

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**EFEITO DO ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS E DE CORTE NA PRODUÇÃO  
DE SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* cvs. MARANDU E XARAÉS**

**ALEXANDRE FERREIRA SENRA**

DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL  
AGOSTO – 2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**ALEXANDRE FERREIRA SENRA**

**EFEITO DO ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS E DE CORTE NA PRODUÇÃO  
DE SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* cvs. MARANDU E XARAÉS**

Orientador (a): Prof<sup>a</sup> DR<sup>a</sup> BEATRIZ LEMPP  
Co-orientador (a): Dr. ADEMIR HUGO ZIMMER

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Produção Vegetal da Universidade  
Federal da Grande Dourados,  
como requisito parcial à obtenção  
do título de Mestre em Agronomia.

DOURADOS  
MATO GROSSO DO SUL – BRASIL  
AGOSTO – 2006

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS**

**EFEITO DO ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS E DE CORTE NA PRODUÇÃO  
DE SEMENTES DE *Brachiaria brizantha* cvs. MARANDU E XARAÉS**

**POR**

**ALEXANDRE FERREIRA SENRA**

Engenheiro Agrônomo

Orientador (a): Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> BEATRIZ LEMPP  
Co-orientador (a): Dr. ADEMIR HUGO ZIMMER

APROVADA:

---

(Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>. Beatriz Lempp)  
Orientadora  
UFGD/CEUD

---

(Dr. Ademir Hugo Zimmer)  
Co-orientador  
EMBRAPA/CNPGC

---

(Dr. Valdemir Antônio Laura)  
Pesquisador  
EMBRAPA/CNPGC

*"A teoria sempre acaba, mais cedo ou mais tarde, assassinada pela experiência"*

**(Albert Einstein)**

*"Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina"*

**(Cora Coralina)**

*"Aprender é a única coisa de que a mente nunca se cansa, nunca tem medo e nunca se arrepende"*

**(Leonardo Da Vinci)**

## **DEDICO**

Aos meus pais, Nelson e Cleonice Senra.

À minha esposa Mariana, grande entusiasta desse trabalho e incentivadora incondicional.

Ao meu Filho João Pedro, maior alegria de minha vida.

## **OFEREÇO**

Aos meus irmãos Carlos Eduardo, Stael e ao meu cunhado Adriano.

Aos demais familiares e amigos que direta ou indiretamente me incentivaram nessa difícil etapa da vida.

## **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal da Grande Dourados e ao Departamento de Produção Vegetal, pela oportunidade de realização do curso.

À Embrapa Gado de Corte (CNPGC) pela oportunidade de realização do experimento em suas instalações.

Ao pesquisador Dr. Ademir Hugo Zimmer pela co-orientação, ensinamentos, amizade e por ter acreditado na realização desse trabalho.

À professora Dr<sup>a</sup>. Beatriz Lempp pela orientação.

Aos pesquisadores Dr. Miguel Gontijo Neto, Dr. Rodrigo Amorim Barbosa, Dr. Cezar Miranda e Dr. Valdemir Antônio Laura por sempre estarem dispostos a ajudar, pela amizade e valiosos comentários.

Aos funcionários da Embrapa Gado de Corte, especialmente José Carlos Miranda, Luiz de Jesus, Herbert Dittmar pela convivência, amizade e auxílio nos trabalhos de campo.

Aos amigos Oscar de Andrade, proprietário do Laboratório de Análise de Sementes “Agrocamp” e seus funcionários pela amizade e inestimável contribuição na realização das análises laboratoriais.

À amiga Bruna Adese pelas importantes sugestões feitas na finalização dessa dissertação.

Aos amigos das empresas Sementes Safrasul e Sementes Germinas pela dedicação, auxílio e empenho sempre que solicitados.

Aos meus pais, pela confiança e apoio em minha educação continuada.

Aos meus irmãos, pelo incentivo e apoio.

Ao meu solícito cunhado Adriano Barbosa pelo companheirismo e suporte técnico computacional.

À minha esposa Mariana pela paciência, incentivo, revisão e dedicação incondicionais.

Ao meu molequinho, João Pedro, pelos momentos de alegria, irritação e carinho nas horas mais difíceis dessa jornada.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo e a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse trabalho.

## **BIOGRAFIA**

ALEXANDRE FERREIRA SENRA, filho de Nelson de Oliveira Senra e Cleonice Ferreira Senra, nasceu em Além Paraíba, Minas Gerais, em 28 de março de 1975.

Em outubro de 2000, graduou-se em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal de Viçosa (UFV), em Viçosa, Minas Gerais.

Em outubro de 2000, iniciou seu primeiro emprego na empresa Sementes Dow AgroSciences, onde trabalhou com sementes de milho, sorgo e girassol. Em seu segundo emprego trabalhou com Olericultura e Fruticultura na região do Campo das Vertentes de Minas Gerais, em Barbacena, quando gerenciou uma revenda de defensivos agrícolas desse setor. Já em Campo Grande, em 2002, teve seu primeiro contato com sementes de pastagem na empresa Sementes Safrasul, onde trabalhou por dois anos.

Em março de 2004, iniciou o programa de Mestrado em Produção Vegetal na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, atual Universidade Federal da Grande Dourados, desenvolvendo estudos na área de Produção de Sementes de Pastagens, defendendo a dissertação em agosto de 2006.

## SUMÁRIO

ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
ÍNDICE DE TABELAS .....	xiii
RESUMO .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
1. INTRODUÇÃO .....	16
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	19
2.1. Produção de Sementes.....	19
2.1.1. Histórico .....	19
2.1.2. Aspectos biológicos e agronômicos da produção de sementes.....	21
2.2. <i>Brachiaria brizantha</i> .....	25
2.2.1. <i>B. brizantha</i> cv. Marandu .....	25
2.2.2. <i>B. brizantha</i> cv. Xaraés .....	26
2.3. Perfilhamento e corte .....	27
2.4. Translocação de reservas e a relação com o corte.....	32
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3.1. Local e data.....	34
3.2. Clima .....	34
3.3. Solo.....	34
3.4. Preparo do solo, correção e adubações.....	36
3.5. Alocação do experimento.....	37
3.6. Delineamento experimental e tratamentos.....	37
3.7. Semeadura.....	37
3.8. Desbaste .....	38
3.9. Corte .....	38
3.10. Tratos culturais.....	38
3.11. Características avaliadas .....	39
- Número médio de perfilhos e de inflorescências/m <sup>2</sup> .....	39
- Número de rácermos/inflorescência.....	40
- Quantidade de sementes puras/área.....	41
3.12. Processamento e análise estatística dos dados .....	42
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	43
4.1. Perfilhamento .....	44
4.2. Florescimento.....	49
4.3. Acúmulo de biomassa e produção de sementes.....	54
5. CONCLUSÕES .....	61
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	62
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	63



## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	Vista geral do experimento após o corte das plantas.	37
FIGURA 2.	Número de inflorescências/m <sup>2</sup> (fase 2) nos diferentes espaçamentos entre linhas.	51
FIGURA 3.	Produção de sementes puras (kg/ha) de <i>B. brizantha</i> cvs. Marandu e Xaraés.	55
FIGURA 4.	Produção de sementes puras (SP, kg/ha) em função dos diferentes espaçamentos entre linhas.	56
FIGURA 5.	Porcentagem de flósculos inférteis (% de palha) para as cultivares Xaraés e Marandu.	57
FIGURA 6.	Porcentagem de pureza física de sementes (%) em função do corte de plantas.	60

## ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1.	Temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial média (mm) por decêndio observadas no período experimental.	35
TABELA 2.	Características químicas do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm.	36
TABELA 3.	Data das avaliações do número de perfilhos e de inflorescências em cada fase e em função do corte e das cultivares.	40
TABELA 4.	Significância (valores de $Pr > F$ ) das fontes de variação: cultivares, espaçamentos e corte, e das interações: cultivares x espaçamentos, cultivares x corte e espaçamentos x corte, para as características avaliadas.	44
TABELA 5.	Número de perfilhos/m <sup>2</sup> , na primeira fase de avaliação, para a interação entre os fatores espaçamentos x corte.	45
TABELA 6.	Número de perfilhos/m <sup>2</sup> , na segunda fase de avaliação, em função da interação entre cultivares x corte e espaçamento x corte.	46
TABELA 7.	Porcentagem de perfilhos reprodutivos para a interação cultivares x espaçamentos e cultivares x corte.	48
TABELA 8.	Número de inflorescências/m <sup>2</sup> , na primeira avaliação, para as interações cultivares x espaçamentos, cultivares x corte e espaçamentos x corte.	50
TABELA 9.	Número de inflorescências/m <sup>2</sup> , na segunda avaliação, para a interação cultivares x corte	51
TABELA 10.	Número total de inflorescências/m <sup>2</sup> para a interação cultivares x espaçamentos e cultivares x corte.	52
TABELA 11.	Médias e seus respectivos erros-padrão para o número médio de ráculos/inflorescência para cada tratamento.	53
TABELA 12.	Acúmulo de biomassa seca (kg/ha) de <i>Brachiaria brizantha</i> cvs. Marandu e Xaraés nos diferentes espaçamentos entre linhas.	54
TABELA 13.	Peso de 1.000 sementes para a interação cultivares x espaçamentos entre linhas.	58
TABELA 14.	Porcentagem de pureza física de sementes para a interação cultivares x espaçamento.	59

## RESUMO

O presente trabalho foi conduzido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande, MS, durante o período de novembro de 2004 a agosto de 2005 e teve como objetivo avaliar o manejo das forrageiras *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu e Xaraés com vistas ao incremento na produção de sementes puras por área. O ensaio foi realizado seguindo um delineamento de blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas (split-split-plot). Os tratamentos corresponderam a duas cultivares de *B. brizantha* (Marandu e Xaraés) que foram alocadas às parcelas, três espaçamentos entre linhas (0,4; 0,8 e 1,2 m) alocados nas subparcelas e, corte (com e sem corte) alocados nas subsubparcelas. Neste arranjo, foram utilizadas três repetições.

Foram avaliados o número de perfilhos/m<sup>2</sup> em dois estádios fisiológicos diferentes, o número de inflorescências/m<sup>2</sup> em dois momentos distintos da fase reprodutiva, o número de ráculos/inflorescência, a percentagem de perfilhos reprodutivos, o acúmulo de biomassa seca, a produção de sementes puras, a percentagem de pureza física das sementes e de flósculos inférteis (palha) e o peso de 1.000 sementes. A análise estatística foi realizada utilizando-se o aplicativo estatístico SAS (SAS Institute, 1993), e para a comparação de médias adotou-se o teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade. A produção de sementes das cultivares avaliadas respondeu de forma semelhante aos estímulos avaliados neste experimento (corte e espaçamento entre linhas), sendo recomendado para ambas a semeadura no espaçamento de 1,2 m e a realização de um corte a 10 cm de altura aos 54 DAE. As cultivares diferiram quanto a produção de sementes, a produção de perfilhos, de inflorescências, percentagem de perfilhos reprodutivos, percentagem de pureza física, percentagem de flósculos inférteis (palha) e quanto ao peso de 1.000 sementes. O corte influenciou positivamente o número de perfilhos e de inflorescências/m<sup>2</sup> e a percentagem de pureza física das sementes. No entanto, não influenciou significativamente a produção de sementes puras das cultivares avaliadas, muito embora tenha promovido incrementos na produção de perfilhos e de inflorescências em ambas as espécies.

## ABSTRACT

This experiment was conducted at EMBRAPA Beef Cattle, in Campo Grande, MS, from November/2004 to August/2005 and its objective was to evaluate the dynamics of *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu and Xaraés seeds production submitted to different spacings and with or without defoliation. The experimental design used was a complete randomized blocks in a split-split-plot arrangement and the t test was used for averages comparison ( $p < 0,05$ ). The treatments were conducted in two cultivars of *B. brizantha*, Marandu and Xaraés, that were allocated to the portions, defoliation (with or without defoliation) allocated in the subportions and three spacings among lines (0,4; 0,8 and 1,2 m) allocated in the subsubportions. In this arrangement, three repetitions were done. It was evaluated the average number of tillers/m<sup>2</sup> in two different physiologic stadiums; the average number of inflorescences/m<sup>2</sup> in two different moments of reproductive period; the total number of inflorescences/m<sup>2</sup>, the racims/inflorescences number; the percentage of reproductive tillers, the total amount of dry mass acumulation by hectare; the amount of pure seeds produced by hectare; the percentage of physical purity of the seeds; the percentage of no-fertile florets (straw) and the weight from 1000 seeds. The seeds production of the evalluated cultivars answered in a similar way to the evaluated factors (cutting plants and spacing among lines), being recommended for both the seedling in the spacing of 1,2 m and the cutting plants at 10 cm of height to 54 DAE. The cultivars differed among themselves at seeds production, tillers production, inflorescences, percentage of reproductive tillers, percentage of physical purity, percentage of no-fertile florets and in the weight of 1000 seeds. The cutting plants influenced positively the number of tillers and of inflorescences/m<sup>2</sup> and the percentage of physical purity of the seeds. However, the cut did not influence the production of pure seeds directly, although it has promoted increments in the tillers production and inflorescences from both cultivars.

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um país com dimensões continentais e segundo dados oficiais do IBGE (2006), do total de seu território, as pastagens naturais ou cultivadas aparecem com destaque, ocupando quase 214 milhões de hectares. Os rebanhos nacionais, bovinos, bubalinos, eqüinos, asininos, muares, ovinos e caprinos, ultrapassam 239 milhões de cabeças, das quais mais de 204 milhões correspondem a bovinos, colocando o Brasil na condição de segundo maior rebanho desta espécie do mundo.

É crescente a demanda mundial por produtos de origem animal oriundos de sistemas que priorizam o uso de pastagens, em detrimento aos confinamentos. Este padrão de exploração pecuária, fundamentado na utilização de gramíneas, exige forrageiras melhoradas, o que se traduz em cultivares não apenas mais produtivas e adaptadas às diversas condições edafoclimáticas do território brasileiro, mas também em maior quantidade e melhor qualidade de sementes (Souza, 2001). Loch e Ferguson (1999) destacaram que a produção de sementes de forrageiras tropicais é um fator primário e essencial para a expansão e o progresso comercial de uma área vital para a produção mundial de alimentos.

Dentre as cultivares disponíveis no mercado, as lançadas pela Embrapa representam cerca de 60% do volume negociado de sementes, sendo 48% de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e 12% de *Panicum maximum* cvs. Mombaça e Tanzânia-1 (Souza, 2001). Dados recentes da produção aprovada de forrageiras tropicais no país – safra 2003/2004 – atestam que foram produzidas aproximadamente 140 mil toneladas de sementes somente da cv. Marandu<sup>1</sup>, enquanto que a produção total foi em torno de 474 mil toneladas<sup>2</sup>. Isso demonstra um grande crescimento do setor sementeiro, visto que o total de sementes produzido no Brasil em 1992 foi de 82.600 toneladas (Cardozo, 1994).

