



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CAMPUS UNIVERSITÁRIO PROFESSORA CINOBELINA ELVAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA  
MESTRADO EM FITOTECNIA

**PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DE *Eleusine indica* e *Amaranthus deflexus***

**JOÃO BATISTA DA SILVA OLIVEIRA**

BOM JESUS-PI

2015

**PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DE *Eleusine indica* e *Amaranthus deflexus***

**JOÃO BATISTA DA SILVA OLIVEIRA**

**Engenheiro Agrônomo**

**ORIENTADOR: PROF. DR. LEANDRO PEREIRA PACHECO**

**CO-ORIENTADOR: PROF. DR. RAFAEL FELIPPE RATKE**

**CO-ORIENTADOR: PROF. DR. FABIANO ANDRÉ PETTER**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia-Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí – UFPI, para obtenção do título de Mestre em Agronomia Área de Concentração (Fitotecnia).

BOM JESUS-PI

2015

FICHA CATALOGRÁFICA  
Universidade Federal do Piauí  
Biblioteca Setorial de Bom Jesus  
Serviço de Processamento Técnico

O48p Oliveira, João Batista da Silva.  
Plantas de cobertura na supressão de *Eleusine indica* e  
*Amaranthus deflexus*. / João Batista da Silva Oliveira. – 2015.  
69 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí,  
Campus Professora Cinobelina Elvas, Programa de Pós-  
graduação em Agronomia-Fitotecnia, Bom Jesus-PI, 2015.  
Orientação: “Prof. Dr. Leandro Pereira Pacheco”.

1. Plantas de cobertura. 2. Fitomassa. 3. Capim pé-de-  
galinha. 4. Plantas infestantes. I. Título.

CDD 631.81

**PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DE *Eleusine indica* e *Amaranthus deflexus***

por

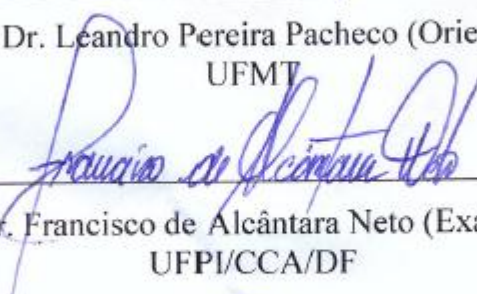
**JOÃO BATISTA DA SILVA OLIVEIRA**

Dissertação apresentada como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA, Área de Concentração (Fitotecnia).

Aprovada em 13/08/2015



Prof. Dr. Leandro Pereira Pacheco (Orientador)  
UFMT



Prof. Dr. Francisco de Alcântara Neto (Examinador)  
UFPI/CCA/DF



Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke (Examinador)  
UFPI/CPCE

Á Deus por ter concedido mais esta grande vitória, pois “Jesus Cristo é o mesmo, ontem hoje, e será sempre o mesmo.” (Hebreus 13,8).

Aos meus pais Antônio Severino de Oliveira e Josefa Quitéria da Silva Oliveira, pelo carinho e apoio essenciais nos momentos mais difíceis da minha vida, amo vocês!

Aos meus filhos João Pedro Sousa Oliveira e Júlia Sousa Oliveira, fontes de amor, carinho e de inspiração para seguir em frente.

A minha esposa Aline Sousa dos Santos pelo carinho, companheirismo e apoio a todo o momento.

**Dedico**

## AGRADACIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida, força e direcionamento para conquista mais essa vitória.

Aos meus pais Antônio Severino de Oliveira e Josefa Quitéria da Silva Oliveira pelo exemplo de vida, determinação, pessoas simples, mas de caráter indiscutível, amorosos e companheiros em todos os momentos, pois não tenho mais palavras para descrever, amo muito vocês!

À minha esposa Aline Sousa dos santos pelo apoio nos momentos de maiores dificuldades.

Aos meus filhos João Pedro e Júlia que serviram de inspiração para que eu seguisse em frente, apesar de ainda não compreenderem foram muito importantes nessa conquista.

Aos meus irmãos José Tiago da Silva Oliveira, José Adilson da Silva Oliveira, José Antônio da Silva Oliveira, Maria Aparecida da Silva Oliveira, Verônica da Silva Oliveira e Vera Lúcia da Silva Oliveira pelo amor, amizade, companheirismo e apoio.

A minha Sogra Silvana Rodrigues de Sousa e meu sogro Areolino Alves dos Santos pelo apoio incondicional

Ao meu orientador, Prof. Dr. Leandro Pereira Pacheco, pela honra de receber sua orientação, pela paciência, confiança, profissionalismo, pelos conhecimentos a mim repassados e amizade construída nesta caminhada.

Aos meus co-orientadores, professor Dr. Rafael Felipe Ratke e prof. Dr. Fabiano André Petter pela preciosa contribuição para engrandecimento do meu trabalho e vida profissional.

Ao professor Dr. Fernandes Antônio de Almeida, pelos ensinamentos, conselhos, apoio.

A professora Dra. Larissa de Oliveira Fontes, pela orientação no estágio decente, ensinamentos, apoio e amizade.

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas (UFPI/CPCE), pela oportunidade de me tornar Mestre em Agronomia-Fitotecnia.

A todos os professores da Pós-Graduação em Agronomia-Fitotecnia da Universidade Federal do Piauí pelos ensinamentos, dedicação, apoio e amizade.

Aos meus amigos Adaniel Sousa, Wéverson Fonseca, Tiago Sousa, Ramerson e Djavan Santos pela amizade e apoio na condução dos ensaios.

Aos meus colegas de pós-graduação, Adaniel Sousa, Farley, Gabriel, Glauciane, Alexandre, Vilmar, Tarsiana, Firmino, Leonardo, Priscila e Rezano.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudo concedida para o desenvolvimento do trabalho.

A todos que, de uma forma ou de outra, contribuíram para realização deste trabalho... **MUITO OBRIGADO!!!**

## **BIOGRAFIA**

João Batista da Silva Oliveira é filho de Antônio Severino de Oliveira e Josefa Quitéria da Silva Oliveira, natural de Brejo da Madre de Deus, Pernambuco. No ano de 1997 concluiu o primário na Escola Estadual Padre Batista, no estado de São Paulo, SP, em 2003 concluiu o ensino fundamental na Escola Estadual André Cordeiro de Lima, na cidade de Brejo da Madre de Deus, PE. Em 2006 concluiu o ensino médio na Escola Jorge Rodrigues dos Santos, na cidade de Currais, PI. Em setembro de 2007, iniciou o curso de Engenharia Agrônoma na Universidade Federal do Piauí – Campus Universitária Professora Cinobelina Elvas (UFPI/CPCE) graduando-se em 2012. Durante a sua graduação foi PRAEC no período de agosto de 2010 a abril de 2012, atuando na área de horticultura e foi PIBIC Voluntária no período de janeiro de 2011 a dezembro de 2012, atuando nas áreas de Manejo de Plantas Cultivadas. Em setembro de 2013, iniciou o Mestrado na Universidade Federal do Piauí na Área de Fitotecnia com ênfase em Manejo de Plantas Cultivadas. Ministrou aulas no estágio docência, no período de setembro a dezembro de 2014, nas disciplinas de Fisiologia vegetal e Plantas daninhas e seu controle no curso de Engenharia Agrônoma na UFPI.



