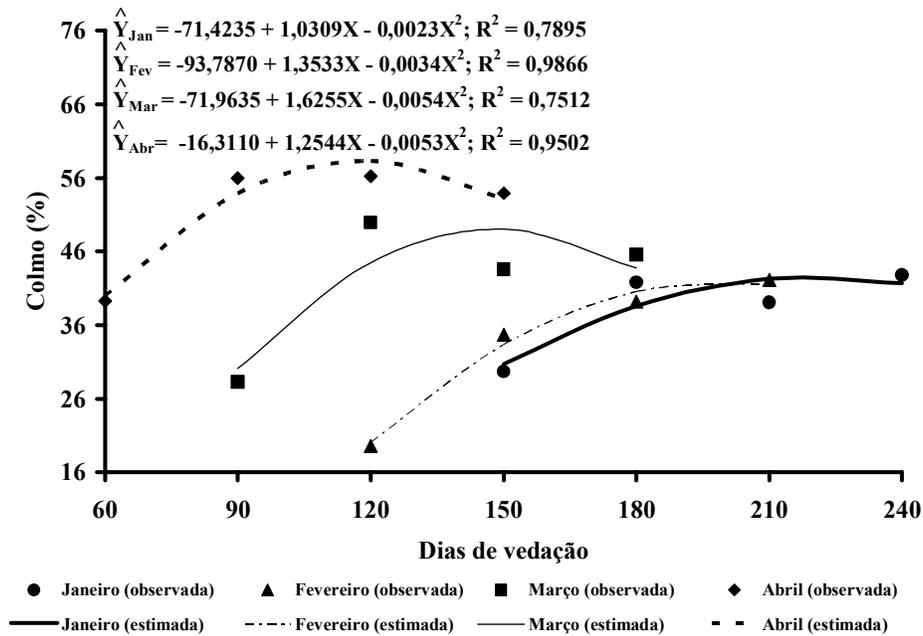
**TABELA 8.** Porcentagem de colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	29,71 B	41,81 C	39,10 B	42,81 B	38,36 C
Fevereiro	19,60 C	34,68 D	39,20 B	42,14 B	33,90 D
Março	28,30 B	49,97 B	43,60 B	45,60 B	41,86 B
Abril	39,27 A	55,98 A	56,19 A	53,92 A	51,34 A
<b>Média</b>	29,22 b	45,61 a	44,52 a	46,12 a	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

De maneira geral, para todas as épocas de vedação a avaliação em junho proporcionou uma menor PC na pastagem em relação às outras épocas de avaliação (Tabela 8). Este efeito de aumento na PC com as épocas de vedação e de avaliação pode também ser observados na Figura 6, em que, para todas as épocas de vedação observou-se um efeito quadrático negativo na PC das plantas de *B. brizantha*.

Com o avanço do desenvolvimento da forrageira, a proporção de folhas diminui progressivamente à medida que se intensifica o processo de alongamento do colmo e, conseqüentemente, ocorre maior PC na pastagem.



**FIGURA 6.** Porcentagem de colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação.

Quando o braquiarião foi vedado em janeiro, proporcionou inicialmente PC semelhantes à vedação em março (Figura 6), sendo que, a partir daí, ocorreram acréscimos até o final das avaliações, tendo como ponto de máximo o dia 14 de setembro, quando apresentou PC semelhantes às vedações em fevereiro e março.

Na vedação de fevereiro, por sua vez, a PC da avaliação em junho proporcionou as menores porcentagens de colmo de todas as vedações, sendo que, a partir daí, apresentou taxas crescentes, tendo como ponto de máxima o dia 19 de setembro. Nesta última avaliação, as PC de fevereiro foram semelhantes às de janeiro e março.

Na vedação de março, as PC foram mais crescentes que em janeiro e fevereiro, tendo como ponto de máxima PC o dia 30 de agosto, a partir daí, ocorreram decréscimos na PC e, quando da avaliação em setembro, os valores para a PC foram estatisticamente semelhantes a janeiro e fevereiro.

A vedação da braquiária em abril proporcionou, ao longo de toda a estação seca, as maiores PC, tendo como ponto de máxima PC o dia 28 de julho, a partir daí apresentou decréscimos até a avaliação de setembro, permanecendo estatisticamente com PC superiores às outras vedações.

#### **4.2.4 Relação Lâmina/Colmo (RLC)**

Para os valores obtidos da RLC, observou-se efeito significativo para épocas de vedação ( $P < 0,01$ ), de avaliação ( $P < 0,01$ ) e para a interação épocas de vedação e avaliação ( $P < 0,01$ ) (Tabela 6A).

Análogo a PL, pode-se observar também uma maior RLC com a avaliação da pastagem em junho e julho e com vedação em fevereiro. Já nos meses de agosto e setembro, com a vedação em abril, houve uma menor RLC.

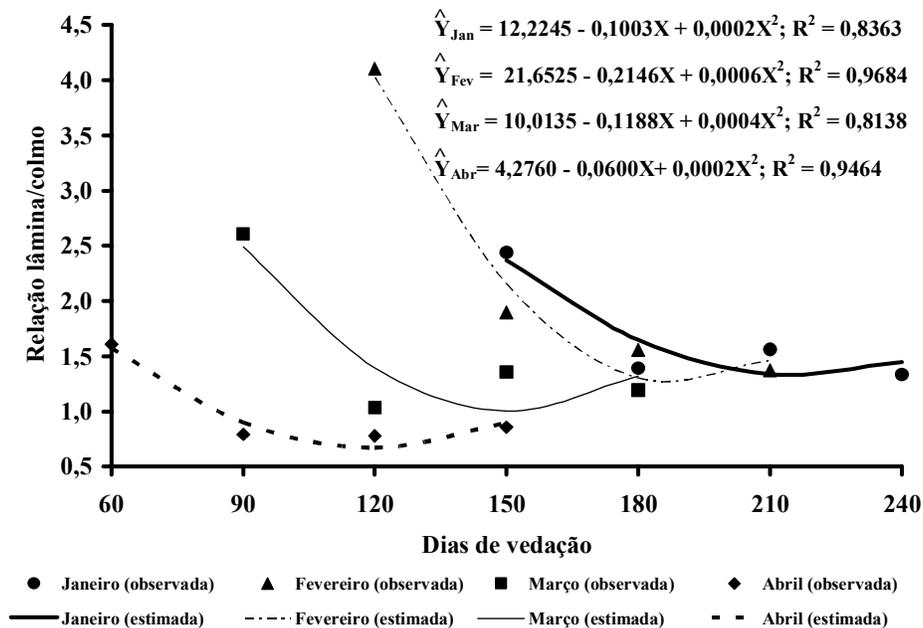
Uma maior RLC foi verificada com a utilização da pastagem em junho independentemente da época de vedação, devido ao menor intervalo de crescimento das plantas avaliadas neste mês (Tabela 9).

**TABELA 9.** Relação lâmina/colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	2,44 B	1,39 B	1,56 A	1,34 A	1,68 B
Fevereiro	4,11 A	1,89 A	1,56 A	1,37 A	2,23 A
Março	2,61 B	1,03 C	1,35 A	1,19 A	1,55 B
Abril	1,61 C	0,79 C	0,78 B	0,85 B	1,01 C
<b>Média</b>	2,69 a	1,28 b	1,31 b	1,19 b	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

A equações quadráticas positivas proporcionaram melhores ajustes aos dados obtidos da RLC com o avanço das épocas de avaliação, para todas as épocas de vedação em estudo (Figura 7).