---

<sup>1</sup> Gerência de Sementes e Mudas, - Embrapa transferência de tecnologia – SNT (Dados não publicados)

<sup>2</sup> Gerência de Sementes e Mudas, - Embrapa transferência de tecnologia – SNT (Dados não publicados)

No entanto, um fator relevante neste contexto refere-se à baixa produtividade comumente observada nos campos de sementes. Este fato, segundo Souza (2001), ocorre devido a prolongados períodos de emergência de inflorescências e de florescimento, baixa percentagem de flósculos que formam sementes, fácil degrana natural e, também, pela escassez de trabalhos científicos que indiquem manejo agrônomico específico para a produção de sementes em cada espécie dentre os vários gêneros forrageiros. No Brasil, poucos são os pesquisadores da área de forragicultura que se dedicam à produção de sementes das principais espécies forrageiras.

McWilliam (1972) relatou outras razões para o problema da baixa produtividade de sementes de forrageiras: a maioria das espécies, principalmente as tropicais, é constituída por plantas com um tempo de domesticação ainda recente, o que mantém certas características selvagens que dificultam a produção de sementes. Além disso, nas gramíneas forrageiras a seleção tem sido feita com o objetivo principal de acúmulo de biomassa, com menor ênfase na produção de sementes, ao contrário das plantas produtoras de grãos, onde a seleção e o melhoramento genético objetivam aumentar a produtividade de grãos e a retenção das sementes até a colheita. Uma outra razão é o fato de que essas plantas perdem suas sementes de maneira não uniforme ao longo da fase reprodutiva e, por último, muitas das forrageiras utilizadas são perenes e, desta forma, passam por todas as variações climáticas que ocorrem durante o ano, impactando diretamente a produção. Cani (1980) salientou que o baixo número de sementes férteis por inflorescência e os níveis inadequados de macro e de alguns micronutrientes disponíveis nos solos dos cerrados, geralmente com alto grau de intemperização, também contribuem para a baixa produção de sementes.

Portanto, a elaboração de estratégias de investigação dos diversos fatores envolvidos nos processos de produção de sementes de gramíneas forrageiras, principalmente os morfofisiológicos, e a formação de um maior número de profissionais na área de forragicultura dedicados à produção e tecnologia de sementes, são de fundamental importância. Nesse sentido, estudos sobre espaçamento entre linhas, densidade populacional de plantas,

corte, dinâmica e hierarquia de perfilhos, irrigação e adubações mostram-se bastante promissores.

Objetivou-se, neste trabalho, avaliar as forrageiras *B. brizantha* cvs. Marandu e Xaraés quanto ao efeito de três espaçamentos entre linhas e corte das plantas na produção de sementes puras por hectare.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Produção de Sementes

#### 2.1.1. Histórico

Num passado recente, as sementes de gramíneas eram vistas como subproduto das pastagens e, portanto, colhidas de forma rudimentar, artesanal, estando a produção voltada para um mercado localizado e informal (Souza, 2001). Otero (1961) relatou que essas sementes apresentavam qualidades física e fisiológica bastante baixas, levando muitos fazendeiros a optar pelo plantio do capim-Colonião por meio de mudas.

Até o início de 1970, era grande o volume de sementes comercializadas no Brasil, principalmente de capim-Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*), capim-Gordura (*Melinis minutiflora*), *Brachiaria decumbens*, *B. ruziziensis* e capim-Colonião (*P. maximum* cv. Colonião), colhidas manualmente em áreas vedadas de pastagens ou em beira de estradas (Souza, 1980). Posteriormente, os custos elevados e a escassez de mão-de-obra fizeram com que os produtores de sementes adotassem métodos mecânicos de colheita e, nesse momento, as colhedoras automotrizes (colheita do cacho) foram bastante eficientes.

A utilização de sementes forrageiras tropicais se deu sob três fases distintas no Brasil. A primeira, antes de 1970, foi caracterizada por poucas áreas com pastagens cultivadas, todas de origem africana, resultantes de introduções acidentais, ocorridas possivelmente via tráfico de escravos no século XVIII (Parsons, 1972). A segunda, no início dos anos 1970, priorizou a importação comercial de grandes quantidades de sementes da Austrália. A partir de então, ocorreram mudanças drásticas na paisagem dos cerrados do Centro-Oeste brasileiro, assim como de outras regiões nas quais a pecuária seguia em plena expansão. Entre as espécies importadas estavam, por exemplo, *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. ruziziensis*, várias cultivares de *P. maximum* e *Setaria sphacelata*, entre outras gramíneas, e algumas leguminosas forrageiras (*Stylosantes guianensis* e cultivares de *Neonotonia wightii* e *Leucena leucocephala*) (Souza, 2001).



A partir de então, as sementes dessas cultivares passaram a ser produzidas no Brasil por meio de áreas de pastagens vedadas e colhidas por vários métodos, como o manual da pilha, o da varredura manual ou com colhedoras automotrizes. Por conseguinte, sistemas mais tecnificados de produção de sementes foram desenvolvidos e um grande número de produtores se especializou nesse tipo de atividade, passando-se a cultivar áreas cujo propósito exclusivo era a produção de sementes de gramíneas forrageiras.

A terceira fase, presente até os tempos atuais, corresponde ao período em que as cultivares desenvolvidas pelo sistema oficial de pesquisa brasileiro passaram a representar fração significativa do mercado. Desde então, o lançamento de novas cultivares forrageiras segue o programa brasileiro de lançamento de novas cultivares, composto por fases específicas de avaliação e seleção. Os estudos básicos se iniciam com vistas a caracterizar a diversidade, conhecer a biologia, reprodução, filogenia do material a fim de planejar estratégias de avaliação, seleção e, potencialmente, de cruzamentos (Valle e Savidan, 1996).

Existem duas maneiras de desenvolver novas cultivares forrageiras: a seleção de genótipos elite a partir da variabilidade natural existente, ou a geração de nova variabilidade por cruzamentos, seguida de seleção para características de interesse agrônomo (Valle *et al.*, 2003). Até o presente, a introdução constitui no método de melhoramento mais utilizado para forrageiras no Brasil e, sua eficiência tem sido comprovada pela liberação de diversas cultivares superiores que têm proporcionado aumento significativo da produtividade animal (Pereira *et al.*, 2001).

Há alguns anos, o Brasil passou da condição de importador à de maior produtor, consumidor e exportador de sementes forrageiras, superando por larga margem, em volume de produção, a Austrália que é o segundo maior produtor mundial (Hopkinson *et al.*, 1996). A abertura da nossa economia para o mundo, a partir de 1990, favoreceu sua entrada definitiva no processo de globalização que vinha ocorrendo em vários países e, com a formação de blocos econômicos, novas oportunidades foram abertas para os produtos

brasileiros no mercado internacional, dentre os quais se encontram as sementes de forrageiras tropicais.

### **2.1.2. Aspectos biológicos e agrônômicos da produção de sementes**

A produção comercial de sementes de forrageiras tropicais é uma atividade relativamente nova, de alto risco e constitui um desafio considerável do ponto de vista fitotécnico. Nesse contexto, essas plantas apresentam uma história recente de manipulação agrônômica, cerca de 40 anos, quando comparadas a outras culturas como soja, milho ou de gramíneas de clima temperado. Além disso, ainda mantêm certas características selvagens que representam empecilhos à produção comercial de suas sementes (Souza, 2001) como: a degrana natural, a dormência de sementes, o período prolongado de emissão das inflorescências e de antese entre e dentro de uma mesma inflorescência (Boonman, 1972). Boonman (1972) observou que nessas gramíneas o baixo número de perfilhos reprodutivos é um dos fatores que influenciam mais diretamente a produção de sementes; acredita-se que este aspecto possa ser influenciado pelo ambiente. Souza (2001) também relatou que um dos principais determinantes da produtividade de sementes nas gramíneas forrageiras é o número de perfilhos reprodutivos por unidade de área. Contudo, mencionou que dentro de cada espécie ou cultivar, esta característica é altamente influenciada por práticas de manejo agrônômico como número, época, altura de cortes e, principalmente, época e quantidade de adubo aplicado.

Outra importante limitação referente à produção, destacada por Souza (2001), é a pequena proporção de sementes que se forma em relação ao número de floretes disponíveis nas plantas forrageiras tropicais. Segundo a explicação apresentada por Reusch (1961), isso se deve ao fato de que, durante a reprodução por apomixia, característica de plantas poliplóides e presente em todas as braquiárias comerciais, com exceção apenas da *B. ruziziensis* (sexuada), o processo de meiose que ocorre durante a formação dos gametas com freqüência apresenta irregularidades, resultando em grande número de flósculos inférteis. Desta forma, também, explica-se o fato de Stür e

Humphreys (1974) terem tido constatado em *B. decumbens* que, em média, apenas 22% das espiguetas produziram sementes. Phaikaew *et al.* (2002) mencionaram que é notória a baixa produção de sementes férteis por inflorescência em *Paspalum atratum*; observaram, ainda, que cortes tardios influenciaram negativamente a produção de espiguetas por inflorescência.

A incapacidade de reter por muito tempo as sementes maduras conectadas às inflorescências (degrana natural), resulta do rompimento de uma camada de abscisão que se forma imediatamente abaixo das glumas (Gould, 1968). Esta ruptura acontece após a semente ter alcançado a maturidade fisiológica, ou antes, na presença de estresses causados, por exemplo, por chuvas excessivas, ventos fortes, deficiências nutricionais, hídrica ou luminosa.

O precário sincronismo na emergência das inflorescências e o prolongado período de antese nas mesmas, têm reflexos diretos no sincronismo da maturação das sementes. Por conseguinte, é encontrada ampla variação no estágio de desenvolvimento das sementes em qualquer momento do ciclo reprodutivo da planta (Souza, 2001). Em geral, a progressão da antese ocorre gradual e lentamente no sentido basipetal (de cima para baixo), especialmente em *B. brizantha* e em *B. decumbens*. Gomide *et al.* (2002), trabalhando com *P. maximum* cv. Mombaça, mencionaram que o clima chuvoso, baixa luminosidade, baixas temperaturas e/ou ventos fortes são fatores que podem prolongar a antese.

As forrageiras tropicais, e principalmente as gramíneas, constituem um grande número de espécies e cultivares cujas características morfológicas, anatômicas, fisiológicas e/ou reprodutivas são altamente heterogêneas até mesmo entre cultivares de uma mesma espécie. Isto significa que cada caso deve merecer atenção especial na escolha do manejo agrônomo mais adequado à produção de sementes (Souza, 2001).

De modo geral, as cultivares atualmente disponíveis no mercado foram selecionadas pelos seus potenciais de acúmulo de biomassa para utilização em sistemas de pastejo direto e, em menor escala, pelo potencial de produção de sementes (Loch, 1980). A produção de sementes por área é uma característica quantificada nas fases de avaliação do programa de lançamento

de novas cultivares sem, no entanto, existir um estudo mais aprofundado das bases morfofisiológicas da produção de sementes.

Algumas exigências ambientais como fotoperíodo e temperatura, dentre outras, associadas à localização geográfica, influenciam sobremaneira a produção de sementes (Loch, 1980). Um bom exemplo deste fato é a baixa produção de sementes de *B. brizantha* em latitudes inferiores a 10° S onde, por outro lado, esta espécie exibe grande potencial de produção de forragem (Hopkinson *et al.*, 1996). Uma exceção é a *B. humidicola* cv. Llanero, em cuja seleção foi também considerado seu potencial de produção de sementes em latitudes baixas (ICA, 1987). Phaikaew *et al.* (2001) observaram que o florescimento de *P. atratum* é influenciado tanto pela latitude quanto pela época de semeadura.

No que se refere aos aspectos agronômicos da produção de sementes, vale ressaltar que a produção tecnificada deste insumo, tanto quanto a de qualquer outro, requer o conhecimento de determinados fatores condicionantes para a obtenção de níveis satisfatórios de produtividade (Souza, 2001). Um dos aspectos mais importantes a ser considerado é o grau de adaptação regional das espécies. Nas regiões Centro-Oeste e Sudeste do Brasil são poucos os fatores limitantes à adaptação e à produção de sementes de forrageiras tropicais.

Uma condição fundamental para a obtenção de altas produtividades de sementes é a manutenção de alta fertilidade de solo. Na prática, isto significa que deve-se buscar fornecer quantidades de macro e micronutrientes superiores aos níveis requeridos pela cultivar quando utilizada como pastagem. Em campos de produção de sementes é recomendado elevar a saturação por bases do solo para níveis acima de 50%, assegurar altos teores de fósforo e níveis adequados de potássio (Souza, 2001). Souza (2001) mencionou, ainda, que a aplicação de fosfatos antes da semeadura é particularmente importante nas áreas onde se pretende colher sementes por períodos superiores a um ano.

Cani (1980), avaliando a influência do nitrogênio, cortes e épocas de colheita sobre a produção de sementes de *B. decumbens*, observou que este nutriente teve marcante influência sobre o aumento de produção de sementes

e sobre a qualidade e vigor das mesmas. Aliado a isso, Rezende (1988) constatou que o nitrogênio foi o responsável pela maior produção de perfilhos reprodutivos e, conseqüentemente, de sementes em *B. decumbens* sob variadas freqüências de corte ou pastejo.

De um modo geral, a adubação nitrogenada e potássica de cobertura é feita cerca de 50 dias após a emergência das plântulas (DAE) e, a determinação das doses dos nutrientes a serem fornecidos é realizada com base na interpretação dos resultados da análise de solo, assim como pela demanda nutricional da espécie forrageira em questão e a textura do solo da área. É bastante comum a aplicação de 50 kg/ha de nitrogênio na semeadura, 50 a 100 kg/ha aos 50 DAE e, por ocasião da emissão de inflorescências, mais 50 kg/ha. A fonte nitrogenada utilizada é, preferencialmente, o sulfato de amônio ou o nitrato de cálcio, pois além de apresentarem outros nutrientes em sua composição, proporcionam menores perdas de nitrogênio por volatilização.

A grande maioria dos campos de produção de sementes é cultivada em linhas espaçadas de 50 a 120 cm entre si em função da cultivar e do seu hábito de crescimento. Essa forma de semeadura facilita o controle de invasoras e a colheita. Outra técnica muito vantajosa é a utilização de rolo compactador, imediatamente após a semeadura, com rolo compactador leve. Tal equipamento uniformiza a germinação das sementes, facilita consideravelmente a colheita (varredura) futura e, no caso de solos arenosos e de textura média, promove efeitos benéficos expressivos ao diminuir a perda de água gravitacional que ocorre em função da elevada quantidade de macroporos e também, por aumentar o contato das raízes com o solo (Corsini e Ferraudó, 1999).

Dessa forma, a interação dos fatores biológicos e agrônômicos descritos caracteriza a produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais como uma atividade de muitos desafios, sendo que a impossibilidade de manipulação agrônômica de alguns componentes importantes, como a degrana natural e o período de antese, limita as alternativas de métodos de colheita, diminui sua eficiência e, portanto, a produtividade obtida.

## 2.2. *Brachiaria brizantha*

### 2.2.1. *B. brizantha* cv. Marandu

Esta espécie é tradicionalmente conhecida como *Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) e possui diversas denominações regionais como: brizantão, brizantha, capim-Marandu, capim-Ocinde e Marandu (Renvoize *et al.*, 1998). No entanto, Webster (1987) citado por Sbrissia (2004), concluiu que várias espécies do gênero *Brachiaria* pertenciam na verdade ao gênero *Urochloa*, o que ainda é motivo de muitos debates.

