

## DISTRIBUIÇÃO RELATIVA DE FOTOASSIMILADOS ENTRE PLANTAS DANINHAS E A CULTURA DO MILHO (*Zea mays*)

BYRRO, E.C.M.<sup>1</sup>; SANTOS, J.B.<sup>2</sup>; BRAGA, R.R.<sup>1</sup>; CARVALHO, F.P.<sup>3</sup>; CURY, J.P.<sup>3</sup>; SILVA, D.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Bolsistas IC da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); Tel.: (33) 9912-4131; email: elizabyrro@hotmail.com, granderenan@gmail.com.

<sup>2</sup>Professor Adjunto do Departamento de Agronomia da UFVJM; Tel.: (31) 9858-6500; email: jbarbosasantos@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Mestrandos em Produção Vegetal – PPGPV/UFVJM; Tel.: (38) 9931-4008; e-mails: felipepaolinelli\_dm@hotmail.com, danielvaladaos@yahoo.com.br, joapocury@yahoo.com.br

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da competição entre três cultivares de milho e seis espécies de plantas daninhas na distribuição de matéria seca pelas plantas. Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de milho (híbrido DKB 390 YG, variedade AL 25 e híbrido SHS 4080) em competição com seis espécies de plantas daninhas (*Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Brachiaria brizantha*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea* e *Euphorbia heterophylla*), e ainda nove tratamentos adicionais correspondentes aos cultivares de milho e às espécies daninhas ausentes de competição. Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições e cada vaso (contendo 5 dm<sup>3</sup> de substrato) representou uma unidade experimental. O período de convivência entre os cultivares de milho e as plantas daninhas foi de 60 dias após emergência, sendo depois disso coletado o material vegetal para avaliação da matéria seca e distribuição entre os diferentes órgãos (raízes, folhas e caule). A folha e o caule foram os principais órgãos afetados negativamente. De forma contrária, as raízes das espécies competidoras foram os órgãos mais prejudicados.

**Palavras-Chave:** *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Brachiaria brizantha*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*, *Euphorbia heterophylla*.

### Abstract

This study aimed to evaluate the effects of competition between three varieties of maize and six weed species in the distribution of plant dry matter. A factorial scheme 3x6+9 was used, consisting of a combination of three maize genotypes (DKB 390 YG, AL 25 variety and SHS 4080 hybrid) in competition with six weed species (*Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Brachiaria brizantha*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea* and *Euphorbia heterophylla*), plus nine additional treatments corresponding to maize cultivars and weeds away from competition. Both treatments were designed in randomized blocks with four replicates and each pot (containing 5 dm<sup>3</sup> of undertreatment) represented an experimental unit. The period of coexistence among cultivars of maize and weeds was 60 days after emergence, and thereafter plant material was collected to evaluate dry matter and distribution among different organs (roots, leaves and stems). Leaf and stem were the main organs negatively affected. On the other hand, roots of competing species were the most affected organs.

**Key Words:** *Bidens pilosa*, *Cenchrus echinatus*, *Brachiaria brizantha*, *Commelina benghalensis*, *Brachiaria plantaginea*, *Euphorbia heterophylla*.

### Introdução

A produtividade média de milho nacional para primeira safra de 2009/2010 foi de 3,8 t ha<sup>-1</sup> (Conab, 2009). Este valor pode ser considerado baixo, uma vez que em lavouras onde se emprega alto nível tecnológico têm sido obtidos valores três vezes superiores.

Uma série de fatores é responsável pela baixa produtividade das culturas, entre os quais se destaca a interferência imposta pelas plantas daninhas. O milho apresenta boa capacidade competitiva

(Heemst, 1986), estando esta cultura enquadrada no grupo daquelas que mais rapidamente sombreiam o solo (Keeley e Thullen, 1978).