## SUMÁRIO

<b>RESUMO.....</b>	<b>X</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTAS DE TABELAS.....</b>	<b>XII</b>
<b>LISTAS DE FIGURAS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
2.1 Plantas Infestantes .....	16
2.2 Plantas de Cobertura.....	18
2.3 Plantas de Cobertura no Desenvolvimento de Plantas Infestantes .....	22
<b>3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>25</b>
<b>4. CAPÍTULO I - PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DO DESENVOLVIMENTO DE <i>Eleusine indica</i> .....</b>	<b>30</b>
RESUMO.....	30
ABSTRACT .....	31
4.1 Introdução.....	32
4.2 Material e Métodos.....	34
4.3 Resultados e Discussão.....	36
4.4 Conclusões.....	46
4.5 Referências Bibliográficas.....	47
<b>5. CAPÍTULO II - PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DO DESENVOLVIMENTO DE <i>Amaranthus deflexus</i> .....</b>	<b>50</b>
RESUMO.....	50
ABSTRACT .....	51
5.1 Introdução.....	52
5.2 Material e Métodos.....	54
5.3 Resultados e Discussão.....	56
5.4 Conclusões.....	66
5.5 Referências Bibliográficas.....	67

## RESUMO

OLIVEIRO, JOÃO BATISTA DAS SILVA. **Plantas de cobertura na supressão de *Eleusine indica* e *Amaranthus deflexus***. 2015. 69 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) – Universidade Federal do Piauí, PI.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos das fitomassas de plantas de cobertura incorpora e parte em superfície do solo em diferentes níveis de fitomassa, sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de *Eleusine indica* (L.) e *Amaranthus deflexus*. Os experimentos foram realizados em casa de vegetação no período de setembro de 2013 a abril de 2014, em Bom Jesus-PI. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial  $(8 \times 4) + 1$ , com o fator A constituído por 8 espécies de plantas de cobertura: *Pennisetum glaucum*, *Crambe abyssinica*, *Urochloa brizantha*, *Stylosanthes (capitata e macrocephala)*, *Sorghum bicolor*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* e *Crotalaria oroleuca*, e o fator B com quatro níveis de fitomassa correspondendo a 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0 t ha<sup>-1</sup>, em que metade foi incorporada e a outra parte disposta sobre a superfície do solo, mais um tratamento sem cobertura do solo (controle). As unidades experimentais foram compostas por vaso com capacidade para 8 dm<sup>3</sup> de solo, totalizando 132 unidades experimentais. A presença de 4,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa das plantas de cobertura foram suficientes para promover a redução no número total de plântulas emergidas, índice de velocidade de emergência, área foliar, fitomassa seca da parte aérea, volume de raiz e fitomassa seca de raiz de *Eleusine indica* e *Amaranthus deflexus*. O *P. glaucum* resultou em controle total de *Eleusine indica* a partir de 8,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa no solo, por sua vez, as espécies de *U. Brizantha*, *Sorghum bicolor*, *P. Glaucum* e *Stylosanthes sp.* se destacaram em promover a redução significativa no crescimento da parte aérea e radicular de *Amaranthus deflexus* mesmo na presença de 4,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa seca.

**Palavras chave:** Capim pé-de-galinha, caruru, plantas infestantes.

## ABSTRACT

OLIVEIRO, JOÃO BATISTA DAS SILVA. **Cover crops in suppressing *Eleusine indica* and *Amaranthus deflexus***. 2015. 69 p. Dissertation (MS in Agronomy - Plant) - Federal University of Piauí, PI.

The objective of this study was to evaluate the effects of cover crops of fitomassas and incorporates part in the soil surface at different levels of biomass on the emergence and early development of *Eleusine indica* (L.) and *Amaranthus deflexus*. The experiments were conducted in a greenhouse from September 2013 to April 2014, in Bom Jesus-PI. The experimental design was a randomized block with four replications, in a factorial design (8 x 4) + 1, with the A factor which has 8 species of cover crops: *Pennisetum glaucum*, *Crambe abyssinica*, *Urochloa brizantha*, *Stylosanthes* (*capitata* and *macrocephala*), *Sorghum bicolor*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* and *Crotalaria oroleuca*, and factor B with four levels of biomass corresponding to 4.0; 8.0; 12.0 and 16.0 t ha<sup>-1</sup> was incorporated in half and the other part arranged on the surface of the soil without further treatment coverage of the soil (control). The experimental units were composed of vessel with a capacity of 8 dm<sup>3</sup> soil, totaling 132 experimental units. The presence of 4,0 t ha<sup>-1</sup> of biomass cover crops were sufficient to promote a reduction in the total number of emerged seedlings, emergency speed index, leaf area, dry mass of shoot, root volume and dry mass root *Eleusine indica* and *Amaranthus deflexus*. The *P. glaucum* resulted in complete control of *Eleusine indica* from 8,0 t ha<sup>-1</sup> of biomass in the soil, in turn, *U. Brizantha* species, *Sorghum bicolor*, *P. glaucum* and *Stylosantes* sp. They have excelled in promoting the significant reduction in the growth of shoots and roots *Amaranthus* same *deflexus* of the presence of 4,0 t ha<sup>-1</sup> of dry matter.

**Key-words:** Grass 's foot chicken, amaranth, weeds.

## LISTAS DE TABELAS

### CAPÍTULO I

**Tabela 1-** Análise de variância (valores de F) para o número total de plântulas emergidas (NTPE), índice de velocidade de emergência (IVE), área foliar (AF), fitomassa seca de raízes (FSR) e parte aérea (FSPA), volume de raízes (VR) de *Eleusine indica*, aos 30 e 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).....36

**Tabela 2** - Número total de plântulas emergidas e índice de velocidade de emergência de plantas de *Eleusine indica*, aos 30 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).....37

**Tabela 3** – Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de plantas de *Eleusine indica*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014) .....40

**Tabela 4** – Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de plantas de *Eleusine indica*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014) .....43

### CAPÍTULO II

**Tabela 1-** Análise de variância (valores de F) para o número total de plântulas emergidas (NTPE), índice de velocidade de emergência (IVE), área foliar (AF), fitomassa seca de raízes (FSR) e parte aérea (FSPA), volume de raízes (VR) de *Eleusine indica*, aos 30 e 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).....56

**Tabela 2** - Número total de plântulas emergidas e índice de velocidade de emergência de *Amaranthus deflexus*, aos 30 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e dos níveis de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).....57

**Tabela 3** – Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de *Amaranthus deflexus*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e dos níveis de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014). .....60

**Tabela 4** – Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de *Amaranthus deflexus*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e dos níveis de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014). .....63

## LISTAS DE FIGURAS

### CAPÍTULO I

- Figura 1-** Índice de velocidade de emergência e número total de plantas emergidas de *Eleusine indica*, em função do tipo e das quantidades de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).....39
- Figura 2 -** Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de plantas de *Eleusine indica*, em função do tipo e das quantidades de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014) .....42
- Figura 3.** Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de plantas de *Eleusine indica*, em função do tipo e das quantidades de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 1% e 5%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014). .....44

### CAPÍTULO II

- Figura 1-** Índice de velocidade de emergência e número total de plantas emergidas de *Amaranthus deflexus*, em função do tipo e dos níveis de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).....58
- Figura 2 -** Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de plantas de *Amaranthus deflexus*, em função do tipo e dos níveis de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).....61
- Figura 3.** Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de plantas de *Amaranthus deflexus*, em função do tipo e dos níveis de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 1% e 5%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).....64

## 1. INTRODUÇÃO

A sociedade tem se conscientizado da necessidade de mitigar os efeitos deletérios ao meio ambiente causado pela agricultura. Nesse contexto, o manejo integrado de plantas infestantes vem auxiliar na sustentabilidade dos sistemas de produção, através do uso de técnicas que visem reduzir o uso intensivo de herbicidas para o controle de plantas infestantes (BRIGHENTI; BRIGHENTI, 2009).

A presença de plantas infestantes nas culturas agrícolas representa um dos principais entraves para o desenvolvimento da agricultura, em razão de sua elevada capacidade de competição pelos recursos naturais (água, luz, nutrientes e espaço físico) com as plantas cultivadas, podendo reduzir o crescimento das plantas e, conseqüentemente, a produtividade (FLECK et al., 2002). A alta incidência de plantas infestantes reflete na perda da qualidade do produto, contribuindo para o insucesso no manejo das culturas de interesse comercial, bem como diminuindo alternativas para realizar o controle químico de espécies infestantes que se tornaram resistentes.

O manejo de plantas infestantes deve ser baseado na utilização de medidas de controle que irão afetar o ciclo da comunidade infestante, proporcionando à cultura melhores condições ao seu crescimento e desenvolvimento e, ao mesmo tempo, desfavoráveis à germinação, emergência e crescimento das plantas infestantes. Uma das medidas de controle que pode ser adotada é a utilização de plantas como cobertura do solo em sistema de semeadura direta (GOMES; CHRISTOFFOLETI, 2008).