O capim-Marandu é uma cultivar de *B. brizantha* proveniente do Zimbábue, situado a 20° S e 30° E, sudeste da África e foi lançado no Brasil em 1984, pela Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados. Atualmente, é o capim mais plantado no Brasil central pecuário. Na região Norte, onde outras espécies como *P. maximum*, *B. humidicola* e *B. decumbens* foram praticamente inviabilizadas pelo ataque das cigarrinhas-das-pastagens, essa cultivar é plantada em larga escala, quase que em monocultura. Na região Nordeste pode ser cultivada em áreas com precipitações pluviais acima de 800 milímetros anuais. Na região Sul, adaptou-se bem ao norte do Paraná, contudo, em locais de inverno mais rigoroso somente pode ser cultivada como pasto de verão, por não tolerar geadas rigorosas.

De acordo com Nunes *et al.* (1985), a *Brachiaria brizantha* apresenta hábito de crescimento cespitoso, muito robusto, de 1,5 a 2,5 m de altura, com colmos iniciais prostrados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos. Seus rizomas são muito curtos e encurvados. Os colmos floríferos são eretos, freqüentemente com perfilhamento nos nós superiores, o que leva à proliferação de inflorescências que atingem até 40 cm de comprimento, geralmente com quatro a seis ráculos. A ráquis da inflorescência é estreita e tem forma de meia lua. As espiguetas são unisseriadas ao longo da raque, oblongas a elíptico-oblongas, com 5 a 5,5 mm de comprimento por 2 a 2,5 mm de largura, esparsamente pilosas no ápice. Possuem bainhas pilosas com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo-os nos nós, o que confere a impressão de haver densa pilosidade nos colmos

vegetativos. Suas lâminas foliares são do tipo linear-lanceoladas, esparsamente pilosas na face ventral e glabras na face dorsal.

A produtividade de sementes do capim Marandu é bastante variável de acordo com o manejo do campo e o método de colheita adotado. Para a colheita com colhedoras automotrizes estima-se uma produtividade de 80-120 kg/ha de sementes com 40% de valor cultural. Há relatos de duas ou três colheitas sucessivas a partir de fevereiro resultando em produções de 250 kg/ha, até colheitas mecanizadas em varredura com produtividades superiores a 800 kg/ha de sementes puras viáveis (80.000 pontos de pureza por hectare) (Embrapa, 2000). Souza (2001) mencionou que uma boa produtividade de sementes dessa cultivar situa-se ao redor de 60.000 pontos de pureza por hectare, ou seja, 600 kg/ha de sementes puras.

### **2.2.2. *B. brizantha* cv. Xaraés**

A cultivar Xaraés é uma *B. brizantha* coletada no Burundi em 1985, situado a 33° S e 30° E, África, e liberada pela Embrapa em 2003 após quinze anos de avaliações. O genótipo deriva do acesso *B. brizantha* CIAT 26110, introduzido na Colômbia (denominado de Pasto Toledo) para a avaliação com outras braquiárias em diferentes ecossistemas (Lascano *et al.*, 2002). Lascano *et al.* (2002) relatam que essa cultivar também foi registrada no Brasil pela Embrapa Gado de Corte (CNPGC) com o código BRA- 004308 e B-178 pela Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC). Na Costa Rica foi introduzida em 1988 com o nome de Pasto Toledo (Argel *et al.*, 2000).

Constitui uma planta perene, cespitosa, de folhas lanceoladas, longas e de coloração verde-escura, com pouca pubescência, alcançando 60 cm de comprimento e 2,5 cm de largura. Pode atingir uma altura em torno de 1,5 m e os colmos são radicantes nos nós e as inflorescências são grandes apresentando cerca de 50 cm de comprimento com quatro ráceros de oito a 12 cm e uma só fileira de espiguetas sobre eles. Nessa cultivar, os perfilhos originam-se freqüentemente de gemas basilares e as plantas são pentaplóides com 45 cromossomos, o que a diferencia do capim Marandu (tetraplóide), sendo que este conjunto adicional de cromossomos possivelmente seja

responsável por seu excelente vigor vegetativo e sua alta produtividade (Lascano *et al.*, 2002).

Irregularidades na divisão meiótica reduzem a viabilidade do pólen para cerca de 79% o que reflete em grande percentagem de flósculos inférteis (Lascano *et al.*, 2002). Em Campo Grande – MS e em regiões de latitude semelhante, a cultivar Xaraés apresenta florescimento concentrado e mais tardio que a cv. Marandu (junho/julho).

Apesar das baixas populações de cigarrinhas, frequentemente observadas nas áreas experimentais, a cultivar Xaraés não apresentou nível de resistência desejável às espécies de cigarrinhas *N. entreriana* e *D. flavopicta*. Tal fato limita sua utilização extensiva em áreas com histórico de problemas de cigarrinhas, sobretudo onde predominam aquelas do gênero *Mahanarva*. Essa cultivar mostrou-se tolerante a fungos foliares e de raízes, exibindo maior tolerância a solos úmidos que a Marandu (Casasola, 1998). Entretanto, a Xaraés mostrou-se suscetível à mela-das-sementes (*Claviceps* sp.), doença essa que se manifesta sob condições ambientais de alta umidade e baixa temperatura associadas a frentes frias durante o florescimento e a maturação das sementes e, também mostrou-se suscetível a doença conhecida como carvão (*Tilletia ayresii*) (Lascano *et al.*, 2002). A produção de sementes puras é de aproximadamente 100-120 kg/ha/ano.

### **2.3. Perfilhamento e corte**

Segundo Langer (1963), nas gramíneas forrageiras o perfilho é a unidade de crescimento, de forma que uma pastagem pode ser considerada como uma população de perfilhos. Este mesmo autor ressalta ainda que cada perfilho é formado por uma série de fitômeros sobrepostos, em diferentes estágios de crescimento, onde cada fitômero de gramínea é constituído por lâmina foliar, lígula, bainha foliar, entrenó, nó, gema axilar e, em alguns casos, raízes. Assim, cada nova folha surgida corresponde à diferenciação do meristema apical em um novo fitômero, sendo que os mais novos surgem no ápice do colmo, ficando os mais velhos e desenvolvidos próximos do solo.



Neste mesmo contexto, Hodgson (1990) caracteriza uma planta forrageira como sendo composta por um conjunto de perfilhos, os quais são definidos como as unidades modulares de crescimento de gramíneas, formadas por folhas completamente expandidas e fotossinteticamente ativas; folhas em expansão que ainda não atingiram a sua capacidade fotossintética total; folhas que ainda não emergiram e dependem dos fotoassimilados produzidos por folhas mais velhas para crescer; folhas senescentes; meristema apical; gemas axilares e sistema radical.

Quando se considera a comunidade de plantas que compõe uma pastagem submetida a corte, podem ser encontrados diferentes tipos de perfilhos, em diversas fases de desenvolvimento, caracterizando uma hierarquia de perfilhos que foram classificados por Langer (1963) como: perfilhos principais, aqueles que se originaram a partir da emergência das plântulas; perfilhos primários, aqueles que se originaram a partir dos perfilhos principais; perfilhos secundários, aqueles originados a partir dos primários; e assim sucessivamente. Com exceção da gema apical, os perfilhos aparecem na ordem natural da sucessão foliar determinada geneticamente, mas são as condições de ambiente aliadas à expressão genética da planta que decidem qual gema será a primeira a iniciar seu desenvolvimento (Gomide, 1997).

Castro (2002), avaliando milheto manejado em diferentes alturas com ovinos, verificou que as variáveis biomassa e densidade populacional de perfilhos foram influenciadas pelo manejo agrônômico, genética da espécie forrageira e condições ambientais predominantes. Sbrissia (2004), pesquisando a dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastagem de capim-Marandu sob lotação contínua, observou que o maior valor de densidade populacional de perfilhos foi encontrado em pastos mantidos a 10 cm (1.069 perfilhos/m<sup>2</sup>). Este mesmo autor verificou ainda que em relação às épocas do ano, os maiores valores de densidade populacional de perfilhos foram registrados no período de verão (1.113 perfilhos/m<sup>2</sup>).

Esse princípio estende-se, também, para os campos de produção de sementes, pois existe um consenso entre vários autores (Hopkinson, 1986; Loch, 1991; Nabinger e Medeiros, 1995) de que o aumento da eficiência na produção de sementes de gramíneas tropicais depende de um maior

entendimento da dinâmica da população de perfilhos em cada espécie dos vários gêneros forrageiros. Ryle (1966), citado por Nascimento Júnior e Vilela (1981), mostrou que, em qualquer tentativa de analisar os componentes da produção de sementes de gramíneas perenes, é importante considerar a dinâmica do perfilhamento e seu desenvolvimento em relação ao ambiente. Essa dinâmica em comunidades de plantas forrageiras se dá em função do equilíbrio estabelecido entre as taxas de aparecimento e morte de perfilhos (Lemaire e Chapman, 1996), ou seja, o número de perfilhos vivos por planta ou unidade de área é determinado pela relação entre a periodicidade de aparecimento (hierarquia) e a sua longevidade.

A integração entre as condições do ambiente, os níveis hormonais (principalmente de auxina) e a fase de desenvolvimento fenológico das plantas regula a intensidade e o desenvolvimento das gemas, o que pode influenciar diretamente na produção de sementes. Conforme o estágio de desenvolvimento, os perfilhos podem ser classificados como vegetativos ou reprodutivos, sendo estes últimos caracterizados pela emissão da inflorescência ao final de seu ciclo de vida (Jewiss, 1972). Dentre os fatores que interferem no fluxo de tecidos, o perfilhamento é o que exerce a maior influência sobre o acúmulo de forragem (Da Silva e Pedreira, 1997).

Ao final do período reprodutivo o perfilho morre, uma vez que atinge o fim do seu ciclo natural de vida, tempo este que pode variar de poucas semanas até mais de um ano (Langer, 1956). Outra causa freqüente dessa mortalidade é o sombreamento, em virtude do desenvolvimento do dossel (Colvill e Marshall, 1984). Uma vez atingido o equilíbrio com a disponibilidade de luz na área, inicia-se um processo de morte de perfilhos dependente da densidade populacional, resultando num balanço dinâmico entre número e peso (tamanho) de perfilhos (Matthew *et al.*, 1995). Hodgson (1990) descreveu o ciclo de vida de uma comunidade de perfilhos, apontando que os perfilhos surgem, desenvolvem-se, aumentam de tamanho e acabam promovendo um “auto-desbate” em perfilhos mais fracos, localizados mais próximos ao solo, onde a luminosidade é baixa. Contudo, quanto maior o tamanho dos perfilhos, menor o número de perfilhos que podem ser mantidos na área (Sbrissia *et al.*, 2001).

Embora as espécies de gramíneas demonstrem a mesma seqüência de desenvolvimento fisiológico, o ambiente mais adequado para o crescimento difere consideravelmente. O estímulo para perfilhar por meio de corte no início da estação de crescimento pode reduzir a possibilidade de desenvolvimento de colmos reprodutivos e remover as inflorescências precoces, reduzindo-se desta forma a duração do período de florescimento máximo (Rezende, 1988). Jacques (1973) citado por Silva (1980) observou que as reações que as plantas apresentam, ao corte, variam entre espécies, em razão das diferenças fisiológicas e estruturais presentes entre as mesmas.

Evans (1975) relatou que a maior produção de sementes da grama azul de Kentucky (*Poa pratensis* L. cv. Cougar) resultou de um corte feito tardiamente no outono ou no período compreendido entre o começo da diferenciação da panícula e o começo da ramificação secundária. Esse mesmo autor observou que o corte afetou a fertilidade dos perfilhos, enquanto o número destes permaneceu inalterado. Em capim dos pomares (*Dactylis glomerata* L.), o número de perfilhos foi aumentado pelo corte no primeiro ano, mas o peso das sementes produzidas foi reduzido de um modo geral (Lambert, 1966).

Cani (1980), ao trabalhar com *B. decumbens* descreveu a influência de cortes mecânicos aumentando a produção de sementes puras viáveis, a densidade de inflorescências e diminuindo o número de ráculos por inflorescência sem, no entanto, influenciar a qualidade e o vigor das mesmas. Verificou, ainda, que maiores produções de sementes foram obtidas quando se aliou adubação nitrogenada em sucessão a cortes. Rezende (1988), avaliando o efeito da freqüência de cortes, pastejo e adubação nitrogenada em *B. decumbens*, obteve maior produtividade de sementes puras viáveis em plantas que receberam apenas o corte de uniformização, associado à adubação nitrogenada. Nascimento Júnior e Vilela (1981) descrevem o corte, quando feito no início da estação de crescimento, como benéfico à produção de sementes por estimular o perfilhamento.

Segundo Hyder (1972), um estande ralo tem maior porcentagem de perfilhos reprodutivos do que um mais denso. Isto é ocasionado pela maior penetração de luz, na base da planta, mas a interceptação de luz pelo dossel

foliar é menor, resultando, conseqüentemente, em menor atividade fotossintética. Mishra e Chatterjee (1968) observaram que vários cortes estimularam o perfilhamento em capim-*Andropogon* (*Andropogon gayanus*) com a conseqüente diminuição na fertilidade dos mesmos e da produção de sementes. Outro aspecto importante citado por Pedreira (1965) é que o corte intenso, algum tempo depois da iniciação floral, pode eliminar a maior parte dos perfilhos reprodutivos, que serão substituídos por outros que, na sua maioria, permanecerão vegetativos.

As estratégias de manejo idealizadas com base nas investigações de perfilhos têm gerado consistentes incrementos de produtividade das pastagens (Silva, 1994). Porém, a aplicação de práticas agronômicas para criar condições mais favoráveis e adequadas à produção de sementes dos vários gêneros forrageiros ainda caminha lentamente no Brasil. Nesse sentido, quase sempre o que se encontra são adaptações de tecnologias já comprovadas em outras culturas, como soja, milho, arroz e trigo, de modo a obter maiores produtividades de sementes puras por área.

O efeito do corte sobre o perfilhamento parece depender das condições da planta forrageira, como estágio de desenvolvimento e densidade populacional. Em plantas mais espaçadas, o efeito do corte é pequeno, a não ser que perfilhos reprodutivos sejam eliminados (Langer, 1963). Já em condição de cultivo denso, o corte estimula o perfilhamento mesmo sem a remoção de gemas apicais, uma vez que seu efeito maior se dá via aumento da intensidade luminosa alcançando as gemas basilares (Lambert, 1966; Youngner, 1972). Em capim-Colonião, capim-Jaraguá e capim-Gordura, Nascimento *et al.* (1980) observaram aumento no perfilhamento após corte.

A elucidação da dinâmica de perfilhamento de cada uma das espécies forrageiras, relacionada à produção de sementes, parece ser o caminho mais curto e promissor para se obter resultados mais efetivos sobre os segredos da natureza com relação à baixa produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais.

