

## AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias  
ISSN (on line): 1981-0997  
v.6, n.3, p.440-446, jul.-set, 2011  
Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br  
Protocolo 1067 – 18/08/2010 \*Aprovado em 05/05/2011  
DOI:10.5039/agraria.v6i3a1067

Deise D. Castagnara<sup>1,3</sup>

Tiago Zoz<sup>2,4</sup>

Luiz N. Berté<sup>1,5</sup>

Cristiane C. Meinerz<sup>1,3</sup>

Fábio Steiner<sup>2,6</sup>

Paulo Sérgio R. de Oliveira<sup>1</sup>

# Taxa de semeadura de *Brachiaria brizantha* consorciada com milho na incidência de plantas daninhas

## RESUMO

A cobertura vegetal do solo promovida pela *Brachiaria brizantha* pode reduzir a incidência de plantas daninhas na área de cultivo. Assim, o presente trabalho objetivou estudar o efeito do consórcio de milho com *B. brizantha* em diferentes taxas de semeadura sobre a incidência de plantas daninhas. O experimento foi conduzido a campo em solo classificado como Latossolo Vermelho eutrófico. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, sendo uma testemunha com milho solteiro, três densidades de semeadura de *B. brizantha* (7,5, 15 e 22,5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes) em consórcio com a cultura do milho, e dois períodos de avaliação da incidência de plantas daninhas na área, realizados 150 e 180 dias após a colheita do milho e dessecação da *B. brizantha*. Foi constatada oscilação na população de plantas daninhas entre as duas épocas de avaliação, enquanto as taxas crescentes de semeadura de braquiária proporcionaram redução linear na população de plantas daninhas.

**Palavras-chave:** Braquiária, cobertura do solo, *Zea mays*.

## Seeding rate of *Brachiaria brizantha* intercropped with corn in the incidence of plants

## ABSTRACT

Soil vegetation cover promoted by *Brachiaria brizantha* can reduce the incidence of weeds in the cropping area. Thus, the objective of the present study was to evaluate the effects of corn intercrop with *Brachiaria brizantha* in different sowing rates on the incidence of weeds. The experiment was carried out in a field experiment in a soil classified as an Oxisol. The experimental design was made in randomized blocks, with a factorial scheme 4 x 2, with one sole cropped corn as control, three *B. brizantha* (7.5, 15 and 22.5 kg ha<sup>-1</sup>) sowing rates, intercropped with corn crop, and two evaluation periods of weed incidence in the area, made at 150 and 180 days after the corn harvest and *B. brizantha* desiccation. The weed population varied in the two evaluation periods, while the increasing sowing rates of *B. brizantha* provided linear reduction in the weed population.

**Key words:** *Brachiaria*, soil coverage, *Zea mays*.

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Centro de Ciências Agrárias, Rua Pernambuco, 1777, Centro, CEP 85960-000, Marechal Cândido Rondon-PR, Brasil. Caixa Postal 91. Fone: (45) 3284-7911. E-mail: deiseCastagnara@yahoo.com.br; luiz.n.berte@hotmail.com; crismeinerz@hotmail.com; rabello.oliveira@hotmail.com

<sup>2</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, Rua José Barbosa de Barros, 1780, Fazenda Experimental Lageado, CEP 18610-307, Botucatu-SP, Brasil. Caixa Postal 237. Fone: (14) 3811-7211. Fax: (14) 3811-7102. E-mail: tiagozoz@fca.unesp.br; fsteiner@fca.unesp.br

<sup>3</sup> Bolsista de Doutorado da CAPES

<sup>4</sup> Bolsista de Mestrado do CNPq

<sup>5</sup> Bolsista de Mestrado da CAPES

<sup>6</sup> Bolsista de Doutorado do CNPq

## INTRODUÇÃO

A técnica do plantio direto é uma prática unânime entre os agricultores da região Oeste do Paraná, mas, para que proporcione a proteção do solo e a produtividade das culturas, se faz necessária a deposição de quantidades adequadas de resíduos vegetais (Castagnara et al., 2009).