O sistema de plantio direto destaca-se como alternativa viável para o controle dessas plantas infestantes, onde de acordo com Pacheco et al. (2009), a cobertura do solo através da fitomassa das plantas pode auxiliar no controle das infestantes por meio dos efeitos físicos e químicos (alelopatia). Segundo Correia et al. (2006), o sistema de produção de cobertura morta no solo, influencia na composição e na densidade populacional de uma comunidade infestante.

O cerrado piauiense vem se destacando no cenário agrícola nacional. Este bioma representa para o estado do Piauí, uma importante área de produção de grãos. Todavia, mesmo apresentando condições edafoclimáticas e relevo favoráveis para sua utilização, há necessidade de adoção de tecnologias que tornem os sistemas agrícolas uma alternativa viável e que promovam melhorias ao sistema.

Nesta região tem sido comum produtores rurais utilizarem o pousio após a colheita da soja verão, uma vez que a safrinha de milho não tem sido recomendada. Esta técnica contribui de forma significativa para o aumento da presença de plantas infestantes e seus efeitos sobre as culturas anuais cultivadas em sucessão. Desta forma, o uso de plantas de cobertura na entressafra, para esta região, em sistema plantio direto pode ser uma alternativa viável para o manejo integrado de plantas infestantes, por promover a produção de fitomassa sobre a superfície do solo, liberação de aleloquímicos durante a mineralização dos tecidos vegetais e aumentar a atividade microbiana que se alimenta do banco de sementes.

Os conhecimentos da dinâmica e da interferência das plantas infestantes nas culturas de interesse econômico auxiliam aos agricultores da região do cerrado, quanto à tomada de decisão, ao tipo e à época de manejo. A adoção de práticas de manejo que visam a posicionar a cultura em situação competitiva vantajosa em relação às plantas infestantes constitui-se em alternativa viável para reduzir a utilização de herbicidas (CORRÊA et al., 2011).

Assim a região de cerrado Piauiense, necessita de trabalhos visando informações sobre as melhores opções de plantas de coberturas e em diferentes níveis de fitomassa na superfície ou incorporadas ao solo, quanto aos seus efeitos sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de plantas infestantes. Contudo, o objetivo deste estudo foi avaliar as fitomassas de plantas de cobertura incorporada e parte em superfície do solo em diferentes níveis de fitomassa, sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de *Eleusine indica* e *Amaranthus deflexus*.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 Plantas Infestantes**

As plantas infestantes são consideradas um dos fatores mais importante que trazem prejuízos às culturas. Consideram-se plantas infestantes, aquelas que ocorrem em local indesejado e interferem nos objetivos do homem. Quando presentes em agroecossistemas interferem nas culturas de interesse econômico, afetam a produtividade e a qualidade do produto colhido. São caracterizadas por apresentarem capacidade de germinarem, se desenvolverem e se reproduzirem em condições adversas, tais como déficit hídrico, salinidade, solos ácidos ou alcalinos e temperaturas pouco propícias (VASCONCELOS et al., 2012).

Estudos sobre a biologia das plantas infestantes são considerados ferramentas importantes, com a finalidade de fornecer elementos para o desenvolvimento de técnicas adequadas ao seu controle. As espécies, até dentro de um mesmo gênero, diferem entre si quanto ao grau de interferência causada nas culturas e quanto à suscetibilidade às práticas de manejo, principalmente aos herbicidas. Por meio da realização de trabalhos sobre a germinação de sementes de plantas infestantes são adquiridos conhecimentos de aspectos relacionados à sua biologia (ORZARI et al., 2013).

Segundo Concenço et al. (2013) os estudos relacionados ao comportamento social de espécies vegetais infestantes são fundamentais para dar suporte a uma agricultura sustentável em solos tropicais, uma vez que a interferência dessas espécies pode causar significativas perdas de produtividade, especialmente em culturas com menor capacidade de competição por recursos com as espécies invasoras. Um dos mecanismos que asseguram a sobrevivência de uma determinada espécie em ambientes que constantemente sofrem distúrbios, sobretudo para espécies anuais, é o elevado número de sementes produzidas por plantas que escapam dos métodos de controle.

Segundo Vasconcelos et al. (2012) os prejuízos proporcionados pelas plantas infestantes ocorrem principalmente, devido aos efeitos causados pela competição por água, luz, nutrientes e espaço físico. Existem ainda outros fatores relacionados às plantas daninhas, que podem provocar grandes perdas de produção, como a capacidade de produzirem compostos alelopáticos e de atuarem como



hospedeiras de pragas, doenças e nematoides que afetam a cultura, causando, assim, aumento significativo nos custos de produção.

As plantas infestantes ainda podem interferir na operação de colheita, depreciar a qualidade final do produto colhido, reduzir o valor da terra, serem tóxicas para os animais e para o homem, propágulos de incêndios, reduzem a biodiversidade, dificultar o manejo da água no agroecossistema. De acordo com Fontes et al. (2003b), a intensidade dessa interferência depende das características das plantas infestantes e da cultura, tais como velocidade de crescimento, porte, arquitetura da planta, do estágio de crescimento, da duração do período de convivência e do ambiente.

Na competição entre plantas infestantes e plantas cultivadas, ambas as partes são prejudicadas, no entanto as infestantes podem ser mais competitivas por apresentarem uma maior habilidade no aproveitamento dos elementos vitais disponíveis. Essas plantas possuem a capacidade de acumular nutrientes em seus tecidos vegetais, em quantidades muito superiores com relação às plantas cultivadas. “O conteúdo médio das plantas infestantes é de aproximadamente duas vezes mais nitrogênio, 1,6 vezes mais fósforo, 3,5 vezes mais potássio, 7,6 vezes mais cálcio e 3,3 vezes mais magnésio que as plantas cultivadas.” (LORENZI, 2008a). Porém esses valores variam de uma espécie para outra, de acordo com as exigências e capacidade dessas plantas em absorvê-los.

As perdas ocasionadas pela competição das plantas infestantes na cultura do milho comum podem alcançar os 85% (ADATI et al., 2006; KARAM; MELHORANÇA, 2007). Essas perdas são em função da espécie competidora, do grau de infestação, do período de convivência com a cultura, bem como do estágio de desenvolvimento da cultura e das condições climáticas existentes durante o período de competição (SILVA et al., 2002).

A espécie *Eleusine indica* comumente conhecida como capim pé-de-galinha é uma planta infestante ocorrente em vários cultivos, podendo promover danos irreversíveis na produtividade das culturas, principalmente quando compete nos estágios iniciais (BENEDETTI et al., 2009). Contudo, também há relatos, por parte de produtores e técnicos, da ocorrência de falhas de controle do capim pé-de-galinha pelo glifosato, em lavouras de soja RR (NOHATTO, 2010). Por essa razão, é provável que esta planta infestante tenha adquirido resistência ao herbicida glifosato. Portanto,

métodos de controle conservacionista como cobertura morta em sistema de plantio direto SPD é de fundamental importância no manejo integrado de plantas infestantes.

O gênero *Amaranthus spp.* apresenta várias espécies com alta produção de sementes, cerca de 120.000 sementes por planta Deuber (1992). Esse gênero (*Amaranthus*) possui cerca de 60 espécies conhecidas, dentre elas, o *Amaranthus viridis*, *Amaranthus spinosus*, *Amaranthus retroflexus*, *Amaranthus deflexus* e *Amaranthus hybridus* são os de maior incidência nas áreas agrícolas do Brasil (MALUF, 1999). No entanto, o manejo das espécies de *Amaranthus* pode ser dificultado devido à carência de informações e na identificação das plantas jovens, ocasionando em um déficit de controle de plantas desse gênero (MELO et al., 2014).

## **2.2 Plantas de Cobertura**

As plantas de cobertura no cerrado brasileiro são geralmente semeadas após o cultivo das culturas anuais de interesse, como a soja e o milho. Estas plantas são cultivadas no período de baixa disponibilidade hídrica (de março a setembro), dificultando a formação adequada de palhada, devido à escassez de chuvas e elevadas temperaturas (BOER et al., 2007). De acordo com Machado e Assis (2010) as sementes das plantas de cobertura quando semeadas mais cedo após a cultura principal, apresenta maior produção de fitomassa em decorrência do melhor aproveitamento das chuvas nos meses de abril e maio.