## 2.4. Translocação de reservas e a relação com o corte

Davies (1974) e Nascimento *et al.* (1980) citaram que, em gramíneas tropicais, o principal órgão de reserva de carboidratos é a base do colmo. Entretanto, poucos trabalhos têm sido feitos para relacionar níveis de carboidratos de reservas com a produção de sementes. May (1960) observou que a função dos carboidratos de reserva para iniciar novo crescimento ainda não estava bem definida; embora todas as reservas sejam utilizadas para o crescimento estival, bem como para novo crescimento. Esse mesmo autor mencionou que as reservas estão localizadas nas raízes e rizomas de gramíneas perenes, e em sementes e raízes de muitas plantas anuais. Estas reservas ajudam a prover energia quando a planta necessita no período de crescimento; em espécies perenes, isto pode ocorrer após a gramínea ter sido cortada ou pastejada, devendo o novo crescimento ocorrer após o período de corte, utilizando as reservas.

Weaver (1930) citado por Souza (2001) mencionou que o corte excessivo das plantas resulta em diminuição do sistema radical, o que prejudica o acúmulo de reservas e a produção de sementes. Segundo ele, existe uma estreita relação entre as reservas disponíveis nas raízes e a quantidade e viabilidade de sementes produzidas. White (1973) relatou que a remoção da parte aérea de uma planta reduz o teor de carboidratos de reserva, o crescimento radical e a área foliar; sendo então o crescimento das forragens comprometido, principalmente nos períodos secos do ano; onde estas lançam mão de substâncias de reservas que estão alocadas nos caules e nas folhas.

Para Davies (1988), não há evidências do transporte de carbono das raízes para os pontos de crescimento após o corte em gramíneas não rizomatosas. Entretanto, Johanson (1993), estudando a distribuição de carbono durante a rebrota de *Festuca pratensis*, observou transporte desse elemento tanto da base do colmo como das raízes. Gomide *et al.* (2002) relataram que o carbono das raízes não é translocado, sendo utilizado para respiração e recuperação do estresse causado pelo corte. Entretanto, a maioria dos estudos demonstra que há um declínio no teor de carboidratos de reserva na base do caule e nas raízes, após a remoção da parte aérea. Este declínio prossegue

até que haja suficiente área foliar para a produção de novos carboidratos em quantidades superiores às que estão sendo utilizadas para crescimento e respiração.

O grau de importância dos carboidratos de reserva como fator de rebrota das plantas parece limitar-se aos primeiros dias de recuperação após o corte, enquanto expandem as primeiras folhas (Ward e Blaser, 1961). Duffus e Duffus (1984) observaram que para a expansão das folhas novas são usadas grandes quantidades de carboidratos produzidos pelas plantas, primariamente na forma de sacarose. A importação de carboidratos de folhas velhas para sua utilização por folhas novas foi também descrita por Smith e Nelson (1985). (Smith e Nelson (1985), citaram que as folhas novas também importam carboidratos de folhas velhas para sua utilização.)

Waller *et al.* (1985) equacionaram a manutenção de carboidratos e o seu armazenamento. Estes foram simulados pela área foliar, armazenamento e demanda para o crescimento, respectivamente, sendo os fatores determinantes representados pela luz, CO<sub>2</sub> e água. Todos esses fatores podem também influenciar a utilização dos carboidratos determinando várias fontes de dreno para a planta, considerando-se a translocação e o gradiente de concentração.

A translocação de reservas que ocorre nas forrageiras tropicais, submetidas ou não a corte, ainda é motivo de grandes debates. Neste sentido, existe ainda grande necessidade em identificar o comportamento do fluxo de reservas e sua correta relação com a produção de sementes.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local e data**

O presente trabalho foi desenvolvido na Embrapa Gado de Corte, em Campo Grande – MS, situada a 20° 27' S e 54° 37' W a uma altitude de 530 m, no período compreendido entre os meses de novembro de 2004 a agosto de 2005. A região apresenta precipitação pluvial média anual de 1.500 mm, sendo 80% distribuídos no período de outubro a abril.

#### **3.2. Clima**

O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical chuvoso de savana, subtipo Aw, caracterizado pela distribuição anual irregular das chuvas, com ocorrência bem definida do período seco durante os meses mais frios do ano e um período chuvoso durante os meses de verão.

Os dados climáticos obtidos durante o período experimental encontram-se na Tabela 1 e foram registrados pela estação meteorológica da Embrapa Gado de Corte, distante, aproximadamente, 800 m da área experimental.

#### **3.3. Solo**

A área experimental está assentada em um solo da classe Latossolo Vermelho distroférico (Embrapa, 1999) com textura argilosa (45% de argila). A análise de solo da área experimental serviu de base para as recomendações de correção e adubações de semeadura e cobertura.

A análise química do solo foi realizada de acordo com metodologia descrita pela Embrapa (1979) no laboratório da Embrapa Gado de Corte e os resultados são apresentados na Tabela 2.

**Tabela 1.** Temperatura (°C), umidade relativa (%) e precipitação pluvial (mm) por decêndio observadas no período experimental.

MESES 2004/2005	PERÍODO	TEMPERATURA MÉDIA (°C)	U. RELATIVA MÉDIA (%)	PRECIPITAÇÃO MÉDIA E TOTAL (mm)
NOV.	1-10	25,25	70,00	21,70
	11-20	22,78	70,33	67,10
	21-30	26,06	57,33	7,20
	Média	24,68	65,70	Total 96,00
DEZ.	1-10	25,12	70,00	176,20
	11-20	25,28	67,00	25,20
	21-31	24,60	72,00	65,00
	Média	25,00	69,67	Total 266,40
JAN.	1-10	24,86	61,00	81,00
	11-20	24,30	88,00	99,00
	21-31	24,78	83,00	52,00
	Média	24,65	77,33	Total 232,00
FEV.	1-10	24,62	71,67	150,00
	11-20	26,00	59,67	0,00
	21-28	27,48	61,67	6,00
	Média	26,03	64,34	Total 156,00
MAR.	1-10	26,24	63,10	53,80
	11-20	24,60	71,30	11,40
	21-31	25,16	71,67	24,40
	Média	25,33	68,69	Total 89,60
ABR.	1-10	25,88	69,67	29,30
	11-20	26,62	54,33	0,00
	21-30	18,80	65,00	6,50
	Média	23,76	63,00	Total 35,80
MAI.	1-10	22,14	56,67	0,00
	11-20	24,86	55,00	0,00
	21-31	19,96	75,33	113,80
	Média	22,32	62,33	Total 113,80
JUN.	1-10	22,16	59,33	18,60
	11-20	22,44	65,33	72,80
	21-30	20,32	70,67	69,30
	Média	21,64	65,11	Total 160,70
JUL.	1-10	18,60	62,67	0,00
	11-20	17,98	59,67	17,20
	21-31	19,56	58,00	0,00
	Média	18,69	60,11	Total 17,20
AGO.	1-10	20,54	49,00	0,00
	11-20	22,38	41,75	1,40
	21-31	23,90	47,75	6,50
	Média	22,27	46,16	Total 7,90

Fonte: Estação meteorológica do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia/Embrapa Gado de Corte).



**Tabela 2.** Características químicas do solo da área experimental na profundidade de 0-20 cm.

Identificação	pH	P	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	K <sup>+</sup>	Al <sup>+3</sup>	H+Al	S	T	V	MO.
	CaCl <sub>2</sub>	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup>						(%)		dag/dm <sup>3</sup>	
Amostra 01	4,78	5,95	2,54	1,48	0,28	0,28	7,01	4,3	11,3	38,1	4,3

P\* = Extrator Mehlich 1

### 3.4. Preparo do solo, correção e adubações

Após a aplicação do corretivo (setembro de 2004) em dose única, o solo foi preparado com duas gradagens (grade aradora de 28 polegadas) e, a partir daí, esperou-se um período de aproximadamente 50 dias para que o calcário reagisse no solo e, na seqüência, foi realizada a distribuição a lanço dos macro e micronutrientes com incorporação por meio de outras duas gradagens (grade niveladora). O terreno ficou bastante homogêneo e livre de torrões maiores.

Na correção e adubação do solo foram aplicados 2,5 ton/ha de calcário dolomítico (PRNT 75%) com o objetivo de elevar a saturação por bases para próximo de 55%, 530 kg/ha da formulação 0: 20: 20 (0 de N, 106 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 106 kg/ha de K<sub>2</sub>O), 1,15 kg/ha de boro (Bórax), 66,6 kg/ha de enxofre (Enxofre elementar), 7 kg/ha de zinco (Sulfato de Zinco Monohidratado), 4 kg/ha de cobre (Sulfato de Cobre Monohidratado) e 40 kg/ha de nitrogênio (Sulfato de Amônio).

No transcorrer do experimento foram realizadas duas adubações a lanço em cobertura. Na primeira, aplicou-se 200 kg/ha de sulfato de amônio (42 kg/ha de N), no dia seguinte à desfolhação das plantas (55 DAE) e, na segunda, também a lanço, foram aplicados mais 150 kg/ha de sulfato de amônio (31,5 kg/ha de N). Esta última adubação nitrogenada foi realizada na fase de emborrachamento, ou seja, quando as inflorescências se encontravam prestes a emergirem do cartucho e/ou logo após a emergência das mesmas.

### 3.5. Alocação do experimento

A área utilizada no experimento foi subdividida em três blocos. Assim, o ensaio apresentou um total de 36 unidades experimentais com uma área total de 1.080 m<sup>2</sup>. O número de linhas por parcela variou em função dos espaçamentos, sendo 12 linhas para o espaçamento de 0,4 m, seis linhas para o de 0,8 m e quatro linhas para o de 1,2 m.

### 3.6. Delineamento experimental e tratamentos

O ensaio foi realizado seguindo um delineamento de blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas (split-split-plot). Os tratamentos corresponderam a duas cultivares de *B. brizantha* (Marandu e Xaraés) que foram alocados às parcelas, três espaçamentos entre linhas (0,4; 0,8 e 1,2 m) alocados nas subparcelas, e corte (com e sem corte) alocados nas subsubparcelas. Neste arranjo, foram utilizadas três repetições (Figura 1).



**Figura 1.** Vista geral do experimento após o corte das plantas.

### 3.7. Semeadura

A semeadura foi realizada em 23 de novembro de 2004 e foram utilizadas sementes básicas escarificadas com ácido sulfúrico em todos os tratamentos. A semeadura foi realizada manualmente nas linhas a uma

profundidade média de três centímetros onde utilizou-se 30 sementes por metro. Os sulcos foram abertos com o auxílio de um ancinho de madeira, sendo a distância entre sulcos de 0,4; 0,8 e 1,2 m. Após a semeadura promoveu-se leve compactação dos sulcos com os pés.

### **3.8. Desbaste**

Aos 35 DAE, dia 05/01/2005, promoveu-se um desbaste de modo que a população final de touceiras/metro (na linha) ficasse em torno de cinco. Essa operação foi realizada manualmente em cada linha das unidades experimentais, de modo que as touceiras ficassem eqüidistantes umas das outras.

### **3.9. Corte**

O corte das plantas foi realizado aos 54 DAE, no dia 24/01/2005, a uma altura de 10 cm do nível do solo com roçadeira de jardinagem, sendo todo o material cortado retirado das respectivas parcelas.

### **3.10. Tratos culturais**

Foram aplicados 1,5 L/ha do herbicida 2,4D em pós emergência inicial das plantas daninhas de folhas largas (dicotiledôneas), no dia 22/12/2004, enquanto que para o controle das invasoras de folhas estreitas (monocotiledôneas) realizou-se o roquiung durante todo o período experimental.

Além disso, foram feitas duas aplicações de inseticida para o controle, principalmente, das lagartas das pastagens (*Mocis latipes* e *Spodoptera frugiperda*). Essas aplicações foram feitas nos dias 24/02/2005 e 07/04/2005, respectivamente. Nesse sentido, buscou-se alternar entre as aplicações, grupos químicos diferentes de inseticidas. Na primeira aplicação utilizou-se 200 mL/ha de Karate Zeon 50CS (piretróide) e, na segunda, 750 mL/ha de Stron (organofosforado sistêmico). Foram feitas, também, duas aplicações preventivas contra a mela-das-sementes (*Sphacelia* sp.) de 1 L/ha de Folicur

200CE (tebuconazole). A primeira aplicação quando as plantas estavam em plena fase vegetativa, dia 31/03/2005, e a segunda, no início da emissão das inflorescências, dia 21/04/2005.

### **3.11. Características avaliadas**

No período experimental foram avaliados o número médio de perfilhos/m<sup>2</sup> em dois estádios fisiológicos diferentes (fase vegetativa e fase reprodutiva), o número médio de inflorescências/m<sup>2</sup> em dois momentos distintos da fase reprodutiva (início e final do florescimento), o número total de inflorescências/m<sup>2</sup>, o número de ráceros/inflorescência, a percentagem de perfilhos reprodutivos, o acúmulo de biomassa seca, a quantidade de sementes puras produzidas por hectare, a percentagem de pureza física das sementes, a percentagem de flósculos inférteis (palha) e o peso de 1.000 sementes.

#### **- Número médio de perfilhos e de inflorescências/m<sup>2</sup>**

Em cada parcela foram demarcados dois metros, um metro em cada uma das duas linhas centrais, com corda de nylon branca onde se efetuou a contagem dos perfilhos e das inflorescências em diferentes estádios de desenvolvimento fisiológico das plantas. As contagens do número de perfilhos foram realizadas nos dias 22/02/2005 (fase 1) e 20/04/2005 (fase 2) para ambas as cultivares (Tabela 3). Como na cv. Marandu sem corte a mudança da fase vegetativa para a reprodutiva ocorreu mais rapidamente, a segunda contagem de perfilhos foi realizada já em plena emissão de inflorescências. Na cv. Marandu com corte e na Xaraés sem e com corte essa avaliação foi realizada antes da mudança do estágio fenológico.

A contagem do número de inflorescências por área também foi realizada na mesma área e em dois momentos distintos de emissão de inflorescências. Como as duas espécies florescem em épocas diferentes (Nunes *et al.* 1985; Lascano *et al.* 2002), a data de contagem das inflorescências variou entre as forrageiras e em função do corte, conforme descrito em seguida. O critério adotado para essa avaliação foi o período de antese (florescimento dos

flósculos), ou seja, na primeira contagem (fase 1) foram consideradas apenas as inflorescências totalmente abertas e em plena antese. Na segunda contagem (fase 2) foram consideradas, também, apenas as inflorescências totalmente abertas e em plena antese, de modo que aquelas que se encontravam na fase de enchimento de grãos e/ou que já apresentavam sementes em plena maturação fisiológica (desprendimento dos ráceros) eram desconsideradas para que não houvesse sobre-contagem das mesmas. Para a determinação do segundo momento de contagem de inflorescências foi estabelecido outro critério. Nesse caso, a segunda contagem de inflorescências ocorria quando, por meio de avaliação visual, 50% dos ráceros estivessem sem sementes (degrana natural).

Assim, para a cv. Marandu sem corte a contagem de inflorescências foi feita nos dias 30/03/2005 (fase 1) e 10/05/2005 (fase 2), enquanto que para a cv. Marandu com corte as contagens foram realizadas nos dias 02/05/2005 (fase 1) e 07/06/2005 (fase 2). No caso da cv. Xaraés sem corte a primeira contagem de inflorescências ocorreu nos dias 20/05/2005 (fase 1) e 19/07/2005 (fase 2), enquanto que para a cv. Xaraés com corte este procedimento ocorreu nos dias 08/06/2005 (fase 1) e 15/08/2005 (fase 2). As fases 1 e 2 representam o início e o final de emissão de inflorescências, respectivamente (Tabela 3).