Essas características podem ser obtidas através da integração lavoura-pecuária, que pode ser definida como a diversificação, rotação, consorciação e sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade rural (Alvarenga & Noce, 2005). Esse sistema integra as atividades agrícola e pecuária, com o objetivo de maximizar racionalmente o uso da terra, da infraestrutura e da mão-de-obra, diversificar e verticalizar a produção e minimizar custos (Mello et al., 2004). Quando adequadamente manejado, o sistema de integração lavoura-pecuária pode potencializar a produção da lavoura e das pastagens (Fontaneli et al., 2000), através da deposição de palhada na superfície do solo e da reciclagem de nutrientes.

A palhada depositada na superfície proporciona a cobertura do solo, que atua sobre as plantas daninhas, causando impedimento físico à germinação e, durante sua decomposição, pode produzir substâncias alelopáticas que atuam sobre as sementes destas espécies (Kluthcouski et al., 2004). Segundo Mateus et al. (2004), a cobertura vegetal atua ainda protegendo o solo da radiação solar, dissipando a energia de impacto das gotas de chuva, reduzindo a evaporação da água e aumentando a eficiência da ciclagem dos nutrientes. Solos sem cobertura vegetal apresentam, geralmente, maior amplitude térmica diária e menor teor de água do que solos protegidos, o que favorece, entre outros, uma maior diversidade de predadores que provocam danos às sementes de plantas daninhas, diminuindo sua viabilidade e o banco de sementes do solo (Vidal & Theisen, 1999).

A preocupação com a presença de cobertura vegetal em sistemas de plantio direto é pertinente devido à ocorrência de maior concentração de sementes de plantas daninhas próximas à superfície do solo, de forma que boa cobertura tende a acelerar o decréscimo de sementes no solo por impedir a indução da germinação e/ou reduzir sua viabilidade (Kluthcouski et al., 2004). A supressão da infestação de plantas invasoras é um aspecto relevante, pois possibilita o uso de medidas integradas de manejo de forma mais sustentável e menos dependente de produtos químicos (Severino & Christoffoleti, 2001).

Objetivou-se com este trabalho estudar o efeito do consórcio de milho com *Brachiaria brizantha* em diferentes taxas de semeadura, sobre a incidência de plantas daninhas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de campo, na fazenda experimental “Professor Antônio Carlos dos Santos Pessoa”, pertencente à Universidade Estadual do Oeste

Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon, localizado na região Oeste do Paraná, nas coordenadas de 24° 33' 22" S e 54° 03' 24" W, com altitude aproximada de 400 m.

O clima local, classificado segundo Köppen, é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18°C, do trimestre mais quente entre 28 e 29°C e a anual entre 22 e 23°C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1600 a 1800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais variando entre 400 a 500 mm (IAPAR, 2010). Os dados climáticos referentes ao período experimental foram obtidos a partir de estação climatológica automática, distante cerca de 400 m da área experimental, e são apresentados na Figura 1.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho eutroférrico (EMBRAPA, 2006), de textura muito argilosa. A análise química do solo na camada de 0-20 cm antes da instalação do experimento apresentou os seguintes resultados: pH em CaCl<sub>2</sub> de 5,7; 28 g dm<sup>-3</sup> de matéria orgânica; 19 mg dm<sup>-3</sup> P (Melich-1); 2,54 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de H + Al; 0,21 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K<sup>+</sup>; 5,00 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 0,62 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup>; CTC de 8,36 cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> e 70% de saturação por bases.

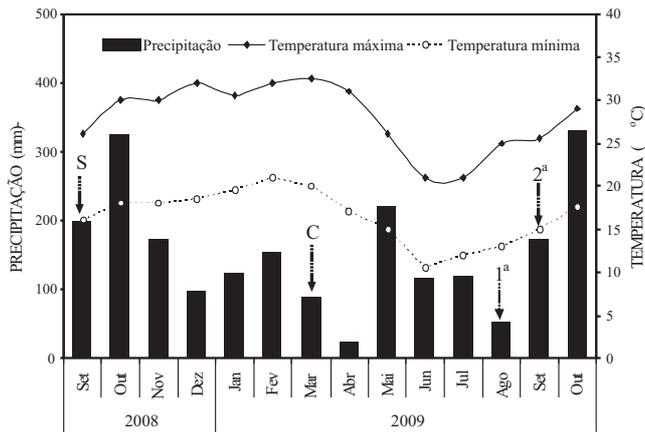
O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 4 x 2, sendo uma testemunha com milho solteiro, mais três densidades de semeadura de *Brachiaria brizantha* (7,5, 15 e 22,5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes com valor cultural de 32%) em consórcio com a cultura do milho, e duas épocas de avaliação de incidência de plantas daninhas na área, realizadas aos 150 e 180 dias após a colheita do milho e dessecação da *B. brizantha* (Figura 1).