A cobertura vegetal tornou-se um fator importante na proteção do solo e no manejo integrado de plantas infestantes. As plantas de cobertura, além da função de proteção ao solo contra erosão sequestram carbono atmosférico, também apresenta potencial para manter ou elevar o teor de matéria orgânica, mobilizar e ciclar nutrientes (SILVA et al., 2011). Além disso, essas plantas promovem o sombreamento do solo como barreira física e liberam aleloquímicos, que reduzem significativamente a infestação de plantas infestantes (MORAIS, et al., 2010).

A resposta do uso de cobertura do solo através das plantas sobre a germinação de plantas infestante depende dos níveis de palhada e da distribuição dos resíduos, além do seu potencial alelopático (CHAUHAN et al., 2012). A atividade alelopática da cobertura morta sobre as plantas infestantes depende diretamente de vários fatores tais como qualidade e da quantidade do material vegetal depositado na superfície, do tipo de solo, da população microbiana, das condições climáticas e da

composição de espécies da comunidade de plantas infestantes de forma específica (MONQUERO et al., 2009).

Embora a capacidade de supressão de plantas de cobertura sobre as plantas infestantes seja conhecida e explorada, há pouca pesquisa com relação a sua importância relativa quanto aos efeitos de natureza física, química e biológica sobre esse fenômeno (MATEUS et al., 2004). De acordo com estudos realizados por Sodré Filho et al. (2008) as plantas de cobertura contribui para a redução do banco de sementes de plantas infestantes no solo, tornando-se uma prática importante a ser adotada no manejo integrado de plantas infestantes. Todavia, com as elevadas temperaturas e a baixa umidade relativa da região Nordeste, é necessário à escolha de culturas com relação C/N adequada para que durante a formação da fitomassa não tenha uma elevada taxa de decomposição. Desta forma, haverá palha em níveis suficiente para implantação/manutenção do sistema plantio direto (CYSNE et al., 2012).

De acordo com Pacheco et al. (2013) a identificação de espécies de cobertura vegetal com potencial para o sistema de plantio direto e determinação dos níveis adequados de palhada é necessária para reduzir a população de plantas infestantes, e representa uma importante estratégia de manejo integrado de plantas infestantes. A presença de palhada na superfície do solo pode contribuir no controle de plantas invasoras, através das interferências química, físicas, microbiológicas e alelopatia (PACHECO et al., 2009).

O uso de plantas de cobertura é uma alternativa para fundamentar a sustentabilidade dos sistemas de produção agrícola, uma vez que oferece condições favoráveis ao crescimento e desenvolvimento das culturas subsequentes (CAVALIERI et al., 2006). No entanto, a escolha adequada de plantas para a formação da palhada, bem como a melhor época de semeadura, tem sido o grande entrave para se obter êxito com o sistema em diferentes regiões, pois ocorrem grandes variações no clima e no solo (ANDRIOLI, 2004).

Segundo Pacheco; Petter (2011) as crotalárias (*Crotalaria juncea*, *C. spectabilis* and *C. ochroleuca*), são plantas de cobertura comumente utilizadas no Cerrado, em decorrência do seu rápido crescimento, produção satisfatória de fitomassa além da fixação biológica de nitrogênio. Podem ser amplamente utilizadas em cultivo solteiro ou em consócio, principalmente em cultivo com braquiária, combinando-se a

alta produção de fitomassa da braquiária com a alta capacidade de aumentar os teores de N no solo através da fixação biológica promovida pela crotalária.

Para Silva et al. (2009), as gramíneas têm um papel de destaque como plantas de cobertura, com atenção especial para o milheto (*Pennisetum glaucum*). Seu bom desempenho é atribuído à sua resistência ao déficit hídrico, elevada produção de fitomassa e ao baixo custo das sementes. Torres et al. (2008) ainda destaca que sua palhada possui alta resistência à decomposição (alta relação C/N), persistindo por mais tempo na superfície do solo.

Entre as plantas utilizadas como cobertura vegetal, as gramíneas têm sido mais utilizadas no cerrado piauiense, com destaque para o milheto (*Pennisetum glaucum*) e espécies de *Urochloa* spp., em razão de serem tolerantes ao estresse hídrico e as altas temperaturas presentes na região. O *Pennisetum glaucum* por atingir rapidamente o estágio de florescimento aos 60 dias após emergência (BOER et al., 2007), apresenta satisfatória produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes. As espécies de *Urochloa* spp apesar de possuir crescimento inicial lento no início da entressafra (PORTES et al., 2000), seu hábito perene possibilita a retomada de crescimento após o início das chuvas no fim da entressafra, o que pode proporcionar elevada produção de fitomassa (TIMOSSI et al., 2007).

Pacheco et al. (2008), destaca a importância da utilização de culturas de hábito perene como cultura de cobertura. Para estes autores a Braquiária (*Urochloa brizantha* e *U. ruziziensis*), se destaca por sua capacidade de suportar o estresse hídrico, a deficiência luminosa decorrentes na entressafra do cultivo principal. Os autores ressaltam que mesmo em condições de baixa fertilidade de solo as espécies de braquiária possuem alta capacidade de se desenvolverem, e assim como o milheto sua palhada possui alta relação C/N permanecendo por mais tempo na superfície do solo.

No intuito de melhorar os sistemas agrícolas na região de cerrado, outras plantas de cobertura devem ser testadas, dentre estas podemos citar o crambe (*Crambe abyssinica*) por se desenvolver em condições climáticas antagônicas, suportando desde geadas típicas do sul do país até climas quentes e secos como do centro-oeste do país (MACHADO et al., 2007). Segundo Vedana (2007), possui grande potencial para produzir cerca de 26 a 38% de teor de óleo, tem crescimento e produção em ciclo curto, variando entre 90 a 100 dias. No entanto, antes era destinada basicamente à produção de

ferragem, alternativa na rotação de culturas e cobertura de solos para o plantio direto e vem surgindo como um grande potencial para a produção de matéria-prima visando à extração de óleo vegetal (RUAS et al., 2010). Essa espécie de cobertura é uma planta da família das crucíferas, tendo como local originário a região mediterrânea (PANNO; PRIOR, 2009).

O sorgo é uma das espécies cujo potencial alelopático vem sendo amplamente investigado (BORTOLINI; FORTES, 2005; CORREIA et al., 2006; TREZZI; VIDAL, 2006; FRANCO, 2011), como alternativa ao emprego de herbicidas (*Sorghum bicolor* L. Moench), considerado o quinto cereal mais importante no mundo (RIBAS, 2008), classificado como forrageiro ou granífero. O controle alternativo de plantas infestantes, através das propriedades alelopáticas do sorgo pode ser uma ferramenta útil a viabilizar sistemas produtivos conservacionistas, para reduzir o uso de agrotóxicos.

Como uma das culturas de cobertura que vem se destacando nas áreas de cerrado, estudos mostram que a palhada de sorgo sobre o solo reduziu linearmente as infestações de *U. plantaginea* e *S. rhombifolia*. A presença de resíduos da parte aérea do sorgo e do milho é mais importante na supressão das plantas infestantes do que a presença de resíduos das raízes dessas culturas (TREZZI; VIDAL, 2004). Desta forma, trabalhos devem ser realizados no intuito de descobrir o potencial físico e alelopático destas culturas de cobertura em outras plantas infestantes, já que estas espécies infestantes apresentam características distintas de agressividades às culturas de interesse.

Lima et al., (2014) verificou que o estilocante Campo Grande proporcionou o maior índice de diversidade e equitabilidade ao final do período de avaliação, demonstrando que as plantas infestantes convivem com esta espécie. Nesta planta de cobertura, aos 180 DAS, o índice de diversidade foi menor em relação aos períodos iniciais, porém o índice de equitabilidade se manteve praticamente constante em todos os períodos de avaliação, verificando que mesmo com um menor número de espécies na área, o equilíbrio entre estas se manteve.

Segundo Concenço et al. (2013) a introdução do feijão-caupi mostrou-se mais efetiva que os cultivos de milho na redução da ocorrência de plantas infestantes, tanto em número de plantas quanto em produção de matéria seca. Desta forma, isso pode indicar potencial alelopático dessa cultura sobre a flora infestante. Além disso, a

produção de um potente inibidor de tripsina é conhecido, como um eficiente herbicida, pelo feijão-caupi (MAIRESSE, 2005), bem como o efeito alelopático do extrato alcoólico dessa espécie sobre a germinação e o crescimento de determinadas espécies espontâneas (HILL et al., 2007).