**Tabela 3.** Data das avaliações do número de perfilhos e de inflorescências em cada fase e em função do corte das cultivares.

CULTIVARES	CORTE	Nº PERF. (FASE 1)	Nº PERF. (FASE 2)	Nº INF. (FASE 1)	Nº INF. (FASE 2)
MARANDU	Sem corte	22/02/2005	20/04/2005	30/03/2005	10/05/2005
	Com corte	22/02/2005	20/04/2005	02/05/2005	07/06/2005
XARAÉS	Sem corte	22/02/2005	20/04/2005	20/05/2005	19/07/2005
	Com corte	22/02/2005	20/04/2005	08/06/2005	15/08/2005

#### - Número de ráceros/inflorescência

Foram coletadas, aleatoriamente, 50 inflorescências totalmente abertas na região central de cada parcela, em dois momentos distintos dentro da fase

reprodutiva de cada uma das espécies avaliadas (início e final do florescimento), perfazendo um total de 100 inflorescências por unidade experimental. Estas inflorescências foram levadas ao laboratório, onde se realizou a contagem do número de ráccemos.

#### **- Quantidade de sementes puras/área**

As sementes foram colhidas no dia 22/08/2005 por uma metodologia que simulou a colheita por varredura. Assim, após o completo desprendimento das sementes das inflorescências, as plantas foram cortadas com uma ceifadeira de jardinagem rente ao solo e, em seguida, todo material cortado foi enleirado fora das parcelas com ancinhos enleiradores. Neste momento, tomou-se o cuidado de bater a palha com os ancinhos para evitar que muitas sementes se mantivessem presas junto à palhada. Posteriormente, foi eliminado um metro de cada um dos lados das parcelas (bordadura), perfazendo, dessa forma, uma área útil de 12 m<sup>2</sup>/parcela. Todo material contido sobre o solo da área útil foi varrido com vassoura de piaçava, colocado em sacos de ráfia e encaminhado para beneficiamento.

Primeiramente, o material foi peneirado em peneiras de duas diferentes malhas: na malha maior (5 mm) retirou-se as impurezas grandes como gravetos, pedras e torrões maiores, enquanto que na malha pequena (2 mm) foram retiradas as impurezas menores, bem como o excesso de terra fina. Em seguida, o restante foi passado em uma máquina de quebrar torrões de solo (marca Gélio) e, após essa etapa, as sementes foram encaminhadas ao laboratório de análise de sementes para o cálculo da pureza física, percentagem de flósculos inférteis (palha) e peso de 1.000 sementes, conforme procedimentos sugeridos nas RAS (Brasil, 1992). Foram calculadas duas purezas e duas percentagens de flósculos inférteis de cada amostra de trabalho (18,0 gramas) do lote de sementes obtido por parcela. Como nesse experimento adotaram-se três repetições, no final, foram realizadas seis análises de pureza física e seis determinações de percentagem de palha.

### **3.12. Processamento e análise estatística dos dados**

A análise estatística foi feita utilizando-se o aplicativo computacional SAS (SAS Institute, 1993) e para a comparação de médias dos fatores estudados adotou-se o teste t de Student, ao nível de 5% de probabilidade.

Vale ressaltar que o espaçamento entre linhas apresentou-se como um fator quantitativo e, portanto, tentou-se ajustar modelos de regressão que melhor representassem os dados. No entanto, como este fator apresentava apenas três níveis (0,4; 0,8 e 1,2 m), optou-se por dar ao mesmo tratamento idêntico àquele dado às variáveis qualitativas ordinais, ou seja, adotou-se o teste t de Student ( $p < 0,05$ ) para a comparação de todas as médias.

#### **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O nível de significância obtido para as características, número de perfilhos e de inflorescências nas duas fases de avaliação, percentagem de perfilhos reprodutivos, número de ráceros/inflorescência, acúmulo de biomassa, produção de sementes puras por hectare, peso de 1.000 sementes, percentagens de pureza física e de flósculos inférteis em função das fontes de variação (cultivares, espaçamentos e corte) e para as respectivas interações, são apresentados na Tabela 4.

As cultivares avaliadas apresentaram comportamento diferente em termos de produção de sementes puras por hectare. Nesse sentido, os espaçamentos promoveram efeito significativo sobre a produtividade de sementes, enquanto o corte não influenciou essa característica no nível de significância adotado.

O corte das forrageiras promoveu incrementos no número de perfilhos e no número total de inflorescências por área e influenciou na percentagem de perfilhos reprodutivos de ambas as cultivares.



**Tabela 4.** Significância (valores de  $Pr > F$ ) das fontes de variação: cultivares, espaçamentos e corte, e das interações: cultivares x espaçamentos, cultivares x corte e espaçamentos x corte, para as características avaliadas.

CARACTERÍSTICAS	COEF. DE VARIÇÃO (CV)	FONTES DE VARIÇÃO			INTERAÇÕES		
		CV	ESP	COR	CV x ESP	CV x COR	ESP x COR
PERF. 1	12,48	0,7118	< 0,0001	< 0,0001	0,4329	0,2289	0,0190
PERF. 2	9,37	0,5596	< 0,0001	< 0,0001	0,4430	0,0371	0,0014
PERF. REP. (%)	9,65	< 0,0001	0,0020	0,0155	0,0002	< 0,0001	0,3531
INF. 1	7,77	0,2847	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0004	0,0006
INF. 2	13,9	0,0001	< 0,0001	0,1484	0,3692	< 0,0001	0,6387
INF. TOTAL	9,94	0,0016	< 0,0001	< 0,0001	0,0121	0,0211	0,0992
RÁCEMOS/INF.	5,97	0,1836	0,7544	0,1451	0,2245	0,8268	0,6005
MS (Kg/ha)	22,31	0,1138	< 0,0001	0,0688	0,0125	0,6882	0,9096
SP (Kg/ha)	16,24	< 0,0001	0,0107	0,6715	0,6022	0,1062	0,0637
1.000 SEM. (g)	3,18	< 0,0001	0,0695	0,0808	0,0444	0,3141	0,2507
PUR. FÍS. (%)	9,65	< 0,0001	0,0007	0,0436	0,0027	0,5482	0,1134
SEM. INF. (%)	12,68	< 0,0001	0,5987	0,6925	0,3396	0,3129	0,1075

CV. (cultivares); ESP. (espaçamentos); COR. (corte); PERF. 1 (nº de perfilhos avaliados na fase 1); PERF. 2 (nº de perfilhos avaliados na fase 2); PERF. REP. (percentagem de perfilhos reprodutivos), INF 1 (nº de inflorescências avaliadas na fase 1); INF. 2 (nº de inflorescências avaliadas na fase 2); INF. TOTAL. (nº total de inflorescências avaliadas); RÁCEMOS/INF. (nº de ráceomos por inflorescência); MS (acúmulo de massa), SP (quantidade de sementes puras produzida por ha), 1.000 SEM. (peso de 1.000 sementes), PUR. FIS. (percentagem de pureza física), SEM. INF. (percentagem de flósculos inférteis).

#### 4.1. Perfilhamento

Para a característica PERF 1 ocorreu interação significativa entre corte x espaçamentos ( $p < 0,0190$ ). As cultivares Marandu e Xaraés exibiram o mesmo comportamento quanto ao efeito do corte e espaçamentos. O corte nas gramíneas avaliadas promoveu incremento no número de PERF, fase 1, da ordem de 58,1% para o espaçamento de 0,4 m, 54,0% para o espaçamento 0,8 m e de 35,1% para o de 1,2 m (Tabela 5).

**Tabela 5.** Número de perfilhos/m<sup>2</sup>, na primeira fase de avaliação, para a interação entre os fatores espaçamentos x corte.

ESPAÇAMENTOS (m)	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
0,4	255,0 Ba	403,1 Aa	<b>329,1</b>
0,8	187,7 Bb	289,0 Ab	<b>238,4</b>
1,2	164,2 Bb	221,9 Ac	<b>193,1</b>
<b>Médias*</b>	<b>202,3</b>	<b>304,7</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (p<0,05).

Deregibus *et al.* (1983) sugerem que a máxima taxa de aparecimento de perfilhos só pode ser atingida quando o índice de área foliar da forrageira é baixo, uma vez que a ativação de gemas para a formação de novos perfilhos está relacionada à quantidade e à qualidade de luz incidente sobre estas gemas. O mesmo princípio se estende aos campos de produção de sementes, pois o corte ao promover a diminuição da competição entre perfilhos por luminosidade, principalmente em plantas C<sub>4</sub>, induz a modificações na quantidade e qualidade da luz que chega às folhas mais próximas do solo (Deregibus *et al.*, 1985).

Langer (1972) mencionou que o número de perfilhos é controlado geneticamente, embora aponte duas hipóteses para o perfilhamento: a primeira considera que, quanto mais equilibrado for o ambiente da planta, mais perfilhos são produzidos; a segunda, admite um controle hormonal sobre o crescimento de gemas axilares e basais. A auxina produzida no ápice do colmo principal poderia regular todo o sistema de dominância apical e sua remoção por meio de corte implicaria em quebra dessa dominância, o que levaria a um maior perfilhamento.

Nas gramíneas que receberam corte, notou-se claramente que quando houve aumento de espaçamento, o número de perfilhos/m<sup>2</sup> diminuiu drasticamente, sendo em 39,5% de 0,4 a 0,8 m e 30,2% de 0,8 a 1,2 m. Este fato pode ter ocorrido devido à maior competição por luz existente em plantios mais adensados. Langer (1963) citou que em plantas mais espaçadas o efeito do corte é pequeno. Lambert (1966) e Youngner (1972) observaram que em

condição de cultivo denso, o efeito do corte estimulou o perfilhamento mesmo sem a remoção de gemas apicais, uma vez que seu efeito maior se deu devido ao aumento da intensidade luminosa nas gemas basilares. Phaikaew *et al.* (2001), ao avaliarem o efeito de quatro combinações de espaçamentos entre linhas e entre plantas, além de quatro épocas de semeadura sobre a produção e qualidade de sementes de *Paspalum atratum*, perceberam uma tendência a maior produtividade de sementes em plantios mais espaçados.

Nas gramíneas que não receberam corte o número de perfilhos por área (fase 1) foi maior no plantio mais adensado (média de 255 perfilhos/m<sup>2</sup>), enquanto os demais espaçamentos (0,8 e 1,2 m) não diferiram significativamente entre si e apresentaram em média 176,0 perfilhos/m<sup>2</sup>. Apesar de não ter sido feito nesse trabalho a avaliação da relação peso e número de perfilhos, notou-se claramente que os espaçamentos maiores produziram perfilhos maiores e mais pesados, a ponto de promover um maior acamamento de plantas.

Para o número de perfilhos/m<sup>2</sup> (fase 2) ocorreu interação significativa entre cultivares x corte e espaçamentos x corte (Tabela 6).

**Tabela 6.** Número de perfilhos/m<sup>2</sup>, na segunda fase de avaliação, em função da interação entre cultivares x corte e espaçamento x corte.

CULTIVARES	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
Marandu	216,1 Ba	381,0 Aa	<b>298,6</b>
Xaraés	244,1 Ba	364,3 Aa	<b>304,2</b>
<b>Médias*</b>	<b>230,1</b>	<b>372,7</b>	
ESPAÇAMENTOS (m)	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
<b>0,4</b>	294,3 Ba	500,4 Aa	<b>397,3</b>
<b>0,8</b>	216,9 Bb	350,7 Ab	<b>283,8</b>
<b>1,2</b>	179,1 Bc	267,0 Ac	<b>223,0</b>
<b>Médias*</b>	<b>230,1</b>	<b>372,7</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (p<0,05).

O corte das plantas promoveu incremento médio de 62%, em média, no número de perfilhos/m<sup>2</sup>, na segunda fase de avaliação. Este efeito foi mais marcante na cultivar Marandu (76,3%) do que na cv. Xaraés (49,2%). Contudo, essa característica não apresentou diferença estatística significativa entre as duas cultivares quando avaliadas sob corte (Tabela 6).

As cultivares apresentaram comportamento distinto quanto ao perfilhamento pós corte. Neste trabalho, apesar de não terem sido avaliadas quais gemas (axilares ou basais) originaram os novos perfilhos, notou-se claramente, na segunda contagem de perfilhos, que estes eram oriundos de locais distintos da planta. Na cv. Marandu foi elevado o aparecimento de perfilhos de gemas axilares. Nunes *et al.* (1985) mencionaram que a cultivar Marandu apresenta, freqüentemente, perfilhamento nos nós superiores. Nabinger (1998) também mencionou que as gemas axilares dos fitômeros podem dar origem a novos perfilhos.

Na cv. Xaraés não foi encontrado nenhum perfilhamento de gemas axilares, pois os perfilhos avaliados por ocasião das contagens eram todos basilares. Este fato se assemelha ao que foi proposto por Lascano *et al.* (2002), ao citarem que nessa cultivar os perfilhos originam-se freqüentemente de gemas basilares. Langer (1972) sugeriu a ocorrência de um controle hormonal sobre o crescimento de gemas axilares e basais que, no caso da cv. Xaraés, pode ter preconizado o perfilhamento basal. Acredita-se que nas cultivares avaliadas o meristema apical se encontre em alturas distintas. É possível que o meristema apical da cultivar Marandu esteja mais próximo do nível do solo (abaixo de 10 cm) que o da cultivar Xaraés, caracterizando uma estratégia de tolerância ao pastejo e/ou corte mais eficiente nessa espécie.

A interação observada entre espaçamentos e corte na população de perfilhos, fase 2, manteve comportamento semelhante ao observado na fase 1. O corte promoveu incremento no número de perfilhos da ordem de 70% para o espaçamento de 0,4 m, 61,7% para o espaçamento 0,8 m e de 49,1% para o de 1,2 m (Tabela 6).

Para a percentagem de perfilhos reprodutivos houve interação significativa entre as seguintes fontes de variação: cultivares x espaçamentos e cultivares x corte (Tabela 7).

**Tabela 7.** Percentagem de perfilhos reprodutivos para a interação cultivares x espaçamentos e cultivares x corte.

CULTIVARES	ESPAÇAMENTOS (m)			Médias*
	0,4	0,8	1,2	
<b>Marandu</b>	53,7 Ba	65,5 Aa	62,8 Aa	<b>60,7</b>
<b>Xaraés</b>	53,3 Aa	54,0 Ab	34,9 Bb	<b>47,4</b>
<b>Médias*</b>	<b>53,5</b>	<b>59,8</b>	<b>48,9</b>	

CULTIVARES	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
<b>Marandu</b>	69,8 Aa	51,5 Ba	<b>60,7</b>
<b>Xaraés</b>	44,9 Ab	49,9 Aa	<b>47,4</b>
<b>Médias*</b>	<b>57,4</b>	<b>50,7</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

Na cultivar Marandu, quando se aumentou o espaçamento de 0,4 para 0,8 m, houve aumento de 21,4% na percentagem de perfilhos reprodutivos. Esse resultado corrobora com Hyder (1972) que relatou maiores percentagens de colmos reprodutivos em plantios menos densos e com estandes mais ralos. Na cv. Xaraés o comportamento foi inverso: a semeadura mais adensada apresentou maior percentagem de perfilhos reprodutivos, sendo que o espaçamento 1,2 m apresentou 15,3% menos perfilhos reprodutivos que os espaçamentos 0,4 e 0,8 m, que não diferiram estatisticamente entre si. Tal constatação pode estar associada ao fato da cv. Xaraés ter as condições climáticas mais desfavoráveis no momento da mudança de estágio fisiológico, principalmente ao estresse hídrico, uma vez que nesta espécie o florescimento é mais sincronizado e tardio que a cv. Marandu (Lascano *et al.*, 2002).