A área encontrava-se sob sistema de integração lavoura pecuária desde 2007, através do cultivo consorciado de forrageiras tropicais com a cultura do milho. A semeadura da *B. brizantha*, segundo os tratamentos, foi realizada em novembro de 2007, simultaneamente à semeadura da cultura do milho referente à safra 2007/2008. Para a cultura do milho, foi utilizado o híbrido simples, de duplo propósito (grãos e silagem) da Pioneer (30F80), com densidade de sete sementes por metro linear e espaçamento de 0,90 m entrelinhas. A cultura teve como adubação de base o formulado 8-28-16, na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup>, e como adubação de cobertura a uréia, na dose de 90 kg ha<sup>-1</sup> de N no estágio fenológico de cinco folhas desenvolvidas.

No outono/inverno, as forrageiras foram manejadas através de roçadas periódicas sem a retirada do material vegetal da área, assegurando a deposição de palhada.

Em setembro de 2008, após a aplicação de sub-dose do herbicida glifosato (Glifosato Atanor<sup>®</sup>), 1,25 L ha<sup>-1</sup> com volume de calda de 175 L ha<sup>-1</sup>, foi realizada a semeadura da cultura do milho. Para o ano agrícola de 2008/2009, foi utilizado o híbrido de milho AG 8088, novamente com densidade de sete sementes por metro linear e espaçamento nas entrelinhas de 0,90 m, porém, com adubação de base de 250 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 8-28-16 e adubação de cobertura, 90 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de uréia, aplicado com o estágio fenológico de cinco folhas desenvolvidas.

A colheita da cultura do milho foi realizada em março de 2009, com posterior aplicação de glifosato (1.800 g ha<sup>-1</sup> de i.a.)



**Figura 1.** Precipitação acumulada mensal (mm) e temperatura mínima e máxima (°C) durante o experimento. S – semeadura do milho, C – colheita do milho e manejo da *B. brizantha*, 1ª e 2ª – primeira e segunda amostragens de plantas daninhas, respectivamente

**Figure 1.** Total monthly rainfall (mm) and monthly minimum and maximum temperatures (°C) during the experiment. S – corn sowing, C – corn harvest and *B. brizantha* management, 1ª and 2ª – first and second weed samplings, respectively

e implantação da cultura do feijão, com espaçamento entre linhas de 0,45 m e densidade de 12 plantas por metro do cultivar FT Nobre e 300 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante 4-14-08.

Devido à ocorrência de geada no início de junho, não foi possível que a cultura do feijão finalizasse seu ciclo, permanecendo a área sem manejo até agosto, quando foram iniciadas as avaliações referentes à população de plantas daninhas. Foram realizadas duas avaliações, com intervalo aproximado de 30 dias entre elas, nos meses de agosto e setembro de 2009. Para as avaliações, foi utilizado um quadrado metálico com área conhecida de 0,25 m<sup>2</sup> (0,50 x 0,50 m), que foi jogado aleatoriamente duas vezes em cada parcela, e foram quantificadas e identificadas as plantas daninhas contidas no seu interior.

Os resultados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância e ao teste F e, quando constatados efeitos significativos a 5% de probabilidade, foram ajustados por regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 15 espécies de plantas daninhas distribuídas em 11 famílias. As famílias mais representativas no que se refere ao número de espécies foram Poaceae e Asteraceae (Tabela 1), porém, em número de indivíduos, a família Asteraceae se destacou em relação às demais.