### **2.3 Plantas de Cobertura no Desenvolvimento de Plantas Infestantes**

O controle cultural das plantas infestantes consiste na utilização de práticas comum e no adequado manejo conservacionista do solo e da água, tais como o uso da rotação de culturas, variação do espaçamento da cultura e uso de plantas de cobertura. Além disso, essas plantas são culturas geralmente muito competitivas com as plantas infestantes. Nas regiões tropicais e subtropicais têm sido muito empregado a mucuna-preta, as crotalárias o feijão de porco, o guandu e o lab lab, sendo que muitas dessas plantas possuem o grande poder inibitório sobre determinadas espécies de plantas infestantes, cujos os efeitos permanecem após o corte e a distribuição de resíduos vegetais sobre o solo (LORENZI, 2006).

A necessidade de sistemas de cultivo que garantem alta produtividade das culturas com sustentabilidade, fez com que o Sistema de Plantio Direto (SPD) se difundisse na região do cerrado. A alta incidência de plantas infestantes nas culturas anuais acarretam perdas na produtividade, uma vez que essas plantas competem pelos recursos naturais (água, luz e nutrientes), além de dificultarem o processo da colheita (NEPOMUCENO et al., 2007).

O uso da cobertura morta contribui com o sombreamento do solo que pode interferir na germinação de sementes, uma vez que essas necessitam de grande amplitude térmica para iniciar o processo germinativo (MONQUERO et al., 2009), bem como dificulta o desenvolvimento de plântulas através da barreira física assim formada. Além do efeito físico, a alelopatia é um fenômeno que vem sendo estudado para o controle de plantas invasoras, por meio de espécies que produzem e liberam no ambiente, substâncias capazes de afetar o desenvolvimento de outras. A liberação desses compostos se dá através da decomposição da fitomassa ou exsudação radicular, sendo os aleloquímicos comumente utilizados como alternativa ao uso de herbicidas, inseticidas e defensivos agrícolas (BORELLA; PASTORINI, 2009).

Os sistemas de manejo, como a prática de controle de plantas infestantes, promovem revolvimento do solo e diferenças na composição dos resíduos vegetais,

alterando as propriedades biológicas do solo, com reflexos na sua qualidade e, diretamente, na produtividade das culturas (VARGAS; SCHOLLES, 2000). O manejo intensivo de plantas infestantes pode ser realizado por meio de técnicas manuais, mecanizadas e/ou químicas, comprometendo os custos da produção e podendo levar a perdas de funcionamento do solo, quando conduzido sem preocupação conservacionista ou sem avaliação crítica de seus efeitos sobre as propriedades do solo (MELLONI et al., 2012).

Na interferência, o estudo da alelopatia tem sido evidenciado, posto que, através deste tanto é possível se conhecer os efeitos das infestantes nas lavouras, aprimorando técnicas, quanto se aproveitar esse potencial das plantas, com vistas à racionalização do uso de herbicidas. Essa propriedade é definida pela capacidade das plantas de liberar metabólicos primários e secundários no ambiente a partir das folhas, raízes e matéria orgânica (BORTOLINI; FORTES, 2005), os quais podem favorecer ou prejudicar o desenvolvimento de outras plantas.

De acordo com Monquero et al. (2009) a atividade alelopática da cobertura morta sobre as plantas infestantes depende diretamente da qualidade e da quantidade do material vegetal depositado na superfície, do tipo de solo, da população microbiana, das condições climáticas e da composição de espécies da comunidade de plantas infestantes de forma específica. Em estudos realizados por Noce et al. (2008) observaram que a redução da porcentagem de massa seca de plantas infestantes foram de 40,13, 69,26 e 69,11% nas culturas de cobertura, *Urochloa brizantha*, sorgo BRS 800 (*Sorghum bicolor*) e milho BRS 1501 (*Pennisetum glaucum*), respectivamente, em relação ao pousio, sem palhada, aos 60 dias após o plantio do milho.

O efeito físico da cobertura morta pode interferir na germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de plantas infestantes. Nos efeitos sobre o processo germinativo, pode ocorrer a redução da germinação de sementes fotoblásticas positivas, as quais requerem determinado comprimento de onda para germinar, e a redução da germinação de sementes que necessitam de grande amplitude térmica para iniciar o processo germinativo. Além disso, a cobertura morta também reduz as chances de sobrevivência das plântulas das espécies com pequena quantidade de reservas nos diásporos. Muitas vezes, as reservas não são suficientes para garantir a sobrevivência da plântula no espaço percorrido dentro da cobertura morta até que tenha

acesso à luz e inicie o processo fotossintético (MONQUERO et al., 2009). Observações feitas por Correia et al. (2006), verificaram que a emergência das plantas infestantes foi menor nas coberturas de sorgo (*Sorghum bicolor*) e braquiária (*Urochloa brizantha*) com 5,5 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa.

Silva et al. (2009) constataram que entre as plantas de cobertura estudadas, o milheto (*Pennisetum glaucum*) e a crotalária (*Crotalaria juncea*), isoladas ou consorciados entre si ou com mucunapreta (*Stizolobium aterrimum*), reduzem a emergência e o acúmulo de matéria seca de plantas infestante. Em sistema de rotação do algodão com soja, a fitomassa de braquiária (*Urochloa ruziziensis*), e em consórcio com espécies de crotalária (*Crotalaria juncea*, *Crotalaria spectabilis*), semeadas após a cultura da soja, dificulta a infestação de plantas daninhas até a época de semeadura do algodão, em que esses efeitos se prolongam até o desenvolvimento inicial da cultura principal (FERREIRA; LAMAS, 2010).

O controle eficiente de plantas infestantes por culturas de cobertura pode ser observado com 7,0 toneladas ha<sup>-1</sup> de fitomassa na superfície do solo (PACHECO et al., 2009), no entanto, para Correia et al. (2006) constataram que 3,0 toneladas ha<sup>-1</sup> foram suficientes para a supressão das plantas invasoras. Pacheco et al. (2013) estudando diferentes plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa*) observaram que 4,0 toneladas ha<sup>-1</sup> fitomassa foi suficiente para o controle dessa espécie infestante, com destaque para braquiária (*Urochloa ruziziensis*) e trigo sarraceno (*Fagopyrum tataricum*).



### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADATI, C.; OLIVEIRA, V. A.; KARAM, D. Análise matemática e Biológica dos modelos de estimativa de perdas de rendimento na cultura devido à interferência de plantas daninhas. **Planta daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 1, p. 1-12, 2006.

ANDRIOLI, I. **Plantas de cobertura em pré-safra à cultura do milho em plantio direto, na região de Jaboticabal-SP**. 2004. 8f. Tese (Livre-Docente) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

BENEDETTI, J. G. R.; PEREIRA, L.; ALVES, P. L. C. A.; YAMAUTI, M. S. Período anterior à interferência de plantas daninhas em soja transgênica. **Scientia Agraria**, Curitiba-PR, v. 10, n. 3, p. 289-295, 2009.

BOER, C. A.; ASSIS R. L.; SILVA, G. P.; BRAZ, A. J. B. P.; BARROSO, A. L. L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F. R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 42, n. 9, p. 1269-1276, 2007.

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, Florianópolis-SC, v. 22, n. 3, p. 67-75, 2009.

BORTOLINI, M. F.; FORTES, A. M. T. Efeitos alelopáticos sobre a germinação de sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill). *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina-PR, v. 26, n. 1, p. 5-10, 2005.

BRIGHENTI, A. M & BRIGHENTI, D. M. Controle de plantas daninhas em cultivos orgânicos de soja por meio de descarga elétrica. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 39, n. 8, p. 2315-2319, 2009.

CAVALIERI, K. M. V.; TORMENA, C. A.; VIDIGAL FILHO, P. S.; GONÇALVES, A. C. A.; COSTA, A. C. S. Efeitos de sistemas de preparo nas propriedades físicas de um Latossolo Vermelho distrófico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 30, n. 1, p. 137-147, 2006.