**FIGURA 7.** Relação lâmina/colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação.

Observa-se que praticamente todas as vedações apresentaram comportamento semelhante, com rápido decréscimo na RLC entre as duas primeiras avaliações, tendo como ponto mínimo os dias 30 de setembro, 29 de agosto, 28 de agosto e 30 de setembro, respectivamente para as vedações em janeiro, fevereiro, março e abril.

O comportamento dos valores observados está de acordo com Genro et al. (2000), que avaliaram a densidade de forragem nos estratos verticais de uma pastagem de *B. brizantha* cv. Marandu. Estes autores afirmam que a dinâmica da distribuição dos componentes nos estratos da pastagem variou ao longo do ano e que, durante a seca, o componente de maior participação foi do material morto, seguido de colmos.

Estes resultados provavelmente contribuem para explicar o decréscimo na RLC que foi encontrado neste trabalho, já que uma maior participação de colmos na amostra total implica na menor obtenção de uma RLC.

Porém, de uma forma geral, os valores da RLC proporcionados pelas vedações adotadas nesta pesquisa se mostraram superiores aos encontrados por Euclides et al. (1990), que observaram uma RLC de 1,0, média de três anos em Campo Grande – MS, na vedação feita em fevereiro e avaliação em agosto para a *B. decumbens*.

### **4.3 Valor nutritivo da forragem**

#### **4.3.1 Teor de Matéria seca (MS)**

Pelos dados da análise de variância relacionados na Tabela 3A, observa-se efeito significativo para as épocas de vedação ( $P < 0,01$ ), de avaliação ( $P < 0,01$ ) e para a interação épocas de vedação e avaliação ( $P < 0,01$ ) sobre o teor de matéria seca total da *B. brizantha* cv. Marandu.

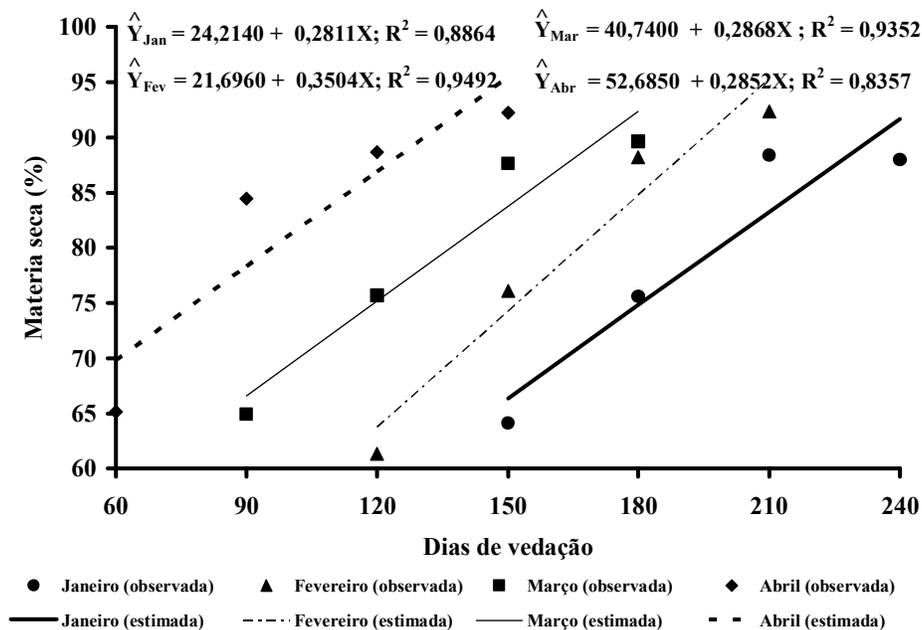
Os teores de MS, na avaliação de agosto para todas as épocas de vedação não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ). Entretanto apresentam diferença na última época de avaliação (setembro), com superioridade de 92,37% e 92,26% para vedação em fevereiro e abril e de 89,61% e de 88,00% para as vedações de março e janeiro (Tabela 10).

**TABELA 10.** Teor de matéria seca total (%) da *B. brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	64,14 A	75,62 B	88,38 A	88,00 B	79,03 B
Fevereiro	61,36 B	76,12 B	88,22 A	92,37 A	79,52 B
Março	64,92 A	75,67 B	87,65 A	89,61 B	79,46 B
Abril	65,15 A	84,44 A	88,66 A	92,26 A	82,63 A
<b>Média</b>	63,89 d	77,96 c	88,23 b	90,56 a	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

A análise da interação épocas de vedação x avaliação mostrou acréscimos constantes (efeito linear) para todas as épocas de vedação, com incrementos de 0,28 unidades percentuais nas vedações de janeiro e abril; 0,35 na vedação de fevereiro e 0,29 na de março, no teor de MS a cada dia de avaliação (Figura 8).



**FIGURA 8.** Teor de matéria seca (%) da *B. brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação.

De uma forma geral, nota-se que na avaliação de setembro, as quatro épocas de vedação apresentaram teores MS muito próximos e maiores que em outras épocas de avaliação, média de 90,56% (Tabela 10). Este elevado teor observado, provavelmente resultante da secagem natural do capim em avançado estágio de desenvolvimento, caracteriza uma forragem “tipo macega”, com grande porcentagem de material seco e aspecto fibroso, constituindo um “fenômeno-pé”, especialmente nas parcelas vedadas em fevereiro e março. Isto pode ter sido consequência da pouca precipitação no período experimental, quando foram utilizadas as épocas de avaliações (Figura 2), característico da região, que provavelmente muito contribuiu para este tipo de “conservação natural” de forragem a campo.

Os teores de MS observados neste trabalho (Tabela 10 e Figura 8) foram superiores aos relatados por Sotomayor-Rios et al. (1974), trabalhando com Brachiaria, Digitaria e Cynodon, variando entre 38,5% e 55,0% de MS com o avanço da idade de corte de 30 para 60 dias, em função do longo período de avaliação adotado no presente estudo.

Porém, de forma similar, Costa et al. (1993) encontraram efeito da interação entre as épocas de vedação e os períodos de uso para o teor de MS, relatando teores superiores quando utilizadas em setembro, para vedações no início de fevereiro e independente das épocas de vedação avaliadas, as utilizações em agosto e setembro apresentaram maiores teores de MS.

#### **4.3.2 Teor de Matéria seca verde (MSV)**

Pelos resultados da análise de variância (Tabela 6A), apenas as épocas de avaliação apresentaram efeito significativo ( $P < 0,01$ ) sobre os teores de MSV.

Maiores teores de MSV (68,82%) foram observados para a avaliação em junho, sendo que as demais épocas de avaliação não diferiram entre si, apresentando um teor médio de 54,67% (Tabela 11).

**TABELA 11.** Teor de matéria seca verde (%) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	68,28 A	58,50 A	54,12 A	55,89 A	59,20 A
Fevereiro	69,72 A	57,07 A	53,96 A	52,88 A	58,41 A
Março	68,07 A	56,59 A	54,87 A	54,47 A	58,50 A
Abril	69,18 A	51,57 A	53,71 A	52,88 A	56,72 A
<b>Média</b>	68,82 a	55,93 b	54,17 b	53,91 b	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Este comportamento é justificado por um maior acúmulo de material morto e menores relações MV/MM (Tabela 6) ao longo das épocas de avaliação, contribuindo, desta maneira, para um decréscimo nos teores de MSV. Os resultados observados são semelhantes aos que Euclides et al. (1990) observaram quando, avaliando sete forrageiras tropicais para a produção de feno-em-pé, encontraram as maiores disponibilidades de MSV para a *B. decumbens*, *B. humidicola* e capim-estrela (*Cynodon plectostachyus*), e que estas disponibilidades foram decrescendo à medida que as avaliações foram sendo feitas nos meses finais do período seco: julho, agosto e setembro.