Quando se comparou a percentagem de perfilhos férteis, no mesmo espaçamento, verificou-se semelhança apenas na semeadura mais densa (0,4 m) pois, quando em espaçamentos maiores, houve diferença estatística

significativa entre as cultivares. A cv. Marandu em semeadura mais espaçada apresentou maior proporção de perfilhos reprodutivos que a cultivar Xaraés.

Na cv. Marandu o corte diminuiu significativamente a porcentagem de perfilhos reprodutivos, enquanto este manejo não interferiu na cv. Xaraés. Rezende (1988), em experimento com *B. decumbens*, observou que o estímulo para perfilhar por meio de corte no início da estação de crescimento pode reduzir a possibilidade de desenvolvimento de colmos reprodutivos, pois tais plantas produziram menores proporções de perfilhos reprodutivos. Esse mesmo autor sugeriu que o corte mecânico pode ter causado maiores danos às plantas e maiores gastos de reservas orgânicas, o que por sua vez pode ter desencadeado uma menor produção de perfilhos reprodutivos. Kalmbacher e Martin (2003), ao avaliarem o efeito da desfolhação em *P. atratum* durante a fase de crescimento vegetativo, observaram que cortes sucessivos promoveram incrementos na produção de perfilhos vegetativos enquanto os perfilhos reprodutivos apresentaram baixa densidade.

Desta forma ficou evidenciado nas cultivares avaliadas que a semeadura no maior espaçamento produziu menor quantidade de perfilhos e que o corte promoveu incrementos no número total dos mesmos em ambas as fases de avaliação. Sendo assim, sugere-se, principalmente nas semeaduras mais espaçadas, que o corte possa ser utilizado como uma boa estratégia de manejo para a produção de sementes.

#### **4.2. Florescimento**

O número de inflorescências/m<sup>2</sup>, na primeira avaliação, apresentou interação significativa entre cultivares x espaçamentos, cultivares x corte e espaçamentos x corte (Tabela 8).

Para ambas as cultivares, à medida que se aumentou o espaçamento houve diminuição do número de inflorescências/m<sup>2</sup> (fase 1). Este resultado manteve o mesmo comportamento observado para o perfilhamento e corrobora com Phaikaew *et al.* (2001; 2002) que, ao avaliarem a produção de sementes

de *P. atratum* na Tailândia, encontraram menores produções de perfilhos e de inflorescências em plantios mais espaçados.

**Tabela 8.** Número de inflorescências/m<sup>2</sup>, na primeira avaliação, para as interações cultivares x espaçamentos, cultivares x corte e espaçamentos x corte.

CULTIVARES	ESPAÇAMENTOS (m)			Médias*
	0,4	0,8	1,2	
Marandu	103,9 Ab	89,2 Ba	67,7 Ca	<b>87,0</b>
Xaraés	120,1 Aa	88,6 Ba	44,7 Cb	<b>84,5</b>
<b>Médias*</b>	<b>112,0</b>	<b>88,9</b>	<b>56,2</b>	

CULTIVARES	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
<b>Marandu</b>	56,1 Bb	117,8 Aa	<b>87,0</b>
<b>Xaraés</b>	64,8 Ba	104,1 Ab	<b>84,5</b>
<b>Médias*</b>	<b>60,4</b>	<b>111,0</b>	

ESPAÇAMENTOS (m)	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
<b>0,4</b>	80,1 Ba	143,9 Aa	<b>112,0</b>
<b>0,8</b>	61,8 Bb	116,0 Ab	<b>88,9</b>
<b>1,2</b>	39,4 Bc	73,0 Ac	<b>56,2</b>
<b>Médias*</b>	<b>60,4</b>	<b>111,0</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

No menor espaçamento a cv. Xaraés superou a cv. Marandu no número de inflorescências/m<sup>2</sup> (fase 1), enquanto no maior espaçamento ocorreu o inverso, sugerindo que a cv. Marandu, em plantios mais espaçados, talvez possa expressar, com maior eficiência que a cv. Xaraés, seu potencial genético de produção de inflorescências e, potencialmente, de sementes.

A interação cultivares x corte, mostrou que ambas as gramíneas, quando submetidas ao corte, elevaram sua produção de inflorescências/m<sup>2</sup>. Com o corte, a cv. Marandu superou a cv. Xaraés no número de inflorescências por área, enquanto que sem corte ocorreu o inverso. Phaikaew *et al.* (2002), ao avaliarem a produção de sementes de *P. atratum* sob diferentes momentos de desfolhação, observaram que o corte 30 DAE promoveu maior produção de perfilhos o que conseqüentemente elevou a quantidade de inflorescências por área e a produtividade de sementes. Esses mesmos autores relataram ainda

que o corte tardio (120 DAE) implicou em menor produção de sementes quando comparado ao corte no início do estágio de crescimento (30 DAE).

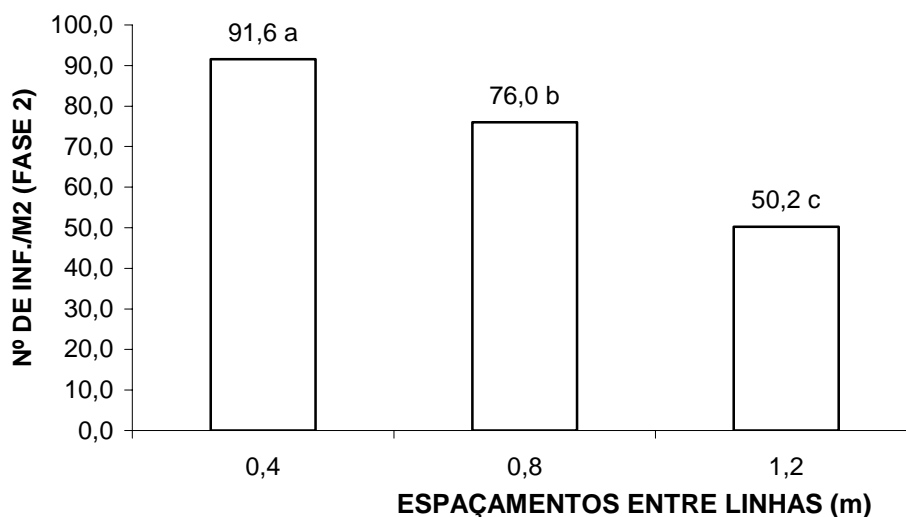
Independente do espaçamento, o corte das forrageiras proporcionou incrementos no número de inflorescências por área. Loch (1980) mencionou haver maior potencial de produção de sementes em áreas com alta incidência de radiação solar, uma vez que em *P. maximum* var. Trichoglume o ambiente nublado (baixa luminosidade) afetou a produção de inflorescências e, por conseguinte, de sementes.

Para o número de inflorescências/m<sup>2</sup>, na segunda avaliação, ocorreu interação significativa entre cultivares x corte (Tabela 9) e efeito dos espaçamentos (Figura 3).

**Tabela 9.** Número de inflorescências/m<sup>2</sup>, na segunda avaliação, para a interação cultivares x corte.

CULTIVARES	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
<b>Marandu</b>	91,6 Aa	73,0 Ba	<b>82,3</b>
<b>Xaraés</b>	46,7 Bb	79,2 Aa	<b>63,0</b>
<b>Médias*</b>	<b>69,1</b>	<b>76,1</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (p<0,05).



**Figura 2.** Número de inflorescências/m<sup>2</sup> (fase 2) nos diferentes espaçamentos entre linhas.



A cv. Marandu sem corte apresentou número de inflorescências/m<sup>2</sup>, na segunda avaliação, 25,5% superior a essa mesma cultivar com corte, enquanto que para a cv. Xaraés ocorreu o inverso. Neste caso, a cv. Xaraés com corte apresentou incremento de 69,6% no número de inflorescências por área em relação a cv. Xaraés sem corte.

As duas cultivares apresentaram comportamento semelhante no que se refere aos espaçamentos entre linhas. À medida que se aumentou o espaçamento houve diminuição de 57,4% e 143% para as cvs. Marandu e Xaraés, respectivamente (Tabela 10). No menor espaçamento (0,4 m) as duas cultivares não apresentaram diferença estatística quanto à produção de inflorescências por área. Entretanto, nos outros dois espaçamentos (0,8 e 1,2 m) a cv. Marandu foi superior à cv. Xaraés quanto ao número de inflorescências avaliadas na segunda fase.

**Tabela 10.** Número total de inflorescências/m<sup>2</sup> para a interação cultivares x espaçamentos e cultivares x corte.

CULTIVARES	ESPAÇAMENTOS (m)			Médias*
	0,4	0,8	1,2	
<b>Marandu</b>	201,9 Aa	177,5 Ba	128,3 Ca	<b>169,2</b>
<b>Xaraés</b>	205,2 Aa	152,4 Bb	84,5 Cb	<b>147,3</b>
<b>Médias*</b>	<b>203,5</b>	<b>165,0</b>	<b>106,4</b>	

CULTIVARES	CORTE		Médias*
	Sem corte	Com corte	
<b>Marandu</b>	147,6 Ba	190,8 Aa	<b>169,2</b>
<b>Xaraés</b>	111,6 Bb	183,1 Aa	<b>147,3</b>
<b>Médias*</b>	<b>129,6</b>	<b>186,9</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t (p<0,05).

O corte promoveu incrementos no número total de inflorescências por área em ambas as cultivares, muito embora só tenha ocorrido diferença estatística significativa entre as cultivares sem corte. Neste caso, a cv. Marandu superou a cv. Xaraés em 32,3%. Os resultados de Cani (1980) com *B. decumbens* e de Phaikaew *et al.* (2001; 2002) com *P. atratum* também

corroboram com o fato do corte aumentar a produção total de inflorescências por área.

O número de ráceros/inflorescência não foi influenciado pelas fontes de variação; na Tabela 11 são apresentadas as médias e seus respectivos erros-padrão. Esses resultados contradizem aqueles encontrados por Cani (1980) onde os cortes diminuíram o número de ramificações por inflorescência, em *B. decumbens*. Acredita-se que o número de ráceros por inflorescência, nas cultivares avaliadas, seja uma característica genética pré-determinada pela espécie *B. brizantha* (Nunes *et al.* 1985), geralmente quatro a seis ráceros/inflorescência, não sendo influenciada pelos fatores avaliados nesse trabalho.

**Tabela 11.** Médias e seus respectivos erros-padrão para o número médio de ráceros/inflorescência para cada tratamento.

CULTIVARES	ESPAÇAMENTOS (m)	CORTE	Nº MÉDIO DE RÁCEMOS/INFLOR.
Marandu	0,4	Com corte	3,60 ± 0,12
Marandu	0,4	Sem corte	3,68 ± 0,13
Marandu	0,8	Com corte	3,83 ± 0,12
Marandu	0,8	Sem corte	3,64 ± 0,13
Marandu	1,2	Com corte	3,86 ± 0,15
Marandu	1,2	Sem corte	3,46 ± 0,13
Xaraés	0,4	Com corte	4,05 ± 0,13
Xaraés	0,4	Sem corte	3,74 ± 0,13
Xaraés	0,8	Com corte	3,65 ± 0,13
Xaraés	0,8	Sem corte	3,67 ± 0,15
Xaraés	1,2	Com corte	3,85 ± 0,13
Xaraés	1,2	Sem corte	3,73 ± 0,12

### 4.3. Acúmulo de biomassa e produção de sementes

O acúmulo de biomassa seca (MS) apresentou interação significativa entre cultivares e espaçamentos (Tabela 12).

O maior acúmulo de biomassa seca para ambas as cultivares ocorreu na semeadura mais adensada (0,4 m), o que corrobora com os dados de Da Silva e Pedreira (1997). Estes autores constataram que, dentre os fatores que afetaram o fluxo de tecidos, o perfilhamento é o que exerce a maior influência sobre o acúmulo de forragem. Da mesma forma, verificaram que os maiores números de perfilhos por área foram encontrados nos menores espaçamentos. Hirata e Pakiding (2002), ao avaliarem a dinâmica de perfilhamento e sua associação com o acúmulo de biomassa e densidade de perfilhos em *P. atratum*, observaram que o acúmulo de biomassa está mais relacionado com o peso de perfilhos do que com a densidade populacional dos mesmos.

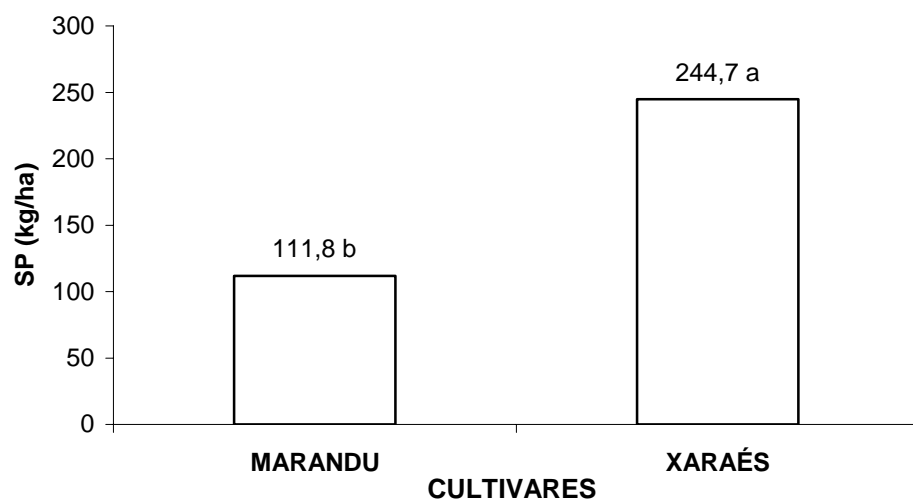
Para a cv. Marandu os espaçamentos de 0,8 e 1,2 m não interferiram no acúmulo de biomassa, mantendo uma média de 6.510,7 kg/ha. O espaçamento de 0,4 m promoveu acúmulo de biomassa seca 62,3% maior que a média dos demais espaçamentos. Na cv. Xaraés, à medida que se aumentou o espaçamento houve uma diminuição do acúmulo de biomassa seca da ordem de 200%.

**Tabela 12.** Acúmulo de biomassa seca (kg/ha) de *Brachiaria brizantha* cvs. Marandu e Xaraés nos diferentes espaçamentos entre linhas.