CHAUHAN, B. S.; SINGH, R. G.; MAHAJAN, G. Ecology and management of weeds under conservation agriculture: A review. **Crop Protection**, Amsterdam, v. 38, n. 1, p. 57-65, 2012.

CYSNE, J. R. B.; PINTO, C. M.; PINTO, O. R. O.; PITOMBEIRA, J. B. Influência da cobertura morta na produtividade de milho e feijão-caupi em sistema plantio direto. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável (RBAS)**, v. 2, n. 2, p. 92-102, 2012.

CONCENÇO, G.; CECCON, G.; CORREIA, I. V. T.; LEITE, L. F.; ALVES, V. B. Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 359-368, 2013.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influencia do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.

CORRÊA, M. L. P.; GALVÃO, J. C. C.; FONTANETTI, A.; FERREIRA, L. R.; MIRANDA, G. V. Dinâmica populacional de plantas daninhas na cultura do milho em função de adubação e manejo. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza-CE, v. 42, n. 2, p. 354-363, 2011.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; LOPES, K. S. M.; SANTOS, F. G e PARIZ, C. M. Acúmulo de macronutrientes e decomposição da palhada de braquiárias em razão da adubação nitrogenada durante e após o consórcio com a cultura do milho. **Revista Brasileira Ciência Solo**, Viçosa-MG, v. 38, n. 4, p. 1223-1233, 2014.

CHRISTOFFOLETI, P. J.; LÓPEZ, O. R. Principais aspectos da resistência de plantas daninhas ao herbicida glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 3, p. 507-515, 2003.

FERREIRA, A. C. B.; LAMAS, F. M. Espécies vegetais para cobertura do solo: influência sobre plantas daninhas e a produtividade do algodoeiro em sistema plantio direto. **Revista Ceres**, Viçosa-MG, v. 57, n. 6, p. 778-786, 2010.

FONTES, J. R. A. **Manejo Integrado de Plantas Daninhas**. Documentos 113. Planaltina. 2003.

FRANCO, F. H. S.; MACHADO, Y.; TAKAHASHI, A.; KARAM, D.; GARCIA, Q. S. Quantificação de sorgoleone em extratos e raízes de sorgo sob diferentes períodos de armazenamento. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 29, p. 953-962, 2011.

FLECK, N. G.; RIZZARD, M. A.; VIDAL, R. A.; MEROTTO J. R. A.; AGOSTINETTO, D.; BALBINOT J. R. A. A. Período crítico para controle de *Brachiaria plantaginea* em função de épocas de semeadura da soja após dessecação da cobertura vegetal. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 20, n. 1, p. 53-62, 2002.

HILL, E. C.; NGOUAJIO, M.; NAIR, M. G. Allelopathic potential of hairy vetch (*Vicia villosa*) and cowpea (*Vigna unguiculata*) acetate extracts on weeds and vegetables. **Weed Technology**, v. 21, n. 2, p.437-444, 2007.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L. Cultivo do Milho. Sistemas de Produção, 2. ISSN 1679-012X Versão Eletrônica - 3ª edição Set./2007. Embrapa milho e sorgo. Disponivelem:<<http://www.cnpms.emBrapa.Br/publicacoes/milho/plantasdaninhas.htm>>.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 3.ed. São Paulo: BASF, 2007.

LIMA, S. F.; TIMOSSI, P. S.; ALMEIDA, D. P.; SILVA, U. R. Fitossociologia de plantas daninhas em convivência com plantas de cobertura. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 27, n. 2, p. 37-47, 2014.

LORENZI, H. Manual de identificação e controle de plantas daninha. 6ª ed. Nova Odessa, SP; Instituto Plantarum, p. 27-339, 2006.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil: Terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4ª ed. Plantarum: Nova Odessa, Brasil, 2008. 640 p.

MAIRESSE, L. A. S. **Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos**. 2005. 340 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

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**, Brasília-DF, v. 39, n. 6, p. 539-542, 2004.

MALUF, A.M. Competição intra-específica entre *Amaranthus hybridus* L. e *Amaranthus viridis* L. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 34, n. 1, p. 1319-1325, 1999.

MACHADO, L. A. Z.; ASSIS, P. G. G. Produção de palha e forragem por espécies anuais e perenes em sucessão à soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 45, n. 4, p. 415-422, 2010.

MACHADO, M. F.; BRASIL, A. N.; OLIVEIRA, L. S.; NUNES, D. L. "Estudo do crambe (*Crambe abyssinica*) como fonte de óleo para produção de biodiesel." **Proceedings of the Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel**. ENERBIO, Grupo de Pesquisa em Energias Renováveis, UIT, Itaúna/MG, v. 2, 2007.

MELO, D. B.; SIMÕES, S. V. D.; DANTAS, A. F. M.; GALIZA, G. J. N.; MATOS, R. A. T.; MEDEIROS, R. M. T.; CORREA, F. R. Intoxicação crônica por *Amaranthus spinosus* em bovino no semiárido paraibano. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 44, n. 5, p. 861-864, 2014.

MELLONI, R.; BELLEZE, G.; PINTO, A. M. S.; DIAS, L. B. P.; SILVE, E. M.; MELLONI, E. G. P.; ALVARENGA, M. I. N.; ALCÂNTARA, E. N. Métodos de controle de plantas daninhas e seus impactos na qualidade microbiana de solo sob cafeeiro. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 37, n. 1, p. 66-75, 2012.

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**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

MORAIS, P. V. D.; AGOSTINETTO, D.; PANOZZO, L. E.; BRANDOLT, R. R.; TIRONI, S. P.; OLIVEIRA, C.; MARKUS, C. Efeito alelopático de plantas de cobertura, na superfície ou incorporadas ao solo, no controle de picão-preto. **Revista da FZVA**, Porto Alegre-RS, v. 17, n. 1, p. 51-67. 2010.

NEPOMUCENO, M.; ALVES, P. L. C. A.; DIAS, T. C. S.; PAVANI, M. C. M. D. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da soja nos sistemas de semeadura direta e convencional. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, n. 1, p. 43-50, 2007.

NOCE, M. A.; SOUZA, I. F.; KARAM, D.; FRANÇA, A. C.; MACIEL, G. M. Influência da palhada de gramíneas forrageiras sobre o desenvolvimento da planta de milho e das plantas daninhas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas-MG, v. 7, n. 3, p. 265-278, 2008.

NOHATTO, M. A. **Resposta de *Euphorbia heterophylla* proveniente de lavouras de soja Roundup Ready® do Rio Grande do Sul ao herbicida glyphosate**. 2010. 76f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

ORZARI, I.; MONQUERO, P. A.; REIS, F. C.; SABBAG, R. S.; HIRATA, A. C. S. Germinação de espécies da família convolvulaceae sob diferentes condições de luz, temperatura e profundidade de Semeadura. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 1, p. 53-61, 2013.

PACHECO, L. P.; MONTEIRO, M. M. S.; PETTER, F. A.; ALCÂNTARA NETO, F.; ALMEIDA, F. A. Cover crops on the development of beggar's-tick. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 43, n. 2, p. 170-177, 2013.

PACHECO, L. Pereira.; PETTER, F. A. Benefits of cover crops in soybean plantation in Brazilian cerrados. **TZI BUN, NG Soybean: applications and technology. Rijeka: InTech**, p. 67-94, 2011.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCOPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; SILVA, G. P.; CARGNELUTTI FILHO, A.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Emergência e crescimento de plantas de cobertura em função da profundidade de semeadura. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 30, n. 2, p. 305-314, 2009.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Desempenho de plantas de cobertura em sobressemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 43, n. 7, p. 815-823, 2008.

PANNO, G.; PRIOR, M. Avaliação de substratos para a germinação de crambe (*Crambe abyssinica*). **Cultivando o Saber**, Cascavel-PR, v. 2, n. 2, p. 151-157, 2009.

PORTES, T. A.; CARVALHO, S. I. C.; OLIVEIRA, I. P.; KLUTHCOUSKI, J. Análise do crescimento de uma cultivar de braquiária em cultivo solteiro e consorciado com cereais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 35, n. 7, p. 1349-1358, 2000.