Segundo Wilson (1994), esse efeito, além de estar associado à senescência natural (conclusão do ciclo reprodutivo) do braquiarião, pode ser acelerado pelo déficit hídrico. O que de fato, foram observados déficits hídricos (índices pluviométricos bem próximos de 0,0 mm) em pelo menos três meses durante as épocas de avaliação (Figura 2).

### 4.3.3 Proteína bruta (PB)

Pela análise de variância, verificou-se efeito ( $P < 0,01$ ) para os teores de PB entre as épocas de vedação e de avaliação estudadas, porém não houve significância ( $P > 0,05$ ) para a interação épocas de vedação e de avaliação (Tabela 5A).

Os teores médios de PB da vedação em fevereiro (2,93%), março (3,11%) e abril (3,01%) não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) e foram superiores a vedação de janeiro (2,74%) (Tabela 12).

De forma geral, os valores médios obtidos para o teor de PB neste trabalho estão de acordo com as afirmações de que decréscimos no teor de PB são obtidos à medida que a forrageira envelhece. Vale ressaltar que as forrageiras vedadas em fevereiro, março ou abril são mais jovens do que as equivalentes vedadas janeiro. Pode-se observar, desta maneira, que o maior período de vedação da pastagem repercutiu em menores teores de PB.

**TABELA 12.** Teor de proteína bruta (%) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	2,64	2,90	2,84	2,58	2,74 B
Fevereiro	2,70	2,94	3,82	2,86	2,93 A
Março	2,84	3,47	3,28	2,85	3,11 A
Abril	2,70	3,16	3,04	3,14	3,01 A
<b>Média</b>	2,72 b	3,12 a	3,10 a	2,86 b	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna e minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Resultados de Van Soest (1994) indicam que as maiores mudanças na composição química das forrageiras são aquelas que acompanham a maturação. À medida que a planta amadurece, há um decréscimo no conteúdo celular e, conseqüentemente, um declínio na porcentagem de PB é esperado, tal como se observou neste estudo.

De acordo com Minson (1990), a diminuição nos teores de PB ocorre devido à maior proporção de colmos, com o avanço da maturidade, os quais apresentam concentração protéica inferior às das folhas, além de diminuição na PB das folhas e colmos. Este fato pode ser observado na PC (valores médios) para épocas de vedação (Tabela 8), explicando o menor teor médio de PB na vedação de janeiro (2,74%).

Costa et al. (1993), observaram diminuições nos teores de PB de 8,4% para 7,1% quando a vedação foi realizada em abril e fevereiro, respectivamente, e reduções de 9,0% para 6,8% quando o período de uso passou de junho para setembro, para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Para as épocas de avaliação, independentemente das de vedação, os teores médios de PB das avaliações de julho e agosto não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) e foram superiores aos teores de PB proporcionados pelas avaliações de junho e setembro. Possivelmente, mesmo a ocorrência de baixas precipitações nos meses de julho e agosto possam ter estimulado a emissão de novos perfílios, contribuindo para o maior teor de PB nestas avaliações. Por outro lado, o menor teor médio de PB na avaliação de setembro, provavelmente deve-se a um efeito de diluição, devido às maiores DMS (Tabela 4) e DMSV (Tabela 5) observadas neste mês.

O teor de PB é um dos principais fatores que limitam o desempenho dos animais em pastagens tropicais. O nível crítico de PB na dieta, abaixo do qual o consumo é reduzido pela deficiência de N, foi estimado em 7% (Minford &

Minson, 1966). Durante todo o período de avaliação, as quatro vedações utilizadas, apresentaram, níveis inferiores ao crítico (Tabela 12). Porém, estes valores deveriam ser obtidos na matéria seca verde e não na matéria seca como foi realizado, pois segundo Euclides et al. (1990), os animais ingerem pouco material morto quando existe disponibilidade de matéria seca verde (Tabela 5 e Figura 4). Aliado a isso, segundo, Martha Júnior & Balsalobre (2001), o sucesso de pastagens diferidas encontra-se vinculado à oportunidade de os animais exercerem seleção por componentes da pastagem de melhor valor nutritivo e, para isso, é necessária uma elevada disponibilidade de forragem. Desta forma, é provável que o conteúdo de PB da dieta, nas condições estudadas, seja limitante em menor intensidade, uma vez que a proteína da dieta será diferente desta aqui avaliada.

#### **4.3.4 Fibra em detergente neutro (FDN)**

Pelos resultados da análise de variância observa-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ), apenas para as épocas de vedação estudadas (Tabela 4A).

As vedações em janeiro (79,25%) ou abril (78,56%) independentemente das épocas de avaliação, não diferiram entre si quanto aos teores de FDN ( $P < 0,05$ ) e foram superiores às demais épocas de vedação (Tabela 13).

**TABELA 13.** Teor de fibra em detergente neutro (%) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	78,71	78,78	79,92	79,60	79,25 A
Fevereiro	72,42	73,74	71,07	72,78	72,50 C
Março	74,53	77,27	75,27	73,05	75,03 B
Abril	78,45	77,84	78,45	79,51	78,56 A
<b>Média</b>	76,03 a	76,91 a	76,18 a	76,23 a	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Na vedação em janeiro, o maior valor de FDN indica redução na qualidade da forragem com o avanço da idade da planta no período de seca, fato que pode ser verificado pelo menor teor de PB (Tabela 12) e também relatado por Leite & Euclides (1994). Estes autores afirmam que as maiores mudanças que ocorrem na composição química das forrageiras são aquelas que acompanham sua maturação. À medida que a planta amadurece, a produção dos componentes potencialmente digestíveis, como os carboidratos solúveis, proteínas e minerais, tende a decrescer, e a fibra, a aumentar.

As condições climáticas favoráveis, logo após o corte que simulou a vedação de janeiro (Figuras 1 e 2), parecem ter contribuído para um bom desenvolvimento do braquiarião, o qual inclusive, através de observações visuais destas parcelas no campo, floresceu e produziu sementes. Com o avanço do estágio de maturação da forrageira, vedada nesta época, ocorreu senescência natural, contribuindo para uma maior lignificação. Segundo Abrahão (1996), com o início do florescimento e maturação há um decréscimo na qualidade das

diferentes frações da planta, devido à translocação de carboidratos solúveis das folhas e caule para a inflorescência, aumentando a porcentagem de paredes celulares lignificadas nas folhas e provocando um decréscimo na relação colmo/folha.

Os menores valores de FDN proporcionados pelas vedações em fevereiro e março sugerem uma braquiária de melhor qualidade, menos fibrosa. Isto provavelmente é devido à menor DMS (Tabela 4), que concorre para um “efeito de concentração de nutrientes” no tecido da planta.

Costa et al. (1981) não encontraram diferença significativa entre as vedações de novembro e janeiro, quando trabalharam com o capim gordura com relação aos constituintes da parede celular (média de 79,00%), os quais apresentaram-se superiores aos do capim reservado a partir de março (75,87%).

Embora as plantas vedadas em abril sejam mais novas que as vedadas em fevereiro ou março, o teor de FDN proporcionado por esta vedação foi maior que estas duas outras vedações, contrariando o esperado. Porém, este valor pode ser explicado pela maior PC observada nesta época (Tabela 8), proporcionando maiores teores de FDN.

As principais limitações “nutricionais” ao consumo de forragem, como o tempo de retenção da digesta no rúmen, são afetadas prioritariamente pela fração da fibra da forragem; desta maneira, o valor de FDN tem sido utilizado para prever o potencial de ingestão de forragem (Mertens, 1994).