CULTIVARES	ESPAÇAMENTOS (m)			Médias*
	0,4	0,8	1,2	
<b>Marandu</b>	10.566,9 Ab	6.466,0 Ba	6.555,4 Ba	<b>7.862,7</b>
<b>Xaraés</b>	14.367,2 Aa	7.695,1 Ba	4.746,3 Ca	<b>8.936,2</b>
<b>Médias*</b>	<b>12.467,0</b>	<b>7.080,6</b>	<b>5.650,9</b>	

\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

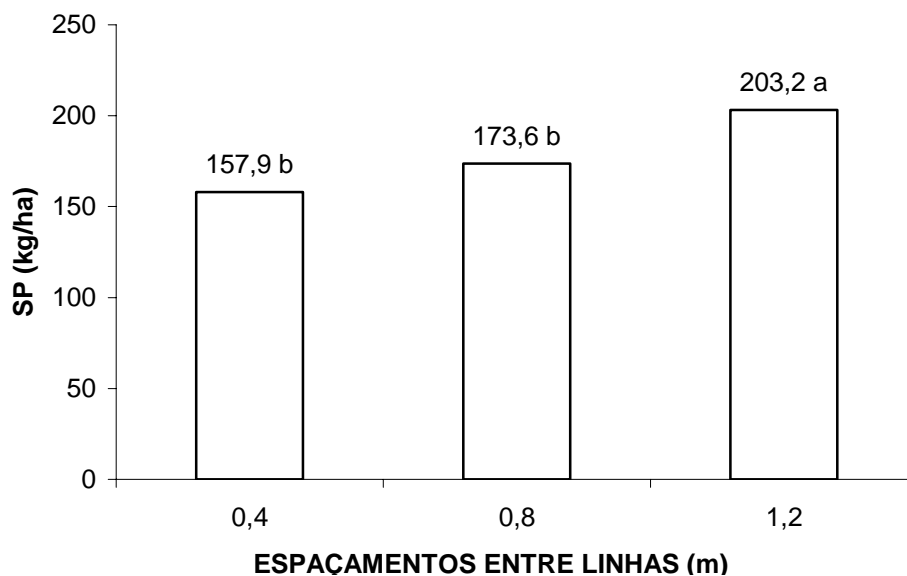
A produção de sementes puras (SP) foi maior na cv. Xaraés do que na cv. Marandu (Figura 4). A produtividade de sementes da cv. Xaraés foi 119% superior a da cv. Marandu.



**Figura 3.** Produção de sementes puras (kg/ha) de *B. brizantha* cvs. Marandu e Xaraés.

Nesse experimento, a cultivar Marandu apresentou baixa produção de sementes puras (111,8 kg/ha). Souza (2001) citou que uma boa produtividade de sementes, nos casos de *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandu, situa-se ao redor de 60.000 pontos de pureza por hectare, ou seja, 600 kg/ha de sementes puras. A produtividade de sementes da cv. Xaraés obtida por Lascano *et al.* (2002) foi da ordem de 124 kg/ha, todavia, no presente experimento, essa cultivar produziu em média 244,7 kg de sementes puras/ha.

A semeadura no espaçamento 1,2 m produziu 22,6% mais sementes que a média dos demais espaçamentos (0,4 e 0,8 m), que não diferiram estatisticamente ( $p > 0,05$ ) entre si (Figura 5).



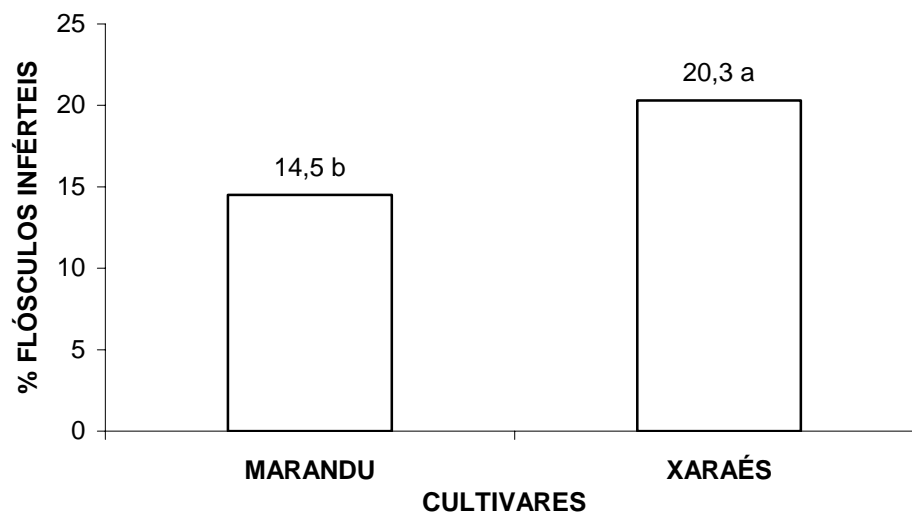
**Figura 4.** Produção de sementes puras (SP, kg/ha) em função dos diferentes espaçamentos entre linhas.

Nas condições experimentais desse estudo e, segundo o nível de probabilidade adotado ( $p < 0,05$ ), o corte não influenciou significativamente a produção de sementes das duas cultivares avaliadas (Tabela 4), tendo a mesma sido influenciada apenas pelos fatores cultivares e espaçamentos. No entanto, Cani (1980) relatou que o corte, no início da fase vegetativa, aumentou em 13% a produção de sementes de *B. decumbens*. Rezende (1988) observou que quanto maior o número de cortes realizados em *B. decumbens*, menor foi a produção de sementes por área. Lascano *et al.* (2002) constataram que a cv. Xaraés sem e com corte no início de crescimento vegetativo apresentou maiores produções de sementes puras por área, 124 kg/ha e 89 kg/ha, respectivamente. Estes mesmos autores mencionaram que cortes mais tardios reduziram drasticamente a produção de sementes da cv. Xaraés. Phaikaew *et al.* (2001; 2002), ao avaliarem o efeito de cortes sobre a produção de sementes de *P. atratum*, também encontraram efeito positivo do corte na produção total de sementes, desde que fosse realizado no início da fase vegetativa.

Assim, o efeito direto do corte de plantas na produção de sementes de gramíneas forrageiras ainda mostra-se controverso e, portanto, demanda esforços no sentido de se investigar algumas relações como: perfilhos, corte e competição por luz, época e altura de corte, dentre outras.

Um aspecto importante observado nas duas cultivares avaliadas foi o fato de que quanto maior a produção de perfilhos, maior a produção de inflorescências, o que não necessariamente implicou em maiores produções de sementes. Neste sentido, acredita-se que deve existir relação entre o número e o peso de perfilhos com o total de sementes produzidas por rácemo. Estas relações não foram alvo de análises nesse experimento e constituem sugestões para estudos futuros.

Para a percentagem de flósculos inférteis (% de palha) houve efeito significativo do fator cultivares. A cv. Xaraés produziu maior quantidade de palha que a cv. Marandu. Stür e Humphreys (1987) constataram em *B. decumbens* que, em média, apenas 22% das espiguetas produziram sementes. Gobius *et al.* (1998) observaram que, independente da época, o corte promoveu redução na percentagem de sementes por inflorescência de *A. gayanus* cv. Kent. No atual estudo, as cultivares Marandu e Xaraés apresentaram produção de flósculos inférteis de 14,5 e 20,3%, respectivamente (Figura 6).



**Figura 5.** Percentagem de flósculos inférteis (% de palha) para as cultivares Xaraés e Marandu.

As condições climáticas do período experimental foram, sem dúvida, muito prejudiciais à produção de sementes, principalmente no que se refere a estresse hídrico, que ocorreu nas fases de diferenciação meristemática e de

enchimento de grãos (Tabela 1). Nascimento Júnior e Vilela (1981) ressaltaram que a disponibilidade de água é importante durante os períodos de iniciação floral, antese e enchimento de grãos. Wongsuwan *et al.* (2001) observaram efeito negativo do estresse hídrico sobre a produção de sementes de *B. ruziziensis*; também evidenciaram que o estresse hídrico, mesmo que moderado, na fase reprodutiva, promoveu perdas significativas da produção e qualidade das sementes. Day e Intalap (1970) relataram que estresse hídrico em trigo, no estágio de alongamento de caule (diferenciação meristemática), resultou em menor quantidade de sementes por inflorescência.

Além disso, as gramíneas que receberam o corte tiveram sua fase vegetativa prolongada o que, por sua vez, implicou numa fase reprodutiva ainda mais tardia, coincidindo com condições climáticas muito mais adversas a produção de sementes. Gobius *et al.* (1998) corroboram com essa constatação, pois perceberam que o corte promoveu mudanças na época de florescimento de plantas de *A. gayanus* cv. Kent, de modo que as plantas desfolhadas produziram inflorescências mais tardiamente.

A variável peso de 1.000 sementes apresentou interação significativa entre cultivares x espaçamentos (Tabela 13), não sendo influenciada pelo corte. Cani (1980) também observou que o corte não influenciou o peso de 1.000 sementes de *B. decumbens*. Gobius *et al.* (1998) relataram que desfolhações mais tardias influenciaram negativamente o peso de 1.000 sementes de *A. gayanus* cv. Kent e, Lascano *et al.* (2002) observaram que o corte não influenciou o peso de 1.000 sementes de *B. brizantha* cv. Xaraés, apresentando em média 8,8 g/ 1.000 sementes.

**Tabela 13** Peso de 1.000 sementes (g) para a interação cultivares x espaçamentos entre linhas.

CULTIVARES	ESPAÇAMENTOS (m)			Médias*
	0,4	0,8	1,2	
Marandu	7,0 Bb	7,4 BAb	7,5 Ab	7,3
Xaraés	8,7 Aa	8,8 Aa	8,6 Aa	8,7
Médias*	7,8	8,1	8,0	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).

As sementes da cv. Xaraés, em função dos espaçamentos, não apresentaram diferença em termos de peso de 1.000 sementes, exibindo média de 8,7 g/1.000 sementes. Além disso, mostraram-se com maior peso que as da cv. Marandu (7,3 g/1.000 sementes). Por outro lado, a cv. Marandu apresentou comportamento diferente, pois as sementes produzidas no espaçamento de 0,8 e 1,2 m, que não diferiram entre si ( $p < 0,05$ ), foram 6,4% mais pesadas que as sementes produzidas no espaçamento de 0,4 m.

A percentagem de pureza física de sementes demonstrou interação significativa entre cultivares x espaçamentos (Tabela 14) e corte (Figura 7).

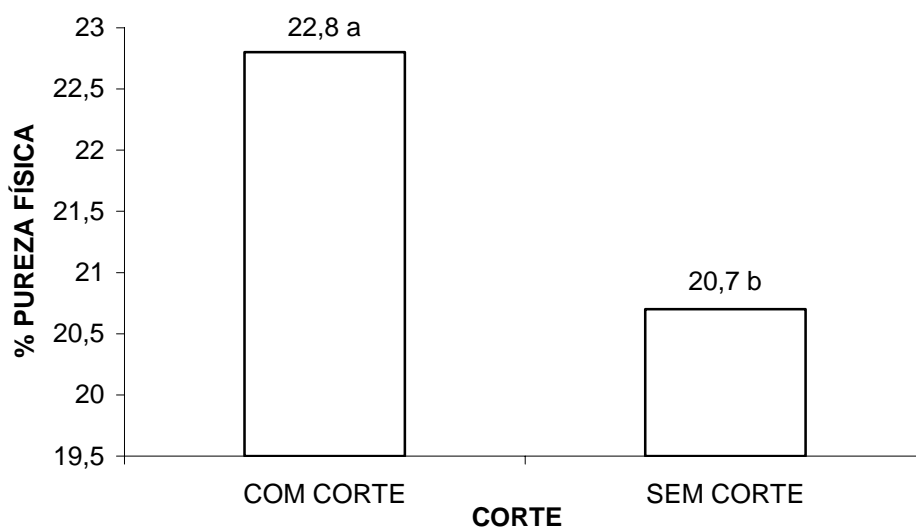
Dê um modo geral, as plantas que receberam corte apresentaram maiores valores de pureza física. Este resultado corrobora com Cani (1980) que observou que o corte em plantas de *B. decumbens* aumentou a percentagem de sementes puras. Segundo este mesmo autor, o corte promoveu uniformização na emissão de inflorescências o que, conseqüentemente, gerou maior uniformização na maturação das sementes permitindo o completo desenvolvimento das mesmas. De acordo com Rezende (1988), plantas desfolhadas uma vez apresentaram pureza física superior às não desfolhadas tanto em áreas adubadas quanto em não adubada. Lascano *et al.* (2002), ao avaliarem três épocas de corte da cv. Xaraés, encontraram maior pureza física de sementes em plantas sem corte e com corte no início do estágio vegetativo, 26,3% e 26,2%, respectivamente.

**Tabela 14.** Percentagem de pureza física de sementes para a interação cultivares x espaçamento.

CULTIVARES	ESPAÇAMENTOS (m)			Médias*
	0,4	0,8	1,2	
<b>Marandu</b>	12,2 Ab	10,8 Ab	11,50 Ab	<b>11,5</b>
<b>Xaraés</b>	33,4 Aa	26,9 Ba	35,4 Aa	<b>31,9</b>
<b>Médias*</b>	<b>22,8</b>	<b>18,8</b>	<b>23,4</b>	

\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula, nas linhas, e minúsculas, nas colunas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste t ( $p < 0,05$ ).





**Figura 6.** Percentagem de pureza física de sementes (%) em função do corte de plantas.

Um outro aspecto que chamou a atenção nesse estudo foi o fato das plantas que receberam corte exibirem arquitetura foliar mais ereta, o que promoveu menor acamamento de plantas. Deste modo, acredita-se que nas plantas sem corte pode ter havido maior quantidade de material senescente junto às sementes o que pode ter aumentado o teor de impureza das mesmas. Como observação adicional, vabe ressaltar que os tratamentos com corte (54 DAE) apresentaram maior facilidade de colheita, pois a arquitetura foliar mais ereta favoreceu o corte rente ao solo para a posterior enleiração da biomassa total. Além disso, constatou-se visualmente menores quantidades de sementes aderidas à biomassa.

## **5. CONCLUSÕES**

1. Para as cultivares Marandu e Xaraés em campos de produção de sementes recomenda-se que a semeadura seja realizada no espaçamento de 1,2 m entre linhas e que se promova um corte (10 cm) aos 54 DAE. Essa estratégia de manejo favoreceu a produção e a colheita das sementes.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesse trabalho indicaram que as duas cultivares avaliadas, *B. brizantha* cv. Marandu e cv. Xaraés, responderam positivamente, em termos de produção de sementes, quando semeadas em espaçamentos maiores ( $p < 0,05$ ). Assim, dentre os espaçamentos avaliados, recomenda-se para ambas o de 1,2 m entre linhas.

O corte aos 54 DAE, de um modo geral, mostrou-se positivo no sentido de promover incrementos no número de perfilhos e de inflorescências/m<sup>2</sup> em ambas as cultivares, mesmo não havendo incrementos significativos na produção de sementes puras. Nesse sentido, recomenda-se novas investigações sobre efeitos do corte nas características morfofisiológicas de perfilhos.