Foi verificada interação significativa entre as taxas de semeadura da *B. brizantha* e as épocas de avaliação para a população total de plantas daninhas, e para a população das espécies *Conyza canadensis* e *Bidens pilosa*. Para as espécies *Gnaphalium spicatum* e *Richardia brasiliensis* houve efeito significativo apenas das taxas de semeadura.

Pode-se verificar que para a população total de plantas daninhas houve diferença entre as avaliações com a semeadura de 7,5 kg ha<sup>-1</sup>, na qual foi verificada maior população de plantas daninhas aos 180 dias após a dessecação da *B. brizantha*. Entretanto, com a taxa de semeadura de 22,5 kg ha<sup>-1</sup>, foi observada maior população de plantas daninhas aos 150 dias após a dessecação. Esse resultado sugere que a quantidade de palhada obtida com a taxa de semeadura de 7,5 kg ha<sup>-1</sup> não foi suficiente para promover a supressão das plantas daninhas por longos períodos, e a sua decomposição permitiu a chegada de maior quantidade de luz na superfície do solo, possibilitando a germinação das sementes existentes. Ainda por ocasião da decomposição da palhada, houve a mineralização e liberação de nutrientes, que contribuíram para o crescimento das plântulas originadas e para a formação de novo estande de plantas daninhas. Para a taxa de semeadura de 22,5 kg ha<sup>-1</sup>, os resultados observados revelaram que a densidade de palhada obtida foi suficiente para promover a supressão de plantas daninhas durante o período de senescência das plantas e também durante a sua decomposição até os 180 dias. Essa eficiente supressão pode ser devida à quantidade de palhada depositada através do impedimento físico à germinação de sementes e emergência de plântulas (Kluthcouski et al., 2004), ou devido ao efeito alelopático das substâncias químicas liberadas através da decomposição (Souza et al., 2006).

A maior população de *Conyza canadensis* foi verificada aos 150 dias após a dessecação da braquiária, com uma redução média do número de plantas m<sup>-2</sup> de 75% em todas as taxas de semeadura (Tabela 2). Como essa redução ocorreu também nas parcelas com ausência de palhada de braquiária, esse comportamento pode ser considerado natural para essa espécie nessa época específica do ano, ou devido às menores precipitações ocorridas nesse período (Figura 1).

Yoda et al. (1963) constataram que, em densidade superior a 1000 plantas m<sup>-2</sup>, a mortalidade de plântulas de *Conyza canadensis* seguia a lei da potência de 3/2, ou seja, com a sobrevivência de plantas mais robustas. O estudo dessa espécie merece destaque porque suas plantas têm ciclo de desenvolvimento anual e habilidade de autopolinização, além de serem extremamente prolíficas, podendo produzir até 200.000 sementes viáveis por planta, facilmente dispersáveis, com potencial para estabelecimento em diversas condições climáticas (Moreira et al., 2007) e com boa adaptabilidade em áreas manejadas sob o sistema de plantio direto (Bhowmik & Bekech, 1993).

Com exceção da taxa de semeadura de 22,5 kg ha<sup>-1</sup> de sementes, na qual não houve diferença entre as avaliações, foi verificada superioridade da população de *Gnaphalium spicatum* aos 150 dias após a dessecação (Tabela 2). Esse resultado se deve à época de vegetação dessa espécie que, segundo Lorenzi (2000), ocorre na estação de inverno, e como as amostragens foram realizadas nos meses de agosto e setembro, em agosto, as plantas encontravam-se em início de fechamento do seu ciclo, ao passo que, em setembro, muitas já haviam senescido, ocasionando dessa forma, a redução na população. Resultados semelhantes foram obtidos por Caetano et al. (2001) que, ao estudarem as plantas daninhas