De forma geral, os valores médios de FDN encontrados neste trabalho (76,30%), por se tratar de forrageira como “feno-em-pé”, estão de acordo com Cowan et al. (1993) segundo os quais neste tipo de manejo para vedação os teores de FDN são em média maiores que 75%.

Assim, na ausência de fatores não nutricionais restritivos (como a DMS, DMSV, altura da pastagem, etc.) e considerando que o longo período de

descanso há uma perda acentuada da qualidade da fibra, a quantidade de MS consumida por animais em pastagens vedadas deveria situar-se na faixa de 1,5 a 1,8% do peso vivo, para teores de FDN variando de 70 a 85% e supondo ingestão de 1,3% do peso em FDN (Marta Júnior & Balsalobre, 2001).

Aliado a isso, quando os teores de PB na dieta são extremamente baixos, inferiores a 4%, como observado neste experimento, a expectativa é de que o consumo de MS não seja superior a 1,3% do peso do animal (Langer, 1972); nestas situações, sem suplementação a perda de peso dos animais será inevitável.

Porém, o efeito da seletividade dos animais em pastagens com boa disponibilidade de forragem verde (Tabela 5 e Figura 4) ganha maior importância em pastagens vedadas, considerando que a característica do animal de selecionar partes mais nutritivas da pastagem permite níveis de desempenho mais elevados do que seria esperado pelo valor nutritivo da forragem em oferta (FDN alta, como o observado neste trabalho). Obviamente, esta seletividade ocorre até certo ponto, tornando-se progressivamente mais limitada à medida que a estrutura do pasto se torna menos favorável ao processo de consumo (alta relação colmo/lâmina, elevada proporção de material morto, etc.).

#### **4.3.5 Fibra em detergente ácido (FDA)**

Pela análise de variância apresentada na Tabela 4A, observa-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) para épocas de vedação, avaliação e para a interação vedação x avaliação ( $P < 0,05$ ).

Nas avaliações de junho e setembro, as vedações em março e abril não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) quanto aos teores de FDA e foram superiores às demais épocas de vedação (Tabela 14). Já nas avaliações de julho e agosto,

apenas as parcelas vedadas em abril apresentaram maiores valores de FDA ( $P < 0,05$ ), quando comparadas com as demais épocas de vedação (Tabela 14).

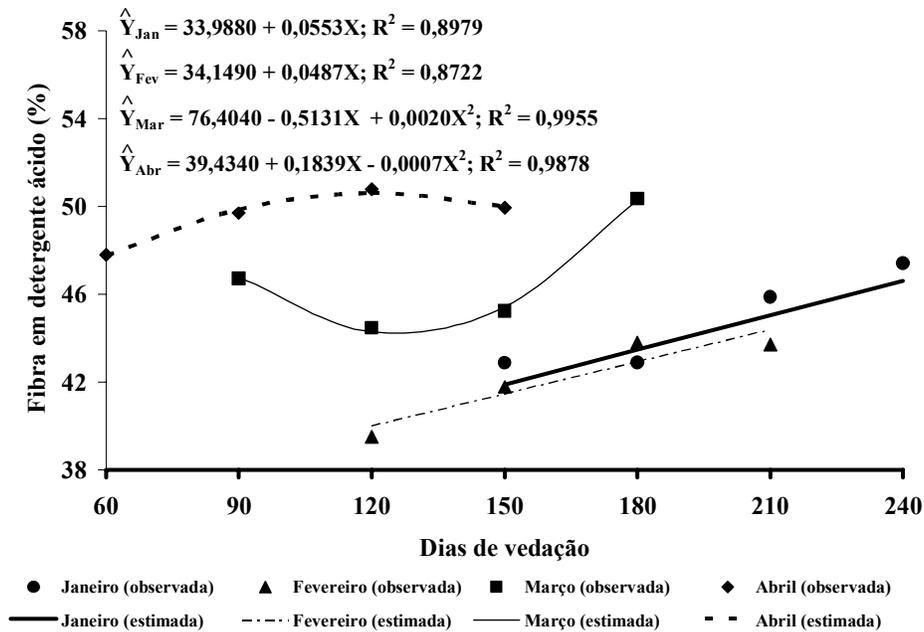
O aumento na FDA provavelmente ocorreu devido a uma maior lignificação, diminuição na proporção de lâmina foliar, aumento na PC e, conseqüentemente, queda na RLC (Tabelas 7, 8 e 9), além do aumento na proporção de constituintes da parede celular.

**TABELA 14.** Teor de fibra em detergente ácido (%) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	42,88 B	42,89 B	45,88 B	47,41 B	44,76 C
Fevereiro	39,50 C	41,77 B	43,79 B	43,70 C	42,19 D
Março	46,72 A	44,48 B	45,23 B	50,36 A	46,70 B
Abril	47,80 A	49,70 A	50,78 A	49,96 A	49,56 A
<b>Média</b>	44,23 c	44,71 c	46,42 b	47,85 a	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

As curvas que melhor descrevem os teores de FDA do braquiário em função das épocas de avaliação foram a linear positiva ( $P < 0,01$ ), para as vedações em janeiro e fevereiro, e a quadrática positiva e negativa, respectivamente, para as vedações em março e abril (Figura 9).



**FIGURA 9.** Teor de fibra detergente ácido (%) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação.

Durante o período de avaliação as vedações realizadas em janeiro e fevereiro apresentaram taxas de crescimento constantes nos teores de FDA de aproximadamente 0,05% por dia, sendo que a vedação em fevereiro, ao longo de todo o período avaliado, sempre se manteve com os menores teores de FDA, seguida pela vedação em janeiro.

O braquiarião vedado em março apresentou inicialmente decréscimos na FDA, tendo como ponto mínimo o dia 8 de julho. A partir daí houve acréscimo no teor de FDA, quando na avaliação de setembro apresentou teores estatisticamente semelhantes aos da vedação em abril.

Quando vedada em abril, por sua vez, a braquiária brizantha apresentou ao longo de todo o período de avaliação, sempre os maiores teores de FDA em relação às outras vedações, tendo como ponto máximo o dia 11 de setembro.

De forma geral, houve aumento nos teores de FDA em função das épocas de avaliação, demonstrando, desta forma, que os teores de FDA aumentaram com o avanço do estágio de maturação da forrageira, assim como provavelmente ocorreu sua lignificação.

Buller et al. (1972) avaliaram 10 forrageiras tropicais cortadas a cada 30 dias, até atingirem 180 dias de crescimento. Os autores observaram correlação positiva para o teor de FDA e idades de corte e associam este fato ao efeito de diminuição do conteúdo de hemicelulose na fração FDN.

Reis (2000) observou resultado semelhante, ou seja, correlação positiva para o teor de FDA e avanço na maturidade avaliando cinco espécies forrageiras, dentre elas o braquiário, cortadas a cada 30 dias, por um ano.

Paulino et al. (1995), avaliando a qualidade do Capim Elefante Cv. Roxo, também verificaram aumento nos teores de FDA nas idades de corte de 40 dias, 36,5% FDA; 60 dias, 41,3% FDA; 80 dias, 44,4% FDA e aos 100 dias, 48,8% FDA.

#### **4.3.6 Digestibilidade da matéria seca (DIVMS)**

Verificou-se efeito significativo ( $P < 0,01$ ) apenas na época de avaliação sobre a digestibilidade da matéria seca (Tabela 5A).

A DIVMS foi, em média, de 45,18% para as quatro épocas de vedação. Entre os períodos de avaliação a DIVMS variou de 37,45%, na avaliação de agosto, a 49,30%, quando avaliada em julho ( $P < 0,05$ ). Apesar de a avaliação de julho ter proporcionado a maior DIVMS em relação aos meses de junho e

setembro, as médias da DIVMS registradas nestas avaliações foram iguais estatisticamente ( $P > 0,05$ ) (Tabela 15).