A capacidade de suportar a competição imposta pelas plantas daninhas varia entre as espécies de plantas cultivadas. O milho, o girassol e a soja, por exemplo, possuem maior capacidade competitiva que culturas de baixo porte e reduzido poder de interceptação da luz solar, como é o caso do feijão, cebola, alho e da cenoura (Pitelli, 1987). Nas relações de competição, as culturas podem tolerar as infestações de plantas daninhas, por meio da habilidade delas em manter a produtividade em situação de competição, ou suprimir as mesmas, por meio da capacidade da cultura em reduzir o crescimento de plantas daninhas por efeito de interferência (Jannink et al., 2000).

Plantas daninhas, por serem espécies de ocorrência natural (não cultivadas), possuem variabilidade genética que lhes garante uma ampla habilidade competitiva da raiz e da parte aérea, em relacionamento com culturas. Essa habilidade ainda é pouco elucidada, muitas vezes com respostas divergentes (Bozsa e Oliver, 1990; Satorre e Snaydon, 1992). Segundo Rizzardi et al. (2001), a severidade da competição da raiz e da parte aérea obviamente dependerá das condições nas quais o estudo é conduzido e do suprimento relativo dos vários recursos potencialmente limitantes.

A competição entre culturas e plantas daninhas foi investigada por diversos autores, com a maioria dos estudos concentrando-se no efeito da interferência de espécies daninhas no acúmulo e distribuição de nutrientes pelas mesmas (Silva et al., 2009; Ronchi et al., 2003; Catunda et al., 2006). Conforme Furlani et al. (1986), mesmo que diferentes espécies vegetais apresentem capacidade similar na absorção de determinado nutriente, pode ocorrer grande diferença entre elas na produção de biomassa vegetal, em decorrência de diferenças na eficiência de utilização desses elementos. Nesse contexto, este trabalho teve como objetivo determinar os efeitos da competição entre cultivares de milho e plantas daninhas, na distribuição de matéria seca pelas plantas.

## Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Departamento de Agronomia da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Diamantina, MG. Foi utilizada amostra de Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, textura média, que após secagem ao ar foi peneirado (malha de 5 mm). A análise química do solo apresentou o seguinte resultado: pH (água) de 5,4; teor de matéria orgânica de 1 daq kg<sup>-1</sup>; P, K e Ca de 1,4; 10 e 0,5 mg dm<sup>-3</sup>, respectivamente; Mg, Al, H+Al e CTC<sub>efetiva</sub> de 0,2; 0,4; 4,4 e 1,7 cmolc dm<sup>-3</sup>, respectivamente. Para adequação do substrato quanto à nutrição, foram aplicados 3 g dm<sup>-3</sup> de calcário dolomítico e 2,7 g dm<sup>-3</sup> da formulação 4-14-8 (N-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-K<sub>2</sub>O). A adubação complementar nitrogenada em cobertura foi realizada após 15 dias da emergência da cultura, na dose de 110 mg dm<sup>-3</sup> de uréia, previamente dissolvida em água. As irrigações foram realizadas diariamente, por sistema automático de microaspersão.

Adotou-se arranjo fatorial em esquema 3x6+9, constituído pela combinação de três genótipos de milho [híbrido DKB 390 YG (Cult.1), variedade AL 25 (Cult.2) e híbrido SHS 4080 (Cult.3)] em competição com seis espécies de plantas daninhas: *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCEC), *Brachiaria brizantha* (BRABR), *Commelina benghalensis* (COMBE), *Brachiaria plantaginea* (BRAPL) e *Euphorbia heterophylla* (EPHHL), e ainda nove tratamentos adicionais correspondentes aos cultivares de milho e às espécies daninhas ausentes de competição. Ambos os tratamentos foram delineados em blocos casualizados com quatro repetições e cada vaso (contendo 5 dm<sup>3</sup> de solo) representou uma unidade experimental.

Mudas de *C. benghalensis* foram transplantadas e as demais espécies de plantas daninhas foram semeadas diretamente nos vasos, aos 15 dias antes da semeadura dos cultivares de milho. Foi mantida uma planta por vaso; exceto para a espécie *Euphorbia heterophylla*, que possuía a densidade de duas plantas por vaso, com período de convivência de 60 dias. Os valores para densidade foram preestabelecidos após estudos de fitossociologia em áreas de cultivo de milho sobre o mesmo tipo de solo.