**Tabela 1.** Distribuição das plantas daninhas por família e espécie, obtida através de levantamento fitossociológico**Table 1.** Distribution of weed species by family and species, obtained through phytosociological survey

| Família        | Espécie                       | Nome comum       |
|----------------|-------------------------------|------------------|
| Amaranthaceae  | <i>Amaranthus hybridus</i>    | Caruru-roxo      |
| Commelinaceae  | <i>Commelina benghalensis</i> | Trapoeraba       |
| Covulvulaceae  | <i>Ipomea triloba</i>         | Corda-de-viola   |
| Euphorbiaceae  | <i>Euphorbia heterophylla</i> | Amendoim bravo   |
| Lamiaceae      | <i>Leonurus sibiricus</i>     | Rubim            |
| Phyllanthaceae | <i>Phyllanthus tenellus</i>   | Quebra-pedra     |
| Poaceae        | <i>Brachiaria plantaginea</i> | Papuã            |
| Poaceae        | <i>Cenchrus echinatus</i>     | Capim-carrapicho |
| Poaceae        | <i>Digitaria horizontalis</i> | Capim-colchão    |
| Asteraceae     | <i>Sonchus oleraceus</i>      | Serralha         |
| Asteraceae     | <i>Bidens pilosa</i>          | Picão            |
| Asteraceae     | <i>Conyza canadensis</i>      | Buva             |
| Asteraceae     | <i>Gnaphalium spicatum</i>    | Macela branca    |
| Brassicaceae   | <i>Coronopus didymus</i>      | Mastruço         |
| Solanaceae     | <i>Solanum americanum</i>     | Maria prelinha   |
| Rubiaceae      | <i>Richardia brasiliensis</i> | Poaia            |

**Tabela 2.** População total e das espécies *Conyza canadensis*, *Bidens pilosa*, *Gnaphalium spicatum* e *Richardia brasiliensis* em duas avaliações em função de taxas crescentes de semeadura de *Brachiaria brizantha***Table 2.** Total population and population of the species *Conyza canadensis*, *Bidens pilosa*, *Gnaphalium spicatum* and *Richardia brasiliensis* in two evaluations as a function of increasing seeding rates of *Brachiaria brizantha*

| Dias após a dessecação               | Taxa de semeadura da <i>Brachiaria brizantha</i> (kg ha <sup>-1</sup> ) |        |        |        | Média  |
|--------------------------------------|---|--------|--------|--------|--------|
|                                      | 0   | 7,5    | 15     | 22,5   |        |
| <b>População total</b>               |   |        |        |        |        |
| 150 dias                             | 114,37a   | 64,71b | 56,92a | 56,31a | 73,08a |
| 180 dias                             | 103,00a   | 90,42a | 45,00a | 26,22b | 66,16a |
| <b><i>Conyza canadensis</i></b>      |   |        |        |        |        |
| 150 dias                             | 47,33a  | 36,00a | 35,50a | 27,33a | 36,54a |
| 180 dias                             | 14,33b  | 9,50b  | 7,00b  | 6,25b  | 9,27b  |
| <b><i>Gnaphalium spicatum</i></b>    |   |        |        |        |        |
| 150 dias                             | 26,16a  | 20,66a | 19,50a | 15,00a | 20,33a |
| 180 dias                             | 5,62b   | 5,12b  | 3,33b  | 2,12a  | 4,05b  |
| <b><i>Bidens pilosa</i></b>          |   |        |        |        |        |
| 150 dias                             | 19,93a  | 5,50a  | 5,00a  | 4,66a  | 8,77a  |
| 180 dias                             | 1,75b   | 1,50a  | 1,37a  | 0,16a  | 1,19b  |
| <b><i>Richardia brasiliensis</i></b> |   |        |        |        |        |
| 150 dias                             | 21,00a  | 17,66a | 16,66a | 3,33a  | 14,66a |
| 180 dias                             | 3,75b   | 2,62a  | 2,50a  | 2,00a  | 2,71b  |

Dentro de cada planta daninha, médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade

em pomares de citrus, observaram exemplares do gênero *Gnaphalium* apenas no período seco do ano, compreendido entre abril e novembro.

Para *Bidens pilosa* e *Richardia brasiliensis*, foram verificadas diferenças entre as avaliações apenas com o milho solteiro (0 kg ha<sup>-1</sup>), sendo que, aos 150 dias após a roçada, foi verificado o maior número de plantas daninhas. Nas demais taxas de semeadura não houve diferença entre as avaliações.