**TABELA 15.** Digestibilidade da matéria seca (%) da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

Vedação	Avaliação				Média
	Junho	Julho	Agosto	Setembro	
Janeiro	45,38	49,50	35,51	44,05	43,61 A
Fevereiro	53,36	51,52	36,01	45,74	46,65 A
Março	46,63	49,16	38,46	44,53	45,03 A
Abril	48,80	47,02	39,80	47,40	45,42 A
<b>Média</b>	48,54 a	49,30 a	37,45 b	45,43 a	

Médias seguidas de letras distintas maiúsculas na coluna, minúsculas na linha diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

Na avaliação de agosto, independentemente das épocas de vedação, observou-se um menor valor dos coeficientes de DIVMS em relação às avaliações em junho, julho e setembro. Um fator que contribuiu para a redução nas PL (Tabela 7 e Figura 5) nesta avaliação, já que as folhas são as partes mais digestíveis e ricas em proteína da planta, o que indica redução da qualidade da forragem com o avanço da idade da planta no período da seca e também à pouca condição de rebrota da braquiária, com déficit hídrico e mais baixas temperaturas, ocorridos por ocasião desta época de avaliação (Figuras 1 e 2).

A redução no coeficiente de DIVMS, observado em agosto (37,45% DIVMS) está de acordo com as observações de Preston & Leng (1987) (DIVMS menores que 45%), que afirmam que a digestibilidade da forragem na forma de feno-em-pé decresce em função da incidência de orvalho ou chuvas, os quais promovem o crescimento de fungos saprófitas que aceleram sua decomposição,

o que se confirma, pois ocorreram chuvas durante esta época de avaliação no experimento (Figura 2).

Estes resultados estão de acordo com os relatados por Costa et al. (1981), Euclides et al. (1990) e Reis (2000). Costa et al. (1993) observaram coeficientes de DIVMS (obtidos na fração verde de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu) de 60,6%, para período de uso em junho, a 48,5% para uso em setembro, vedando o pasto em fevereiro, março ou abril.

Conforme Moura (1980), a redução da digestibilidade da matéria seca, à medida que a planta envelhece, decorre de mudanças estruturais no tecido vegetal, com elevação dos teores de fibra e lignina e redução dos teores de PB, que dificultam a ação dos microorganismos do rúmen sobre a forragem ingerida.

O decréscimo na digestibilidade com o aumento da idade de corte foi observado também por Pedreira (2002), diminuição esta atribuída ao acréscimo no conteúdo de parede celular, aumentando os conteúdos de FDN, com lignificação da fibra.

Como voltou a chover no mês de agosto e também houve aumentos significativos de temperatura por ocasião da época de avaliação em setembro (Figura 2 e 3), fatores favoráveis ao desenvolvimento da rebrota, o coeficiente de DIVMS em setembro voltou a se elevar. A altura de corte utilizada no trabalho também pode ser um fator a auxiliar na explicação desta elevação da DIVMS em setembro, pois a pouca rebrota proporcionada pelas precipitações em julho e agosto, foi colhida por ocasião da amostragem do material, influenciando no maior valor obtido de DIVMS nestes meses de avaliação.

Os valores médios obtidos para a DIVMS sem considerar a avaliação em agosto (47,70%) foram superiores aos registrados por Pizarro & Vera (1997) com *B. decumbens* cv. Basilisk (DIVMS 44,00%), porém inferiores àqueles

apresentados por Pizarro et al. (1997) (DIVMS 55,7%) e por Leite et al. (1998) (DIVMS 48,50% média das utilizações em setembro).

Segundo Mott & Moor (1985), um coeficiente de DIVMS inferior a 65% limitaria o consumo; entretanto, para Milford & Minson (1966), 49% de DIVMS são suficientes para bovinos a pasto em gramíneas tropicais; desta maneira, os coeficientes verificados neste estudo atenderiam às exigências de animais em pastejo. Aliado a isso, o fato de as DMSV em todas as épocas de avaliação se apresentarem sempre acima de 2.500 kg/ha (Tabela 5 e Figura 4), a disponibilidade da forragem não seria um limitante de consumo durante o período seco.

## 5 CONCLUSÕES

O emprego da técnica da vedação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu como alternativa para a reserva de forragem para o período seco, nas condições edafoclimáticas do Norte de Minas Gerais, é viável.

O braquiário foi capaz de acumular mais de 2.500 kg/ha de MSV durante todo o período de avaliação, com uma relação verde/morto sempre superior a 1, o que poderia permitir uma taxa de lotação de 1 UA/ha durante todo o período seco.

O teor de PB da forragem foi superior quando o braquiário foi avaliado em julho e agosto, mas mesmo assim não atenderiam às exigências de proteína para os animais mantidos a pasto. Dessa forma, para a obtenção de maiores rendimentos em produtividade animal, sugere-se a utilização de uma suplementação alimentar.

Para conciliar disponibilidade de forragem com qualidade, os resultados obtidos sugerem a utilização de um manejo escalonado de vedação: a vedação em fevereiro para uso em junho ou julho, sendo que a vedação em março ou abril poderia ser usada mais no final do período seco, em setembro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHÃO, J. J. S. Valor nutritivo de plantas forrageiras. In: INSTITUTO AGRONômICO DO PARANÁ. **Forragicultura do Paraná**. Londrina : CPAF, 1996. p. 93-108.

AGUIAR, A. P. A. Produção e conservação de pastagens. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL NUTRON SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, 3., 2001, Goiânia. **Anais...** Campinas: NUTRON, 2001a.

AGUIAR, A. P. A. Técnicas da medição da produção da pastagem para planejamento alimentar nos períodos de baixa e alta produção de forragem. In: ENCONTRO TERRA NOVA DE PECUARIA, 5., 2002, São José do Rio Preto. **Anais...** São José do Rio Preto: Terra Nova Consultoria, 2002. CD-ROM.

AGUIAR, A. P. A. Volumosos suplementares: silagens, cana-de-açúcar, fenos. In: SEMINARIO TEMÁTICO: prospecção de demandas de pesquisa para a bovinocultura no semi-árido de Minas Gerais, 1999, Montes Claros. **Anais...** Montes Claros: FUNDETEC, 2001b. p. 66-84.

AGUIAR, A. P. A.; SILVA, A. M. da. Irrigação em pastagens. In: SIMPOSIO DE FORRAGICULTURA, 3., 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p. 261-320.

AKIRA, R. Diferimento de Pastagens: custa pouco e reduz seu problema de falta de pasto na seca. **Revista Nutrição Animal**, São Paulo, v. 3, n. 8, p. 6-7, jan. 2002.

ALCÂNTARA, P. B. Origem das Brachiárias e suas características morfológicas de interesse forrageiro. In: ENCONTRO PARA DISCUSSÃO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 1., 1986, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 1-18.

ANDRADE, I. F. Efeito da época de vedação na produção e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Mineiro. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 53-63, jan./fev. 1993.

ANDRADE, I. F.; AIRES, I. M.; BASTOS, C. M. C. Efeito da época de vedação sobre a produção e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Cameroon. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 19, n. 4, p. 243-255, jul./ago. 1990.

ANTUNES, F. Z. Caracterização climática. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 181, p. 15-19, 1994.

ARAÚJO FILHO, J. A. de. Pastagens no semi-árido: pesquisa para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília, 1995. p. 63-75.

ASSOCIATION OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16. ed. Washington, 1995. 1015p. 2 v.