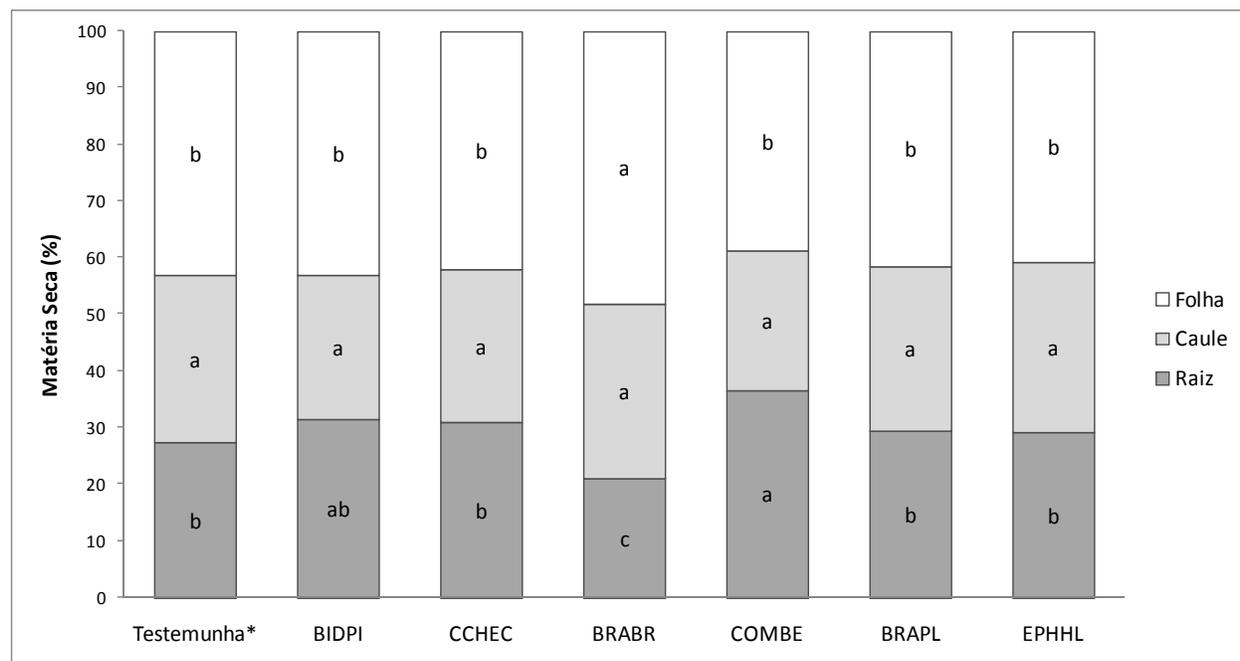
Após a coleta, o material vegetal foi dividido em raízes, caules e folhas, lavado em água destilada e seco em estufa com circulação forçada de ar, a 65 °C, até atingir peso constante. A determinação da matéria seca foi efetuada em balança eletrônica com precisão de 0,0001 g. Também, foi calculada a distribuição percentual de matéria seca entre os componentes vegetativos dos cultivares de milho e das diferentes espécies de plantas daninhas, fazendo-se a relação da matéria seca de cada

órgão (folha, caule e raiz) com a matéria seca total. Para a cultura do milho, *C. echinatus*, *B. brizantha* e *B. plantaginea*, os valores para folha e caule representam, respectivamente, folha+bainha e colmo.

Os dados obtidos de matéria seca foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, além de contraste para comparação entre a testemunha de cada espécie de planta daninha, livre de interferência, e a média de suas respectivas competições com os três cultivares de milho.

## Resultados e Discussão

A distribuição percentual média de matéria seca dos componentes vegetativos de cultivares de milho foi alterada em função da interferência de diferentes plantas daninhas, porém foi significativa somente quando a cultura estava submetida à competição com *B. brizantha* e *C. benghalensis* (Figura 1).