RUAS, R. A. A.; NASCIMENTO, G. B.; BERGAMO, E. P.; DAUR JÚNIOR, R. H.; ARRUDA, R. G. Embebição e germinação de sementes de crambe (*Crambe*

*abyssinica*). **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia-GO, v. 40, n. 1 p. 61-65, jan-mar, 2010.

SILVA, A. A. et al. **Biologia e controle de plantas daninhas**. Viçosa: DFT/UFV, 2002. CD-ROM.

SILVA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 44, n. 1, p. 22-28, 2009.

SILVA, T. O.; NETO, A. E. F.; CARNEIRO, L. F.; PALUDO, V. Plantas de cobertura submetidas a diferentes fontes de fósforo em solos distintos. **Ciências Agrárias**, Londrina-PR, v. 32, n. 4, p. 1315-1326, 2011.

SODRÉ FILHO, J.; CARMONA, R.; CARDOSO, A. N.; CARVALHO, A. M. Culturas de sucessão ao milho na dinâmica populacional de plantas daninhas. **Scientia Agraria**, Curitiba-PR, v. 9, n. 1, p. 7-14, 2008.

TIMOSSI, P.C.; DURIGAN, J.C.; LEITE, G.J. Formação de palhada por braquiárias para adoção do sistema plantio direto. **Bragantia**, Campinas-SP, v. 66, n. 4, p. 617-622, 2007

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G.; FABIAN, A. J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 43, n. 3, p. 421-428, mar. 2008.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A.; MATTEI, D. Efeitos de resíduos da parte aérea de sorgo, milho e aveia na emergência e no desenvolvimento de plântulas de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) resistente a inibidores da ALS. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24 n. 3, p. 443-450, 2006.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milheto na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II Efeitos da cobertura morta. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004.

VARGAS, L.; BIANCHI, M.A.; RIZZARDI, M.A.; AGOSTINETTO, D.; DAL MAGRO, T. Buva (*Conyza bonariensis*) resistente ao glyphosate na região Sul do Brasil. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 25, p. 573-578, 2007.

VASCONCELOS, M. C. C.; SILVA, A. F. A.; LIMA, R. S. Interferência de Plantas Daninhas sobre Plantas Cultivadas. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos-PB, v. 8, n. 1, p. 01-06, 2012.

VEDANA, U. Crambe (*Crambe abyssinica*) promissora planta para Biodiesel. Maio 2007. Disponível em <<http://www.biodieselbr.com/blog/2007/05/crambe-crambe-abyssinicapromissora-planta-para-biodiesel>>. Acesso: 18 fev. 2013.

#### 4. CAPÍTULO I

### PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *Eleusine indica*

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de fitomassa de plantas de cobertura na emergência e crescimento inicial de *Eleusine indica* (L.). O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de dezembro de 2013 a março de 2014, em Bom Jesus-PI. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial  $(8 \times 4) + 1$ , com o fator A constituído por 8 espécies de plantas de cobertura: *Pennisetum glaucum*, *Crambe abyssinica*, *Urochloa brizantha*, *Stylosanthes* ssp. (*capitata* e *macrocephala*), *Sorghum bicolor*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* e *Crotalaria oroleuca*, e o fator B com quatro quantidades de fitomassa correspondendo a 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0 t ha<sup>-1</sup>, em que metade foi incorporada e a outra parte disposta sobre a superfície do solo, mais um tratamento sem cobertura do solo (controle). A presença de 4,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa das plantas de cobertura promoveram a redução significativa no número total de plântulas emergidas, índice de velocidade de emergência, área foliar, fitomassa seca da parte aérea, volume de raiz e fitomassa seca de raiz de *Eleusine indica*. *P. glaucum* resultou em controle total a partir de 8,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa no solo.

**Palavras-chave:** Planta infestante, Capim pé-de-galinha, Controle.

**COVER CROPS IN THE DEVELOPMENT OF SUPPRESSION *Eleusine indica*****ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the efficiency of biomass emergency in cover crops and initial growth of *Eleusine indica* (L.). The experiment was conducted in a greenhouse from December 2013 to March 2014 in Bom Jesus - PI. The experimental design was a randomized block with four replications, in a factorial design (8 x 4) + 1, with the A factor which has 8 species of cover crops: *Pennisetum glaucum*, *Crambe abyssinica*, *Urochloa brizantha*, *Stylosanthes* ssp. (*capitata* and *macrocephala*), *Sorghum bicolor*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* and *Crotalaria oroleuca*, and factor B with four amounts of biomass corresponding to 4,0; 8,0; 12,0 and 16,0 t ha<sup>-1</sup> was incorporated in half and the other part arranged on the surface of the soil without further treatment coverage of the soil (control). The presence of 4,0 t ha<sup>-1</sup> of biomass cover crops promoted significant reduction in the total number of emerged seedlings, emergency speed index, leaf area, shoot dry weight, root volume and root dry mass *Eleusine indica*. *P. glaucum* resulted in total control from 8,0 t ha<sup>-1</sup> of biomass in the soil.

**Key-words:** weed plant, grass chicken 's foot, Control.

#### 4.1 Introdução

No cerrado, localizado no sul do Piauí o clima é caracterizado por inverno seco, altas temperaturas no decorrer do ano e estação seca prolongada, o que dificulta a implantação de plantas de cobertura e principalmente a permanência da palhada sobre a superfície do solo, sendo um dos maiores entraves na manutenção do sistema de plantio direto SPD (PACHECO et al., 2008). Nessa região, as taxas de decomposição podem situar-se entre cinco até dez vezes superiores às taxas de regiões de clima temperado (COSTA et al., 2014). Diante dessas condições climática, as plantas de cobertura cultivadas devem apresentar alta capacidade de produção de fitomassa, e especialmente, apresentar maior resistência à decomposição e ter elevada relação C:N (TORRES et al., 2005).

A semeadura das sementes de plantas de cobertura após a colheita das culturas anuais tem sido recomendada, especialmente nas áreas agricultáveis que ficam sujeitas à radiação solar, à erosão eólica e à infestação por plantas daninhas no período de entressafra (BALBINOT JÚNIOR et al., 2008). A supressão das fitomassas de coberturas vegetais na infestação de plantas daninhas pode ocorrer durante o desenvolvimento das culturas cultivadas em sucessão com as plantas de cobertura (VIDAL; TREZZI, 2004). Para esses autores, os efeitos de competição exercidos durante a coexistência das plantas de cobertura com as espécies infestantes podem ser responsáveis pelo efeito supressivo. Já o potencial alelopático dos resíduos das culturas de cobertura depende da velocidade de decomposição e do tipo de palhada que permanece sobre o solo, bem como da população de espécies de plantas infestantes (TOKURA; NÓBREGA, 2006).

As plantas do gênero *Eleusine* ssp. possuem como características a baixa exigência em relação ao tipo de solo, compreendendo ampla faixa de pH e obtendo assim, vantagem competitiva sobre muitas espécies. São espécies autógamas com ciclo fotossintético do tipo C4, reprodução via sementes, podendo produzir até 40 mil sementes por planta (KISSMANN, 2007).

O *Eleusine indica* popularmente conhecido como capim pé-de-galinha é bastante competitivo, principalmente quando presente no início do ciclo de culturas como a soja, podendo causar danos significativos na produtividade (BENEDETTI et al., 2009). Esta espécie infestante foi considerada uma das cinco espécies de maior



dificuldade de controle em lavouras de soja do RS que utilizam o herbicida glyphosate para o manejo de plantas daninhas (NOHATTO, 2010), a alta capacidade competitiva dessa espécie, torna-se evidente a sua importância em diversas culturas de interesse econômico (KISSMANN, 2007).

As sementes de *Eleusine indica* apresentam germinação em ampla faixa de condições ambientais. A germinação é facilitada em casos de alternância de temperaturas de 30/20°C ou 35/20°C durante doze horas de luz (ISMAIL et al., 2002). Já, a emergência é influenciada pela umidade do solo e pela profundidade onde estão depositadas as sementes, em que as maiores proporções de plântulas emergem de sementes dispostas na superfície do solo (CHAUHAN; JOHNSON, 2008; ISMAIL et al., 2002).