BUENO, M. F. **Produção e valor nutritivo dos capins Marandu e Mombaça em diversas épocas de vedação e uso**. 1999. 67 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

BUENO, M. F.; MATOS, H. B. De.; COSTA, M. N. X.; PIEDADE, S. M.; LEITE, W. B. O. Épocas de vedação e de uso no capim Marandu I. Produção de matéria seca e valor nutritivo. **Boletim da Industrial Animal**, Nova Odessa, v. 57, n. 1, p. 1-9, jan./jun. 2000.

BULLER, M. F.; STEENMEIJER, H. P.; QUINN, L. R.; ARONOVICH, S. Comportamento de Gramíneas perenes recentemente introduzidas no Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 7, p. 17-21, 1972.

CHACON, E.; STOBS, T. H.; DALE, M. B. Influence of sward characteristics on grazing behavior and growth of Hereford steers grazing tropical grass pastures. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, v. 29, n. 1, p. 89-102, 1978.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**: 5ª aproximação. Viçosa – MG, 1999. 359 p.

CÓSER, A. C.; MARASCHIN, G. E. Avaliação do milheto comum (*Pennisetum americanum* (L.) Lieke) e sorgo cv. Sordan (*Sorghum bicolor* (L.) Noduch) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 16., 1975, Curitiba. **Anais...** Curitiba: SBZ, 1975.

CORSI, M. Espécies forrageiras para pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 3., 1978, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1978. p. 5-36.

COSTA, J. L.; CAMPOS, J.; GARCIA, R. Efeito da época de vedação sobre o valor nutritivo de capim-gordura (*Melinis minutiflora* Paul de Beauv) como pasto de reserva para o período da seca. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 10, n. 4, p. 765-783, jul./ago. 1981.

COSTA, N. L. de. **Efeito do diferimento sobre a produção e composição química de gramíneas forrageiras tropicais.** Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE, 1997. 5 p. (EMBRAPA-CPAF. Comunicado Técnico, 84).

COSTA, N. L.; GONÇALVES, C. A.; OLIVEIRA, J. R.; OLIVEIRA, M. A. S. **Introdução e avaliação de gramíneas forrageiras em Porto Velho – RO.** Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE, 1989. 4 p. (EMBRAPA-UEPAE. Comunicado Técnico, 74).

COSTA, N. L.; GONÇALVES, C. A.; OLIVEIRA, J. R.; OLIVEIRA, M. A. S. **Rendimento de gramíneas forrageiras em Ariquemes – RO.** Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE, 1988. 4 p. (EMBRAPA-UEPAE. Comunicado Técnico, 63).

COSTA, N. L.; OLIVEIRA, J. R. C. **Épocas de vedação e utilização de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina em Rondônia.** Porto Velho: Rondônia - CPAF, 1992. 4 p. (EMBRAPA -CPAF. Comunicado Técnico, 103).

COSTA, N. L. de.; OLIVEIRA, J. R. C.; PAULINO, V. T. Efeito do diferimento sobre o rendimento de forragem e composição química de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 495-501, jan./fev. 1993.

COWAN, R. J.; MOSS, R. J.; KERS, D. V. Northern dairy feed base 2001. 2. Summer feeding systems. **Tropical Grasslands**, Brisbane. v. 27, n. 3, p. 150-161, Sept. 1993.

DAME, P. R. V.; QUINTEIRO, S. C.; ROCHA, M. G. da. Épocas de diferimento na produção de forragem e proteína bruta de uma pastagem de bermuda sobressemeada com trevo vesiculoso. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 5, n. 2, p. 96-100, maio/ago. 1999.

DEMARCHI, J. J. de A. **Estratégias para enfrentar a estacionalidade de produção das plantas forrageiras sem conservar forragens**. Disponível em: <[http://www.beefpoint.com.br./radarestécnicos/conservação de forragens](http://www.beefpoint.com.br./radarestécnicos/conservação%20de%20forragens)>. Acesso em: 26 nov. 2002.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa do Cerrado. **Relatório Anual**: 1980/1981. Planaltina, 1981. p. 58-62.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Corte. **Relatório técnico anual**: 1982/1983. Campo Grande, 1984.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Manual de métodos de análises de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. v. 1, 212 p.

EUCLIDES, V. P. B. Estratégias de suplementação em pasto: uma visão crítica. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Anais do SIMFOR**. Viçosa: UFV, 2002. p. 437-469.

EUCLIDES, V. P. B. **Quality evaluation and cattle grazing behavior on bahiagrass and limpograss pastures**. 1985. 176 p. Thesis (Ph. D) - University of Florida, Florida.

EUCLIDES, V. P. B. Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245-275.

EUCLIDES, V. P. B.; CARDOSO, E. G.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Consumo voluntário de *B. decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 29, p. 2200-2208, 2000. Suplemento 2.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Avaliação de diferentes métodos de amostragem para se estimar o valor nutritivo de forragens sob pastejo. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa**, v. 21, n. 04, p. 691-702, jul./ago. 1992.

EUCLIDES, V. P. B.; QUEIROZ, H. P. **Manejo de pastagens para a produção de feno-em-pé**. Publicação não seriada. Feno-em-pé (30 de maio de 2000). Disponível em:  
<<http://www.cnpqg.embrapa.br/eventos/2000/12encontro/apostila.html>.URL>.  
Acesso em: 10 jun. 2002.

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

EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H.; VIEIRA, A. Evaluation of *Brachiaria decumbens* and *Brachiaria brizantha* under grazing. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: New Zealand Grassland Association, 1993. p. 1997-1998.

EUCLIDES, V. P. B.; ZIMMER, A. H.; VIEIRA, J. M. Equilíbrio na utilização da forragem sob pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 1999, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1999. p. 271-313.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4. 0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos, SP: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FILGUEIRAS, E. P.; RODRIGUES, N. M.; PIZARRO, E. A. Efeito de quatro datas de vedação sobre a produtividade e valor nutritivo da *Brachiaria decumbens* Stapf. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 22., 1985, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: SBZ, 1985. p. 384.

GARDNER, A. L. **Técnicas de pesquisa em pastagens e aplicabilidade de resultados em sistemas de produção.** Brasília: IICA/EMBRAPA-CNPGL, 1986. 197 p.

GAUSSEN, F. B.; BAGNOULS, F. Os climas e sua classificação. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, n. 176, p. 545-566, out. 1949.

GENRO, T. C. M. **Estimativas de consumo em pastejo e suas relações com os parâmetros da pastagem em gramíneas tropicais.** 1999. 183 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

GENRO, T. C. M.; THIAGO, L. R. L. S.; EUCLIDES, V. B. P.; PRATES, E. R.; MELLO, R. O. Densidade de forragem nos estratos verticais de uma pastagem de *B. brizantha* cv Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosas: SBZ, 2000. CD-ROM.

GOMIDE, J. A. Exploração de pastagem em solos de baixa fertilidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS E SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 8., 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 481-497.

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. de M. Fundamentos e estratégias do manejo de pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1999. p. 179-200.

GUZMÁN, L. P.; RICCI, H. R.; JUAREZ, V. P. Efecto de diferir corte en la producción invernal de gramíneas tropicales. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 16, n. 1, p. 22-26, abr. 1994.

HODGSON, J.; DA SILVA, S. C. **Options in tropical pasture management.** In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, Recife: SBZ, 2002.

KOEPPEN, W. **Climatologia.** Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948. 478 p.

LANGER, R. H. M. **How grasses grow.** London: Edward Arnold Publishers, 1972. 60 p .

LAZZARINI NETO, S. **Engorda a pasto.** São Paulo: SDF Editores, 1994. v. 3. (Coleção Lucrando com a pecuária).

LEITE, G. G.; COSTA N. L.; GOMES, A. C. Efeito da época de diferimento sobre a produção e qualidade da forragem de gramíneas na região dos Cerrados do Brasil. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 20, n. 1, p. 15-22, abr. 1998.