Médias seguidas pela mesma letra em cada variável (órgão da planta) não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro; \*Cultivares de milho ausentes de interferência de plantas daninhas; *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Brachiaria brizantha* (BRABR), *Commelina benghalensis* (COMBE), *Brachiaria plantaginea* (BRAPL) e *Euphorbia heterophylla* (EPHHL).

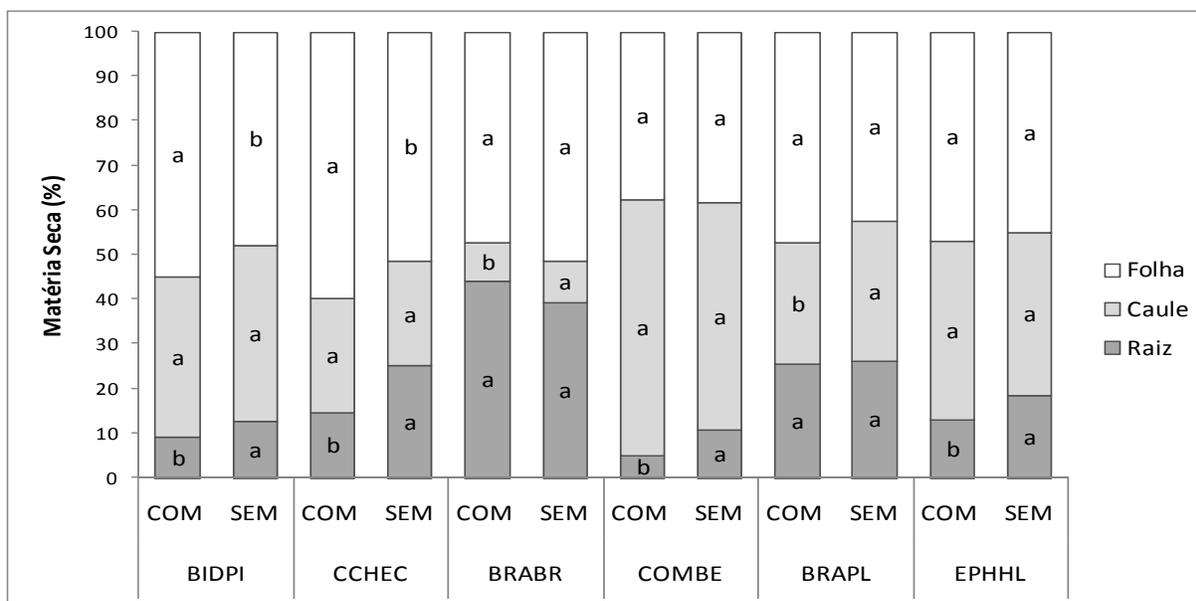
Figura 1. Distribuição percentual média de matéria seca entre os componentes vegetativos de cultivares de milho (híbrido DKB 390 YG, variedade AL 25 e híbrido SHS 4080) sob interferência de diferentes plantas daninhas.

Observou-se que a distribuição relativa de matéria seca na folha e na raiz dos cultivares de milho sob interferência de *B. brizantha* foram, em média de 48 e 21%, respectivamente; na ausência de convivência com essa espécie, os valores encontrados foram de 43 e 27%, para folha e raiz, respectivamente (Figura 1). É possível que, em consequência da superioridade no estabelecimento do sistema radicular por parte da espécie *B. brizantha* em relação ao milho, a cultura destinasse maiores quantidades de fotoassimilados para a parte aérea; principalmente para as folhas; na tentativa de sombrear a espécie à qual estava submetida à competição, reduzindo assim, a disponibilidade de radiação solar para fotossíntese da infestante. Este comportamento corrobora com os resultados obtidos por Jakelaitis et al. (2006), que pesquisando os efeitos de densidade e época de emergência de *B. brizantha* em competição com plantas de milho, verificaram que a capacidade de supressão da *B. brizantha* pelo milho decorre do fato de que a cultura apresenta maior crescimento inicial e ocupação uniforme do espaço. Assim, a cultura possui capacidade de sombrear precocemente a *B. brizantha*, o

que diminui dessa forma, a quantidade de radiação fotossintética incidente, retardando o seu desenvolvimento vegetativo.