A adoção de uma nova metodologia de semeadura em trabalhos futuros se faz necessária, pois a distribuição aleatória das sementes nas linhas pode representar sérios problemas para o controle da população final de plantas por área. Desse modo, o cultivo inicial das plântulas em bandejas com posterior transplântio para as unidades experimentais, apesar de um pouco mais laborioso, mostra-se como uma boa opção.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGEL, P.J., HIDALGO, C., y LOBO DE P. Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110). Gramíneas de crecimiento vigoroso com amplo rango de adaptación a condiciones de trópico húmedo y subhúmedo. Consorcio Tropileche: CATIE, CIAT, ENCAG, MAG, UCR. **Boletim Técnico**: Ministério Agricultura y Ganadería de Costa Rica. MAG. 18p., 2000.

BOONMAN, J.G. Experimental studies on seed production of tropical grasses in Kenya. 1. General introduction and analysis of problems. **Netherlands Journal of Agricultural Science**,. v. 19, p.23-36, 1972.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CANI, P.C. **Influência do nitrogênio, cortes e época de colheitas sobre a produção de sementes de *Brachiaria decumbens*, Stapf**. Viçosa, MG: UFV, 1980. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1980.

CARDOZO, E.P. Producción y mercadeo de semillas de forrajeras tropicales en SEMEL Ltda., Brasil. In: Ferguson, J.E. (ed.) Semillas de espécies forrajeras tropicales: conceptos, casos y enfoque de la investigación y la producción. In: MEMORIAS DEL COMITÉ ASESOR DE RED INTERNACIONAL DE EVALUACION DE PASTOS TROPICALES – RIEPT, 8., 1992, Cali, Colombia. **Proceedings...** Cali: CIAT, 1994. p.291 – 306. (CIAT. Publication, 243).

CASTRO, C.R. de C. **Relações planta-animal em pastagem de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke.) manejada em diferentes alturas com ovinos**. Porto Alegre, RS: UFRS, 2002, 200p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

CASASOLA, F.R. **Efecto de la humedad del suelo sobre la anatomía y morfología de cuatro introducciones de *Brachiaria* sp.** Tesis Ingeniero Agronomo. Universidade de Costa Rica sede del Atlántico. Costa Rica, 1998, 63p.

COLVILL, K.E.; MARSHALL, C. Tiller dynamics and assimilate partitioning in *Lolium perenne* with particular reference to flowering. **Annals Apply of Biology**, Wellesbourn, v.104, p.543-557, 1984.

CORSINI, P.C., FERRAUDO, A.S. Efeitos de sistemas de cultivo na densidade e macroporosidade do solo e no desenvolvimento radicular do milho em Latossolo Roxo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.2, p.289-298, fevereiro, 1999.

DAY, A.D., INTALAP, S. Some effects of soil moisture stress on the growth of wheat (*Triticum aestivum* L.). **Journal of Agronomy**, v. 62, p.27-29, 1970.

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

DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. **Journal of Agricultural Sciencies (Cambridge)**, v.82, p.165-172, 1974.

DAVIES, A. The regrowth of grass sward. In: JONES, M.B., LAZENBY, A. (eds.) *The grass crop: the physiological basis of production*. London: **Chapman & Hall**, 1988. p.85-127.

DEREGIBUS, V.A., SANCHEZ, R.A., CASAL, J.J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. **Plant Physiology**, v.72, p.900-912, 1983.

DEREGIBUS, V.A., SANCHEZ, R.A., CASAL, J.J., TELICA, M.J. Tillering responses to enrichment of red light beneath the canopy in humid natural grassland. **Journal of Applied Ecology**, v.22, p.199-206, 1985.

DUFFUS, C.M. ; DUFFUS, H.J. Carbohydrate metabolism in plants. **Longman House**, New York, NY. 1984.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Manual de Métodos de Análises de solo**. Rio de Janeiro, 1979. 274p.

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

EMBRAPA GADO DE CORTE DIVULGA (CNPGC). **Manejo de pastagens para produção de feno-em-pé**. Documento Nº 39, Campo Grande, 2000, 8p.

GOBIUS, N.R., PHAIKAEW, C., PHOLSEN, P., RODCHOMPOO, O., SUSENA, W. Effect of date of closing cut on seed yield and its components of *Andropogon gayanus* cv. Kent. **Tropical Grassland**. v.32, p.230-234, 1998.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, O.G. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa em capim-mombaça sob pastejo rotacionado observando diferentes períodos de descanso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002. Recife – PE, **Anais...**, Recife: SBZ, 2002 – CD ROM (forragicultura).

GOMIDE, J.A. O fator tempo e número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p.253-272.

GOULD, F.W. Grass systematics. **McGraw-Hill**, New York, 1968. 382p.

HIRATA, M., PAKIDING, W. Dynamics in tiller weight and its association with herbage mass and tiller density in bahia grass (*Paspalum notatum*) pasture under cattle grazing. **Tropical Grassland**. v.36, p.24-32, 2002.

HODGSON, J. Grazing management: Science into practice. New York: John Wiley; **Longman Scientific and Technical**, Longman, 1990. 203p.

HOPKINSON, J.L.; Seed production in tropical species. In: BLAIR, G.J.; IVORY, D.A.; EVANS, T.R. (eds.) Forages in South East Asian and South Pacific Agriculture. Canberra, Australia, ACIAR, 1986, p.188-192. (**ACIAR Proceedings Series**, N° 12).

HOPKINSON, J.M.; SOUZA, F.H.D. de; DIULGHEROFF, S.; ORTIZ, A; SÁNCHEZ, M. Reproductive physiology, seed production, and seed quality of *Brachiaria*. In: MILES, J.W.; MAASS, B.L.; VALLE, C.B. do. **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali, Colombia: CIAT; Embrapa, 1996. Chapter 8, p.124-140.

HUMPREYS, L.R. Tropical pasture seed production. **FAO**, New York, 1974.

HYDER, D.N. defoliation in relation to vegetative growth. In: YOUNGER, V.B., McKELL, C.M. (eds.) The Biology and Utilization of Grasses. **Academic Press**, New York, 1972.

IBGE, **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. <http://www.ibge.gov.br>. (06 abr. 2006).

ICA. (Villavicencio, Colômbia). Pasto Llanero, *Brachiaria dictyoneura* (Fig.& De Not.) Stapf. ICA. **Boletín Técnico**, n.151. 12p. 1987.

JEWISS, O.R. Tillering in grasses: its significance and control. **British Grassland Society Journal**, Oxford, v.27, p.65-82, 1972.

JOHANSSON, G. Carbon distribution in grass (*Festuca arundinaceae*) during regrowth after Cutting-Utilization of stored and newly assimilated carbon. **Plant and Soil**, v.151, n.1, p.11-20, 1993.

KALMBACHER, R.S., MARTIN, F.G. Desfoliation of *Paspalum atratum* during the growing season affects tiller and plant density the following spring. **Tropical Grassland**. v. 37, p.170-175, 2003.

LAMBERT, D.A. The effect of cutting timothy (*P. Pratensis* L.) grown for production of seed. **Journal Brazilian Grassland Society**. v.32, p.208-213, 1966.

LANGER, R.H.M. Growth and nutrition of timothy (*Phleum pratense*). The life history of individual tillers. **Annals of Applied Biology**, v.44, p.166-187, 1956.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grasses. **Herbage Abstracts**, v.33, n.3, p.141-148, 1963.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. London: Edward Arnold. 1972, 60p. (Studies in Biology, 34).

LASCANO, C., PÉREZ, R., PLAZAS, C., MEDRANO, J., ARGEL, P. **Pasto Toledo (*Brachiaria brizantha* CIAT 26110)**: gramínea de crecimiento vigoroso para intensificar la ganadería colombiana. Villavicencio: Corporación de Investigación Agropecuaria; Cali: CIAT, 2002, 22p.

LEMAIRE, G., CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J., ILLIUS, A.W. (eds.) The ecology and management of grazing systems. **Cab international**. 1996, p.3-36.

LOCH, D.S. Selection of environment and cropping system for tropical grass seed production. **Tropical Grassland**. v.14, n. 3, 1980.



LOCH, D.S. Tropical Herbage Seed Production – Origins, Progress, and Opportunities. **Supplement to Journal of Applied Seed Production**. v.9, p.14-26, 1991.

LOCH, D.S., FERGUSON, J.E., Forrage seed production Volume 2: Tropical and subtropical species. **CAB International**, 1999, 496p.

MAY, L.H. The utilization of carbohydrates of reserves in pasture plants after defoliation. **Herbage Abstracts**, v.30, n.4, p.239-245, 1960.

McWILLIAM, J.R. **Influence of biological and environmental factors on pasture seed production**. In: LAZEMBY, A., SWAN, F.G. (eds.) Intensive Pasture Production. Angus and Robertson, Sidney, Australia, 1972.

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

MISHRA, M.L., CHATTERJEE, B.N. Seed production in the forage grasses *Pennisetum polystachion* and *Andropogon gayanus* in the Indian tropics. **Tropical Grassland**. v.2, p.5-58, 1968.

NABINGER, C. Princípios de manejo e produtividade de pastagens. In: CICLO DE PALESTRAS EM PRODUÇÃO E MANEJO DE BOVINOS DE CORTE, 3, Canoas, 1998. **Anais...**, Canoas: ULBRA, 1998, p.54-107.

NABINGER, C.; MEDEIROS, R.B. de Produção de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de (eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. TEMA: O Capim-Colonião. 12., 1995, Piracicaba, SP. **Anais...** FEALQ, Piracicaba, SP, 1995, p.59-128.

NASCIMENTO, M.P.S.C.B.; NASCIMENTO, H.T.S.; GOMIDE, J.A. Alguns aspectos morfológicos de três gramíneas de clima tropical. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.9, n.1, p.142-158, 1980.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; VILELA, H. Pastagens: Produção de sementes. Viçosa, Mg. **Apostila n.78**, 13p., 1981.

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

OTERO, J.R. Informações sobre algumas plantas forrageiras. 2ed. Rio de Janeiro: **Serviço de Informação Agrícola**, Ministério da Agricultura, 1961. Série Didática, II.

PARSONS, J.J. Spread of African pasture grasses to the Americas Tropics. **Journal of Range Management**, v.25, p.12-17, 1972.

PEDREIRA, J.V.S. Desenvolvimento de plantas forrageiras e sua importância no manejo de pastagens. Zootecnia, **S.A.-D.P.A.**, São Paulo, SP. v.3, p.31-40, 1965.

PEREIRA, A.V.; VALLE, C.B.; FERREIRA, R.deP.; MILLES, J.W. Melhoramento de forrageiras tropicais. In: NASS, L.L.; MELLO, I.S.de (eds.). **Melhoramento genético de plantas e microorganismos**. Piracicaba: Fealq, 2001, p.430-471.

PHAIKAEW, C., KHEMSAWAT, C., TUDSRI, S., ISHII, Y., NUMAGUCHI, H., TSUZUKI, E. Effects of plant spacing and sowing time on seed yield and seed quality of *Paspalum atratum* in Thailand. **Tropical Grassland**. v.35, p. 129-138, 2001.

PHAIKAEW, C., NAKAMANFEE, G., INTARIT, S., TUDSRI, S., ISHII, Y., NUMAGUCHI, H., TSUZUKI, E. Effects of soil fertility and fertiliser nitrogen rate

on seed yield and seed quality of *Paspalum atratum* in Thailand. **Tropical Grassland**. v.36, p.138-149, 2002.

REZENDE, C.P. de **Influência da frequência de corte ou pastejo e da adubação nitrogenada sobre a produção e qualidade de sementes de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.)**. Viçosa, MG: UFV, 1988. 60p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, 1988.

RENVOIZE, S.A., CLAYTON, W.D., SKABUYE, C.H., Morfología, taxonomía y distribución natural de *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILES, J. W.; MAASS, B. L.; VALLE, C. B. do. **Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento**. Cali: CIAT, Campo Grande: EMBRAPA CNPDC, 1998. cap. 1, p.1-15.

REUSCH, J.D.H. The relationship between reproductive factors and seed set in *Paspalum dilatatum*. **South African Journal of Agricultural Sciences**, v.4, p.513-530, 1961.

RYLE, G.J.A. Effects of photoperiod in the glasshouse on the growth of leaves and tillers in three perennial grasses. **Annals of Applied Biology**. v.57, p.257-268, 1966.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT. **User's guide statistics**, versão 6, 4. ed., Cary, USA: v. 1,2. 1993.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; PINTO, L.F.M.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Tiller size/population density compensation in Coastcross grazed swards. **Scientia Agrícola**, v. 58, n. 4, p.655-665, 2001.

SBRISSIA, A.F., **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2004. 171p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.

SILVA, S.C. **Efeito da época de corte e de colheita na produção e qualidade de sementes do capim Gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.)**. Viçosa, MG: UFV, 1980. 40p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1980.

SILVA, S.C. da. **A study of spring grazing management effect on summer-autumn pasture and milk production of perennial ryegrass x white clover dairy swards**. Palmerston North : Massey University, 1994. 217p. Ph.D. Thesis.

SMITH, D. ; NELSON, C. J. Forages: **The science of grassland agriculture**. 4th ed. Iowa State University Press, Ames, IA. 1985.

SOUZA, F.H.D.de. Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais. **Embrapa Pecuária Sudeste**, São Carlos, 2001. 43p. (Documento, 30).

STÜR, W.W.; HUMPHREYS,L.R. Tiller development and flowering in swards of *Brachiaria decumbens*. **Annals of Applied Biology**, v.110, p.639-644, 1987.

VALLE, C.B.; SAVIDAN Y.H. Genetics, Cytogenetics and Reproductive Biology of *Brachiaria*.. In: MILES, J.W.; MAASS B.L.; VALLE C.B. do (eds.). **Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement**. CIAT-EMBRAPA, Cali, Colômbia. 1996, p.147-163.

VALLE, C.B.; JANK, L.; RESENDE, R.M.S.; BONATO, A.L.V. Lançamento de cultivares forrageiras: o processo e seus resultados – cvs. Massai, Pojuca, Campo Grande, Xaraés. In: EVANGELISTA, A. R.; REIS, S. T. GOMIDE, E. M. (eds). **Forragicultura e Pastagens: Temas em evidência – sustentabilidade**. Lavras: Editora UFLA, 2003. p.179-225.

YOUNGNER, V.B. Physiology of defoliation and regrowth. In: YOUNGNER, V.B. & McKELL, C.M. (eds.) The biology and utilization of grasses. New York, **Academic Press**, 1972. Cap.21, p.292-303.

WALLER, S.S.; LOWELL, E.M. ; REECE, P.E. Understanding grass growth: The key to profitable livestock production. **Trabon Printing Comphany**, Inc. Kanas City, MO. 1985.

WARD, C.Y.; BLASER, R.E. Carboydrate food reserves and leaf area in regrowth of orchardgrass. **Crop Sciencies**, v.1, p.366-370, 1961.

WHITE, L.M. Carboidrate reserves of grasses. Review. **Journal of Range manage**. v.26, p.13-18, 1973.

WONGSUWAN, N., CHU, A.C.P., WATKIN, B.R. Effect of water stress on seed production in ruzigrass (*Brachiaria ruzizensis* germain & everard). In: **International Grassland Congress**, 19., 2001, Brazil.