LEITE, G. G.; EUCLIDES, V. P. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 11., 1994, Piracicaba. **Anais....** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 267-297.

MARASCHIN, G. E. Sistemas de pastejo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 261-290.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; BALSALOBRE, M. A. A. Estacionalidade na produção forrageira e potencial de uso de pastos diferidos no sistema de produção In: CURSO ON LINE DE DIFERIMENTO DE PASTAGENS E SUPLEMENTAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2001, Piracicaba. **Apostilas do curso....** São Paulo: Agripoint, 2001.

MARTHA JÚNIOR, G. B.; CORSI, M. Pastagens no Brasil: situação atual e perspectivas. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 15, n. 170, p. 3-6, jan./fev. 2001.

MERTENS, D. R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G. C. (Ed.). **Forage quality, evaluation, and utilization.** Madison: American Society of Agronomy/Crop Science Society of America, 1994. p. 450-493.

MILFORD, R.; MINSON, S. J. Intake of Tropical pastures species. In: INTERNACIONAL GRASSLAND CONGRESS, 2., 1966, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Secretaria de Agricultura- Departamento de Produção Animal, 1966. p. 819-822.

MINAS GERAIS/SEPLAN. **Área mineira da SUDENE: resultados do II encontro de planejamento regional.** Belo Horizonte: SEPLAN, 1995. Mimeografado.

MINSON, D. J. **Forrage in ruminant nutrition.** San Diego, 1990. 483 p.

MITIDIERI, J. **Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais.** São Paulo: Nobel, 1983. 198 p.

MOTT, G. O. Evaluación de la producción de forajes. In: HUGHES, H. D.; HEAT, M. E.; METCALFE, D. S. (Ed.). **Forrajes.** 2. ed. México: Continental, 1976. p. 131-141.

MOTT, G. O.; MOOR, J. E. Evaluating forage production. In: HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. (Ed.). **Forages.** 4. ed. Ames: Iowa State University, 1985. p. 422-429.

MOURA, J. C. de. **Efeito de diferentes estádios de crescimento sobre a digestibilidade em sacos de nylon nas gramíneas braquiárias (*Brachiaria decumbens* Stapf), estrela (*Cynodon dactylon* L.) e Rhodes (*Chloris Gayana*, Xeniter cv. Callide).** 1980. 67 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição de Ruminantes) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

NAIME, V. J. Solos da área mineira do polígono das secas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 181, p. 10-15, 1994.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. **Fisiologia vegetal e manejo de pastagens.** Nov. 2002. 12 p. Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/biblioteca/boicorte/nutri/ufvdzo28.htm>>. Acesso em: 2002.

NOLLER, C. H.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D. S. Exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Produção de bovinos a pasto, 1999, Piracicaba. **Anais...** 13. ed. rev. Piracicaba: FEALQ, 1999. p. 319-351.

NORTON, B. W. Differences between species in forrage quality. In: HACKER, J. B. (Ed.). **Nutritional limits to animal production from pastures**. Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1982. p. 89-110.

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

NUSSIO, L. G.; BALSALOBRE, M. A.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Volumosos suplementares na produção de bovinos de corte em pastagens. In: SIMPÓSIO A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS; REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001a. p. 253-275.

NUSSIO, L. G.; CAMPOS, F. P.; DIAS, F. N. Importância da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 2001, Maringá. **Anais...** Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001b. p. 146-176.

NUSSIO, L. G.; GALAN, V. B. Alimentos Volumosos para o inverno- Opções para viabilizar a produção de Leite. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2000, Lavras. **Anais do NEFOR**. Lavras: UFLA, 2000. p. 357-369.

OMALIKO, C. P. Stokplling of three tropical forage grasses species. **Agronomy Journal**, Madison, v. 75, n. 4, p. 677-679, July/Aug. 1983.

ORTEGA, C. M.; SMUDIO, C. Efectos de la fertilización y edad de corte em la composición química de tres gramíneas bajo utilización diferida. **Ciencia Agropecuária**, Ciudad de Panamá, v. 3, n. 1, p. 77-85, 1980.

PALADINES, O.; LASCANO, C. Recomendaciones para evaluar germoplasma bajo pastoreo em pequeños potreros. In: CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL. **Germoplasma forrajero bajo pastoreo em pequenãs parcelas**. Cali, 1983. p. 166-183.

PAULINO, M. F. Suplementação de bovinos em pastejo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 205, p. 96-106, jul./ago. 2000.

PAULINO, V. T.; BEISMAN, D. A.; FERRARI JÚNIOR, E. Fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* durante o período da seca. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 17, n. 2, p. 20-24, ago. 1995.

PEDREIRA, C. G. S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA NA REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p. 100-150.

PEREIRA, R. V. **Cardápio especial para boi globalizado**. 2003. Disponível em: <[http://www.jornaldebrasil.com.br/antiores/01-12/cerrado\\_3.htm](http://www.jornaldebrasil.com.br/antiores/01-12/cerrado_3.htm)>. Acesso em: fev. 2003.

PINTO, J. C.; GOMIDE, J. A.; MAESTRI, M. Produção de MS e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira da Sociedade de Zootecnia**, Viçosa, v. 23, n. 3, p. 313-326, maio/jun. 1994.

PIZARRO, E. A.; AMARAL, R.; VERA, R. R. Efecto de diferir la época de utilización y calidad de *Panicum maximum*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 15, n. 1, p. 23-29, abr. 1993.

PIZARRO, E. A.; RAMOS, A. K. B.; CARVALHO, M. A. Efeito da época de diferimento em novo germoplasma de *Brachiaria decumbens*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 19, n. 1, p. 16-20, abr. 1997.

PIZARRO, E. A.; VERA, R. R. Efecto de diferir la época de utilización en la producción y calidad de *Centrosema pubescens*. **Pasturas Tropicales**, Cali, v. 12, n. 1, p. 39-43, abr. 1997.

PRESTON, T. R.; LENG, R. A. **Matching ruminant production systems with available resources in the tropics and subtropics**. Armidale, Australia: Penambul Books. 1987. 245 p.

QUEIROZ, D. S. Espécies forrageiras para o semi-árido. In: SEMINÁRIO TEMÁTICO: prospecção de demandas de pesquisa para a bovinocultura no semi-árido de Minas Gerais, 1999, Montes Claros. **Anais...** Montes Claros: FUNDETEC, 2001. p. 24-36.

QUEIROZ, D. S.; NETO, G. B.; CARNEIRO, J. da C. Degradabilidade ruminal de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu vedado e utilizado em diferentes épocas. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 37., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SBZ, 2000a. CD ROM.

QUEIROZ, D. S.; NETO, G. B.; CARNEIRO, J. da C.; GUIMARÃES, S. T. Degradabilidade ruminal de *Cenchrus ciliaries* vedado e utilizado em diferentes épocas. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, REUNIÃO ANUAL, 37., 2000, Viçosa. **Anais....** Viçosa: SBZ, 2000b. CD ROM.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, 1993b. 26 p.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A.; PEREIRA, J. R. A. A Suplementação como Estratégia de Manejo da Pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., 1999, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ/ESALQ, 1999. p. 123-150.

REIS, R. A.; RODRIGUES, T. de J. D. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1993a. p. 17-61.

REIS, S. T. dos. **Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte**. 2000. 99 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

RODRIGUES, L. R. A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS, 1986, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 1986. p.375 - 387.

ROLIM, F. A. Estacionalidade de produção de forrageiras. In. PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. (Ed.). **Pastagens: fundamentos de exploração racional**. Piracicaba: FEALQ/ESALQ/USP, 1980. p. 214-227.