Sob interferência de *C. benghalensis*, observou-se maior alocação relativa de matéria seca nas raízes da cultura do milho (37%) em relação à testemunha ausente de competição (27%) (Figura 1). É possível que a cultura quando submetida à competição com esta espécie, principalmente acima do solo, acumule maiores quantidades de matéria seca nas raízes na tentativa de minimizar os efeitos negativos dessa interferência, pois raízes mais extensas podem significar provavelmente um sistema mais eficiente de captação e utilização de nutrientes.

As alterações nos padrões de distribuição de matéria seca pela cultura do milho influenciaram diretamente na distribuição de matéria seca pela espécie à qual estava em competição. Observou-se que, os acúmulos proporcionais de matéria seca no caule e nas raízes de *C. benghalensis* em função da convivência com a cultura do milho foram, em média de 58 e 5%, respectivamente; na ausência de competição com a cultura, os valores encontrados foram de 52 e 10%, para caule e raiz, respectivamente (Figura 2). Pôde-se ressaltar a importante contribuição dos caules para a espécie *C. benghalensis*, que representaram a maior proporção de matéria seca em relação à matéria total produzida pela planta. Além de sementes aéreas e subterrâneas, *C. benghalensis* se reproduz por partes vegetativas do caule, que é um estelo do tipo atactostelo, sendo constatada a presença de amido de reserva (Tuffi Santos et al., 2004). Esse comportamento pode estar relacionado à função fotossintética do caule, que apresenta pigmentos verdes associados, e, provavelmente, pode ser vista como uma estratégia de reprodução, ou seja, como uma forma de manter nos seus caules energia, armazenada na forma de grãos de amido, para emissão de futuras brotações e raízes.



Médias seguidas pela mesma letra, para cada variável (órgão da planta) não diferem entre si pelo teste F a 5 % de probabilidade de erro; <sup>COM</sup>Média das plantas daninhas em competição com cultivares de milho; <sup>SEM</sup>Planta daninha ausente de competição com cultivares de milho; *Bidens pilosa* (BIDPI), *Cenchrus echinatus* (CCHEC), *Brachiaria brizantha* (BRABR), *Commelina benghalensis* (COMBE), *Brachiaria plantaginea* (BRAPL) e *Euphorbia heterophylla* (EPHHL).

Figura 2. Distribuição percentual média de matéria seca entre os componentes vegetativos de diferentes plantas daninhas em competição com cultivares de milho (híbrido DKB 390 YG, variedade AL 25 e híbrido SHS 4080).

À exemplo de *C. benghalensis*, as espécies *E. heterophylla*, *B. pilosa* e *C. echinatus*, em convivência com cultivares de milho, acumularam proporcionalmente maiores quantidades de matéria seca na parte aérea, em relação à testemunha destas espécies ausentes de competição, porém, com maior acúmulo nas folhas (Figura 2); com exceção da *E. heterophylla*. A alocação relativa de matéria seca da *B. plantaginea* também seguiu esta tendência, porém, essa espécie não alterou a capacidade em formar raízes, sendo o caule o principal órgão afetado. É possível inferir que o potencial agressivo do

milho a nível radicular fez com que, de modo geral, as espécies de plantas daninhas quando estão submetidas à interferência da cultura induzam a alocação de matéria seca para os órgãos superiores, na tentativa de sobreviver à competição. Entretanto, conforme Casper e Jackson (1997), não há necessariamente correlação entre a habilidade de captar recursos no solo e a habilidade competitiva de plantas.

Os cultivares de milho avaliados, quando em competição com *B. pilosa*, *C. echinatus*, *B. plantaginea* e *E. heterophylla* apresentaram menor produção de matéria seca, porém estas espécies praticamente foram suprimidas pela cultura. *B. brizantha* e *C. benghalensis* demonstraram ser as espécies com maior capacidade de competição com o milho, pois afetaram negativamente a distribuição de matéria seca em todos os componentes vegetativos da cultura.