*Bidens pilosa* é uma planta daninha vulgarmente conhecida como picão-preto e é encontrada em praticamente todo o território brasileiro, com maior concentração nas áreas agrícolas da Região Centro-Sul, onde se constitui como uma das mais importantes plantas infestantes tanto de culturas

anuais, como de perenes (Kissmann & Groth, 1992). Sua importância nos sistemas agrícolas se deve ao seu ciclo ser anual e curto, com capacidade de produzir até três gerações por ano (Lorenzi, 2000), com intensa formação de sementes, podendo chegar a 3.000 sementes por planta, e, após a maturação, poucas sementes têm germinação imediata (Kissmann, 1997). Essa latência das sementes de *Bidens pilosa* ocorre devido ao fenômeno da dormência, o que proporciona a sobrevivência e a viabilidade do banco de sementes em condições externas adversas (Voll et al., 1997).

A *Richardia brasiliensis* (poaia-branca), por sua vez, é a planta daninha mais problemática na cultura da soja, e sua importância se dá principalmente pela presença marcante nas regiões agrícolas do Centro-Oeste, Sul e Sudeste e pela sua

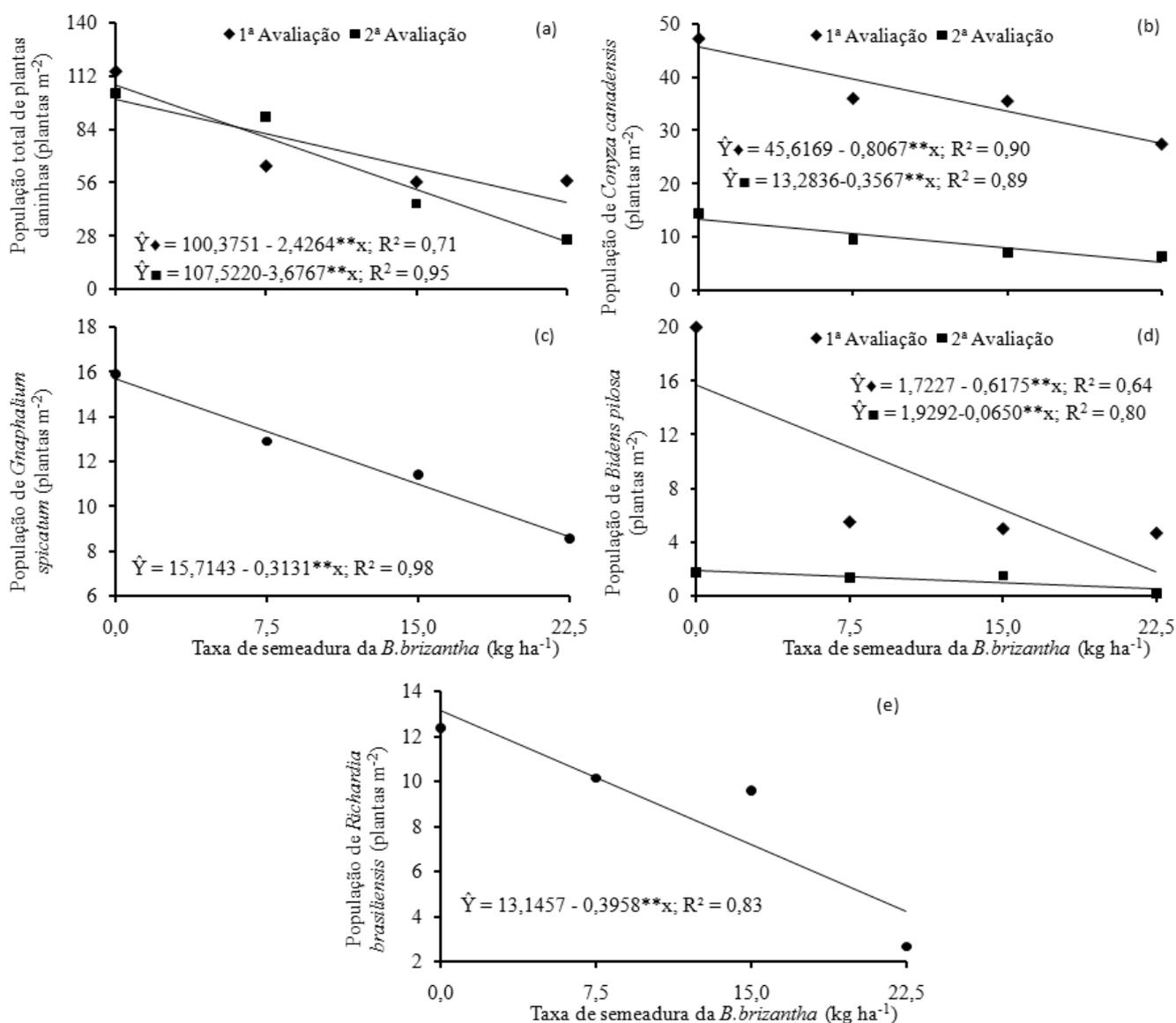


Figura 2. População total e das espécies *Conyza canadensis*, *Bidens pilosa*, *Gnaphalium spicatum* e *Richardia brasiliensis* em função de taxas crescentes de semeadura de *Brachiaria brizantha*

Figure 2. Total population and population of the species *Conyza canadensis*, *Bidens pilosa*, *Gnaphalium spicatum* and *Richardia brasiliensis* as a function of increasing sowing rates of *Brachiaria brizantha*

facilidade de adaptação aos diferentes sistemas de plantio (direto e convencional). Com ciclo anual e considerável germinação durante todo o verão (Pedrinho Júnior et al., 2004), tem sido considerada problemática por competir com a cultura da soja e por ser de difícil controle (Kissmann, 1995).

Houve efeito significativo das densidades de sementeira de *B. brizantha* sobre a população total de plantas daninhas, sendo verificada redução linear da população total de plantas daninhas (Figura 2a), *Conyza canadensis*, (Figura 2b), *Gnaphalium spicatum* (Figura 2c), *Bidens pilosa* (Figura 2d) e *Richardia brasiliensis* (Figura 1e). Esses resultados evidenciam o potencial da palhada de cobertura na supressão de plantas daninhas, quer seja por efeito físico (Kluthcouski et al., 2004), ou químico (Souza et al., 2006).