ROSA, B. **Produção de matéria seca e valor nutritivo do feno de *Brachiaria decumbens* Stapf e *Brachiaria ruziziensis* Germani & Everard em diferentes idades de corte**. 1982. 70 p. Dissertação (Mestrado em Nutrição Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, MG.

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

SILVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1997. p. 1-62.

SOSTOMAYOR-RÍOS, A.; JULIÁ, F. J.; ARROYO-AGUILÚ, J. A. Effects of harvest intervals on the yield and composition of 10 forage grasses. **Journal Agriculture of University of Puerto Rico**, Rio Piedras, v. 58, n. 4, p. 448-455, Oct. 1974.

VALLE, C. B. **Melhoramento do gênero *Brachiaria***. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1985. 8 p.

VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: a planta forrageira no sistema de produção, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000a. p. 65-108.

VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; CALIXTO, S. Avaliação agronômica de híbridos de *Brachiaria*. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Viçosa, 2000b.

VAN SOEST, P. J. & WINE, R. H. Determination of lignina and cellulose in acid detergent fiber with permanganate. **Journal of Association of Agricultural Chemistry**, Washington, v.51, p.780-85, 1968.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Corvalis: o. b. Books, 1982. 374 p.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.

VELLOSO, L.; PROCKNOR, M.; STRAZZACAPPA, W. Estimativa de disponibilidade de forrageira e valor nutritivo de um pasto de capim colômbio (*Panicum maximum* Jacq). Fase II. Período de Inverno. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 40, n. 1, p. 149-158, jan./jun. 1983.

VELLOSO, L.; STRAZZACAPPA, W.; PROCKNOR, M. Valor nutritivo e disponibilidade de forrageira de um pasto de capim Jaraguá (*Hyparhenia rufa* Ness Stapf). Fase II. Período de Inverno. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 39, n. 2, p. 107-116, jul./dez. 1982.

WHITEMAN, P. C. **Tropical pasture science**. New York: Oxford University Press, 1980. 392 p.

WILSON, J. R. Cell wall characteristics in relation to forage by ruminants. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v. 122, n. 2, p. 173-182, Apr. 1994.

ZIMMER, A. H.; EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p. 141-183.

## ANEXOS

- TABELA 1A.** Resumo da análise da variância para a produção (kg/ha) de matéria seca (PMS) e matéria seca verde (PMSV) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação ..... 96
- TABELA 2A.** Resumo da análise da variância para a produção (kg/ha) de proteína bruta (PPB) e teor matéria seca verde (MSV) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação ..... 96
- TABELA 3A.** Resumo da análise da variância para o teor de matéria seca e proteína bruta (%) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação ..... 97
- TABELA 4A.** Resumo da análise da variância para o teor de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido (%) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação ..... 97
- TABELA 5A.** Resumo da análise da variância para a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e porcentagem de lâminas (L) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação ..... 98
- TABELA 6A.** Resumo da análise da variância para a porcentagem de colmo (C) e teor de folhas (F) e relação lâmina:colmo (L:C) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação ..... 98
- TABELA 7A.** Resumo da análise da variância para a relação matéria verde: matéria morta (MV:MM) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação ..... 99

**TABELA 1A.** Resumo da análise da variância para a produção (kg/ha) de matéria seca (PMS) e matéria seca verde (PMSV) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	PMS (kg/ha)		PMSV (kg/ha)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Vedação (V)	3	50436526,4389	0,0000	22266818,8390	0,0000
Bloco	4	360976,5005	0,7092	217161,0410	0,3851
Erro 1	12	668004,4873		190964,1509	
Avaliação (A)	3	22656565,2027	0,0000	3788058,0588	0,0000
V *A	9	2689141,2293	0,0000	640311,3221	0,0000
Erro 2	48	290648,2295		99042,6223	
CV1 (%)		14,87		14,33	
CV2 (%)		9,81		10,32	

**TABELA 2A.** Resumo da análise da variância para a produção (kg/ha) de proteína bruta (PPB) e teor matéria seca verde (MSV) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	PPB (kg/ha)		MSV (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Vedação (V)	3	36227,9105	0,0000	22,1885	0,1743
Bloco	4	492,3262	0,3624	25,5423	0,1240
Erro 1	12	411,9698		11,3361	
Avaliação (A)	3	19595,9983	0,0000	1016,8717	0,0000
V *A	9	1948,3221	0,0221	13,3950	0,3665
Erro 2	48	796,02136		11,9459	
CV1 (%)		5,78		5,78	
CV2 (%)		5,94		5,94	

**TABELA 3A.** Resumo da análise da variância para o teor de matéria seca e proteína bruta (%) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	MS (%)		PB (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Vedação (V)	3	55,0008	0,0039	0,4939	0,0074
Bloco	4	24,3558	0,0440	0,1078	0,2871
Erro 1	12	7,1401		0,0761	
Avaliação (A)	3	2950,9679	0,0000	0,7372	0,0050
V *A	9	25,7267	0,0006	0,1139	0,6630
Erro 2	48	6,2282	0,1953	0,1521	
CV1 (%)		3,33		9,36	
CV2 (%)		3,11		13,23	

**TABELA 4A.** Resumo da análise da variância para o teor de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido (%) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	FDN (%)		FDA (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Vedação (V)	3	199,1467	0,0000	193,7133	0,0000
Bloco	4	2,6312	0,7873	1,3309	0,9581
Erro 1	12	6,1786		8,7172	
Avaliação (A)	3	3,0508	0,6194	55,1331	0,0000
V *A	9	7,5699	0,1811	10,9265	0,0147
Erro 2	48	5,1014		4,1534	
CV1 (%)		3,26		6,45	
CV2 (%)		2,96		4,45	

**TABELA 5A.** Resumo da análise da variância para a digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) e porcentagem de lâminas (L) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	DIVMS (%)		L (%)	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Vedação (V)	3	31,4596	0,5556	1096,4846	0,0000
Bloco	4	27,9338	0,6409	5,6758	0,8031
Erro 1	12	43,3141		14,0918	
Avaliação (A)	3	587,5153	0,0000	1320,4618	0,0000
V *A	9	26,2789	0,7417	44,3864	0,0077
Erro 2	48	39,9269		15,2145	
CV1 (%)		14,57		6,40	
CV2 (%)		13,99		6,65	

**TABELA 6A.** Resumo da análise da variância para a porcentagem de colmo (C) e teor de folhas (F) e relação lâmina:colmo (L:C) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	C (%)		L:C	
		Q. M.	P>Fc	Q. M.	P>Fc
Vedação (V)	3	1096,4846	0,0000	5,0599	0,0000
Bloco	4	5,6758	0,8031	0,0157	0,9538
Erro 1	12	14,0918		0,0971	
Avaliação (A)	3	1320,4618	0,0000	10,2823	0,0000
V *A	9	44,3864	0,0077	0,8235	0,0000
Erro 2	48	15,2145		0,0854	
CV1 (%)		9,07		19,26	
CV2 (%)		9,43		18,06	

**TABELA 7A.** Resumo da análise da variância para a relação matéria verde: matéria morta (MV:MM) da brachiaria submetida a diferentes épocas de vedação e avaliação

CAUSAS DE VARIÇÃO	G.L.	MV:MM (%)	
		Q. M.	P>Fc
Vedação (V)	3	0,0642	0,6981
Bloco	4	0,2876	0,1333
Erro 1	12	0,1321	
Avaliação (A)	3	6,3895	0,0000
V *A	9	0,0314	0,9918
Erro 2	48	0,1505	
<b>CV1 (%)</b>		24,34	
<b>CV2 (%)</b>		25,98	