As diversas relações de competição que o milho foi submetido, por possuir competidores distintos, demonstram que a cada competição há uma ampla variação do fluxo de fotoassimilados e da distribuição percentual de matéria seca nos componentes vegetativos da cultura e das espécies de plantas daninhas. A folha e o caule do milho foram os principais órgãos afetados negativamente pela competição. De forma contrária, as raízes das espécies competidoras, de maneira geral, foram os órgãos mais prejudicados. Esse fato permite refletir sobre o potencial agressivo do milho e de sua habilidade competitiva, que, sob interferência de diferentes espécies de plantas daninhas, prioriza a alocação de matéria seca em órgãos que possam garantir sobrevivência.

### Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - FAPEMIG, pelo apoio financeiro

### Literatura Citada

- BOZSA, R. C.; OLIVER, L. R. Competitive mechanisms of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and soybean (*Glycine max*) during seedling growth. **Weed Sci.**, v. 38, n. 4-5, p. 344-350, 1990.
- CASPER, B. B.; JACKSON, R. B. Plant competition underground. **Ann. Rev. Ecol. System**, v. 28, p. 545-570, 1997.
- CATUNDA, M. G.; FREITAS, S. P.; SILVA, C. M. M.; CARVALHO, A. J. R. C.; SOARES, L. M. S. Interferência de plantas daninhas no acúmulo de nutrientes e no crescimento de plantas de abacaxi. **Planta Daninha**, v. 24, n. 1, p. 199-204, 2006.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Safra de grãos - 1º levantamento**. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 15 de out. 2009.
- FURLANI, A. M. C.; BATAGLIA, O. C.; AZZINI, L. E. Variabilidade entre linhagens de arroz na absorção e utilização de potássio em solução nutritiva. **R. Bras. Ci. Solo**, v. 10, n. 1, p. 135-141, 1986.
- HEEMST, H. D. G. The influence of weed competition on crop yield. **Agric. System**, v. 18, n. 2, p. 81-89, 1986.
- JAKELAITIS, A.; SILVA, A. F.; PEREIRA, J. L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; VIVIAN, R. Efeitos de densidade e época de emergência de *Brachiaria brizantha* em competição com plantas de milho. **Acta Sci. Agron.**, v. 28, n. 3, p. 373-378, 2006.
- JANNINK, J. L.; ORF, J. H.; JORDAN, N. R.; SHAW, R. G. Index selection for weed suppressive ability in soybean. **Crop Sci.**, v. 40, n. 4, p. 1087-1094, 2000.
- KÉELEY, P. E.; THULLEN, R. J. Light requirements of *yellow nutsedge* and light interception by crops. **Weed Sci.**, v. 26, n. 1, p. 10-16, 1978.
- PITELLI, R. A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técn. IPEF**, v. 4, n. 12, p. 1-24, 1987.
- RONCHI, C. P.; TERRA, A. A.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R. Acúmulo de nutrientes pelo cafeeiro sob interferência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, v. 21, n. 2, p. 219-227, 2003.
- SATORRE, E. H.; SNAYDON, R. W. A comparison of root and shoot competition between spring cereals and *Avena fatua* L. **Weed Res.**, v. 32, n. 1, p. 45-55, 1992.
- SILVA, A. C.; FREITAS, R. S.; FERREIRA, L. R.; FONTES, P. C. R. Acúmulo de macro e micronutrientes por soja e *Brachiaria brizantha* emergida em diferentes épocas. **Planta Daninha**, v. 27, n. 1, p. 49-56, 2009.
- TUFFI SANTOS, L. D.; MEIRA, R. M. S. A.; SANTOS, I. C.; FERREIRA, F. A. Efeito do glyphosate sobre a morfoanatomia das folhas e do caule de *Commelina diffusa* e *C. benghalensis*. **Planta Daninha**, v. 22, n. 1, p. 101-107, 2004.