Segundo Trezzi & Vidal (2004), a capacidade de supressão de plantas daninhas por culturas de cobertura é bastante conhecida e explorada, porém ainda é pouco pesquisada a importância relativa dos efeitos de natureza física, química e biológica sobre esse fenômeno.

Em se tratando do efeito físico, as taxas de crescentes de sementeira proporcionaram a redução das populações total e isolada por espécie de plantas daninhas, devido à crescente deposição de palhada. O efeito físico torna-se eficiente na supressão de plantas daninhas, porque, muitas vezes, as reservas das sementes de plantas daninhas não são suficientes para garantir a sobrevivência da plântula no espaço percorrido dentro da biomassa seca de cobertura do solo, até que tenha acesso à luz e inicie o processo fotossintético (Monquero et al., 2009).

Quanto aos efeitos químicos, informações disponíveis na literatura mostram que gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* spp. possuem atividade potencial alelopática, inibitória da germinação de sementes e do desenvolvimento de plantas de diferentes espécies (Souza Filho et al., 2002), porém, são necessários mais estudos para a determinação das concentrações efetivas e dos efeitos isolados sobre as espécies daninhas.

## CONCLUSÕES

O aumento da taxa de sementeira de *Brachiaria brizantha* em consórcio com o milho promove, através da deposição de cobertura vegetal, redução na incidência de plantas daninhas tanto aos 150, quanto aos 180 dias após a colheita do milho e dessecação da forrageira.

## LITERATURA CITADA

Alvarenga, R.C.; Noce, M.A. Integração lavoura e pecuária. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. 16p.  
 Bhowmik, P.C.; Bekech, M.M. Horseweed (*Conyza canadensis*) seed production, emergence and distribution in no-tillage and conventional-tillage corn (*Zea mays*). *Agronomy*, v.1, n.1, p. 67-71, 1993.  
 Caetano, R.S.X.; Christoffoleti, P.J.; Victoria Filho, R. "Banco" de sementes de plantas daninhas em pomar de laranja

'Pera'. *Scientia Agricola*, v.58, n.3, p.509-517, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162001000300012>  
 Castagnara, D.D.; Mondardo, D.; Meinerz, C.C.; Oliveira, P.S.R.; Santos, L.B.; Boaroli, T. Incidência de plantas invasoras no sistema de integração lavoura pecuária sob a aplicação de dejetos líquido suíno. In: *Semana da Biologia*, 19., Cascavel, 2009. Anais... Cascavel: Unioeste, 2009. CD Rom.  
 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Brasileira – Embrapa. Centro Nacional e Pesquisa em Solos. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-Solos, 2006. 306p.  
 Fontaneli, R.S.; Ambrosi, I.; Santos, H.P.S.; Ignaczak, J.C.; Zoldan, S.M. Análise econômica de sistemas de produção de grãos com pastagem anuais de inverno, em sistema plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.11, p.2129-2137, 2000.  
 Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR. Cartas climáticas do Paraná. [http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas\\_Climaticas/Classificacao\\_Climaticas.html](http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas_Climaticas/Classificacao_Climaticas.html). 30 mai. 2010.  
 Kissmann, C.G. *Bidens pilosa* L. e *Bidens subalternans* DC. São Paulo: BASF Brasileira. 1997. 6p. (mimeografado).  
 Kissmann, C.G.; Groth, D. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF Brasileira, 1992. 798p.  
 Kissmann, K.G. Plantas infestantes e nocivas. São Paulo: BASF, 1995. 683p.  
 Kluthcouski, J.; Aida, H.; Stone, L.F.; Cobucci, T. Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas. *Informações Agrônomicas*, n.106, p.1-20, 2004.  
 Lorenzi, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 3.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2000. 608p.  
 Mateus, G.P.; Crusciol, C.A.C.; Negrisoli, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de plantas daninhas em área de plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.39, n.6, p.539-542, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-204X2004000600004>  
 Mello, L.M.M.; Yano, E.H.; Narimatsu, K.C.P.; Takahashi, C.M.; Borghi, E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. *Engenharia Agrícola*, v.24, n.1, p.121-129, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-69162004000100013>  
 Monquero, P.A.; Amaral, L.R.; Inácio, E.M.; Brunhara, J.P.; Binha, D.P.; Silva, P.V.; Silva, A.C. Efeito de adubos verdes na supressão de espécies de plantas daninhas. *Planta Daninha*, v.27, n.1, p.85-95, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582009000100012>  
 Moreira, M.S.; Nicolai, M.; Carvalho, S.J.P.; Christoffoleti, P.J. Resistência de *Conyza canadensis* e *C. bonariensis* ao herbicida glyphosate. *Planta Daninha*, v.25, n.1, p.157-164, 2007. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582007000100017>  
 Pedrinho Junior, A.F.F.; Bianco, S.; Pitelli, R.A.. Acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de *Glycine max* e *Richardia brasiliensis*. *Planta daninha*, v.22, n.1, p.53-61, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582004000100007>  
 Severino, F.J.; Christoffoleti, P.J. Efeitos de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. *Planta Daninha*, v.19, n.2, p.223-228, 2001. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582001000200010>

- Souza Filho, A.P.S.; Alves, S.M. Alelopatia: princípios básicos e aspectos gerais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 260p.
- Souza, L.S.; Velini, E.D.; Maiomoni-Rodella, R.C.S. Efeito alelopático de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o crescimento inicial de sete espécies de plantas cultivadas. *Planta Daninha*, v.24, n.4, p.657-668, 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582006000400006>
- Trezzi, M.M.; Vidal, R.A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condições de campo: II - Efeitos da cobertura morta. *Planta Daninha*, v.22, n.1, p.1-10, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582004000100001>
- Vidal, R.A.; Theisen, G. Efeito da cobertura do solo sobre a mortalidade de sementes de capim-marmelada em duas profundidades no solo. *Planta Daninha*: v.17, n.3, p.339-344, 1999. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83581999000300002>
- Voll, E.; Gazziero, D.L.P.; Quina, E.; Krzyzanowski, F.C. Embebição e germinação de sementes de capim-marmelada. *Revista Brasileira de Sementes*, v.19, n.1, p.58-61, 1997.
- Yoda, K.; Kira, T.; Ogawa, H.; Hozumi, K. Self-thinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions. *Journal Biology*, v.14, n.1, p.107-129, 1963.