Chauhan; Johnson, (2008) relataram que existência de resíduos vegetais sobre a superfície do solo em sistema de plantio direto pode ser uma medida de controle eficiente, na redução da emergência de sementes de *Eleusine indica*, de modo que níveis entre 4,0 a 6,0 t ha<sup>-1</sup> de cobertura do solo reduzem a emergência de plântulas. Estudando diferentes plantas de cobertura no controle de *Bidens pilosa* Pacheco et al. (2013) observaram que 4,0 t ha<sup>-1</sup> fitomassa de *Urochloa ruziziensis* e *Fagopyrum tataricum* foi suficiente para o controle dessa espécie infestante. Nesse sentido, práticas de manejo utilizando culturas de cobertura em superfície e incorporada ao solo, venham a contribuir no auxiliar do manejo e controle desta espécie.

Para a região produtora de grãos do cerrado piauiense há necessidade de incrementar pesquisas que visem elucidar os efeitos supressivos de determinadas plantas infestantes pela cobertura vegetal, seja sobre em superfície ou incorporada ao solo. Deste modo, o presente estudo objetivou-se avaliar a eficiência de plantas de cobertura, em diferentes quantidades de fitomassa incorporada e parte em superfície do solo, na emergência e no crescimento inicial de *Eleusine indica*.

## 4.2 Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de Dezembro de 2013 a Março de 2014, no Campus da Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE), localizado na cidade de Bom Jesus, (Latitude 9° 04' 28"S, Longitude 44° 21' 31"W e Altitude de 277 metros) no estado do Piauí, Brasil. O sul do Piauí o clima é quente e úmido, classificado por Köppen como Cwa com precipitação pluviométrica média de 900 a 1200 mm/ano e temperatura média de 26,5°C (VIANA et al., 2002).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial (8 x 4) + 1, com o fator A constituído por 8 espécies de plantas de cobertura: milheto cv. ADR300 (*Pennisetum glaucum*), Crambe (*Crambe abyssinica*), Braquiária (*Urochloa brizantha*), Estilosantes campo grande (*Stylosanthes capitata* e *macrocephala*), Sorgo (*Sorghum bicolor*), feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), Crotalárias (*Crotalaria juncea* e *Crotalaria oroleuca*), e o fator B com quatro níveis de fitomassa seca: 38,5; 76,9; 115,5 e 154,0 g vaso<sup>-1</sup>, correspondendo a 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0 t ha<sup>-1</sup>, em que metade foi incorporada e a outra parte disposta sobre a superfície do solo, mais um tratamento sem cobertura do solo (controle).

As unidades experimentais foram compostas por vasos com capacidade para 8 dm<sup>3</sup> de solo, com diâmetro de 35 cm, totalizando 132 unidades experimentais. Foi utilizado nos vasos amostras de solo tomadas a partir da camada de 40 a 60 cm de um Latossolo Amarelo distrófico. Essa profundidade foi adotada com a finalidade de evitar o maior banco de sementes de plantas infestantes existentes nas camadas mais superficiais. O solo foi corrigido com calcário dolomítico para atingir a saturação por bases de 50% e adubado com fertilizante NPK (10:20:20) na dose de 0,4 g dm<sup>-3</sup> de solo, o que corresponde à 800 kg ha<sup>-1</sup>.

As sementes de *Eleusine indica* foram coletadas no estágio de maturação fisiológica no mês de janeiro de 2014, na área de pivô central do Colégio Agrícola de Bom Jesus (CABJ). Aleatoriamente foram semeadas 30 sementes por vaso, sendo cobertas com uma camada de aproximadamente 1,0 cm de solo. A Cobertura vegetal fresca foi incorporada e parte adicionada sobre a superfície do solo em quantidades correspondentes aos diferentes tratamentos (0, 4, 8, 12 e 16 t ha<sup>-1</sup>) em peso seco. O material vegetal foi coletado e fracionado no dia da instalação do experimento para evitar às possíveis perdas de aleloquímicos.

Para a obtenção dessas fitomassas, as sementes das plantas de cobertura foram semeadas manualmente e cultivadas em canteiros de 5 m<sup>2</sup> e, suas partes aéreas coletadas quando se encontraram na fase reprodutiva (início do estágio do florescimento  $\pm$  60 dias), considerando o ciclo da cultura. Os resíduos vegetais frescos foram segmentados em seções de aproximadamente 2 a 3 cm, pesado e corrigido pela referência de uma base seca, depois das amostras das plantas permanecerem em estufa a 60°C por 72 horas e/ou até atingir peso constante. O material fresco foi ajustado conforme a matéria seca desejada por hectare, posteriormente incorporada ao solo e parte mantida homogeneizada sobre a superfície do solo (vaso), de acordo com os tratamentos. A irrigação foi realizada diariamente conforme as necessidades das plantas.

As variáveis avaliadas foram: número total de plantas emergidas (NTPE), índice de velocidade de emergência (IVE), área foliar (AF), fitomassa seca de parte aérea (FSPA), volume de raiz (VR) e fitomassa seca de raiz (FSR). Foi realizada a contagem diária das plântulas emergidas, por período de 30 dias, para determinar o índice de velocidade de emergência (IVE), calculado pela fórmula descrita por Maguire et al. (1962) e modificada por Wardle et al. (1991), onde  $IVE = [N1/1 + (N2-N1)/2 + (N3-N2)/3 + \dots + (Nn - Nn-1)/n]$ , sendo que, N1, N2, N3...Nn, correspondem ao número de plântulas emergidas e 1, 2, 3...n, são o número de dias após a semeadura (DAS).

Aos 50 DAS, a área foliar (AF) foi determinada quando as plantas infestantes em sua maioria atingiram o estágio de pré-florescimento, com o auxílio do equipamento LI-3100 Área Meter (LI-COR, Inc. Lincoln, NE, EUA), no qual as folhas foram separadas do caule para efetuar a medida, expressa em cm<sup>2</sup> vaso<sup>-1</sup>. Além disso, a 50 DAS às raízes foram separadas da parte aérea, lavadas com água e removidas do solo e, em seguida, submetidas à medição do volume de raiz (VR), expresso em cm<sup>3</sup> vaso<sup>-1</sup>, utilizando o método das provetas (BASSO, 1999). Tanto a parte aérea quanto a parte radicular foram submetidas à secagem em estufa à temperatura de 60°C até atingir peso constante, para obtenção de suas fitomassas secas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando necessários, os dados qualitativos utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias, com o auxílio do software ASSISTAT 7.7. Já os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão, com auxílio do software SIGMA PLOT 10.1.

### 4.3 Resultados e Discussão

As variáveis número total de plântulas emergidas (NTPE), área foliar (AF), fitomassa seca da parte aérea (FSPA), fitomassa seca de raiz (FSR) e volume de raiz (VR) observou-se interação significativa ( $P < 0,01$ ) entre os fatores plantas de cobertura e quantidades de fitomassa, com exceção apenas do IVE (Tabela 1).

**Tabela 1-** Análise de variância (valores de F) para o número total de plântulas emergidas (NTPE), índice de velocidade de emergência (IVE) aos 30 dias após a semeadura, área foliar (AF), fitomassa seca de raízes (FSR) e parte aérea (FSPA) e volume de raízes (VR) de *Eleusine indica*, aos 50 DAS, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa incorporada e parte em superfície do solo (Bom Jesus, PI, 2014).

Fonte de variação	NTPE	IVE	AF	FSR	FSPA	VR
Plantas de cobertura	6,93**	0,22*	18,50**	8,49**	14,02**	25,20**
Quantidades de fitomassa	1336,8**	288,1**	777,9**	461,02**	1212,1**	1181,6**
PC <sup>A</sup> x QF <sup>B</sup>	5,88**	0,71 <sup>ns</sup>	7,05**	3,59**	4,00**	4,71**

\*\*e\* significativo ao nível de 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; <sup>A</sup>Plantas de cobertura; <sup>B</sup>Quantidades de fitomassa.

Todas as plantas de coberturas estudadas incorporada e parte em superfície do solo apresentaram eficiência na redução do NTPE e IVE de *Eleusine indica* na quantidade de 4 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa, com destaque para as espécies *Stylosanthes sp.* e *Crambe abyssinica* que não diferiram do *S. bicolor*, *U. brizantha* e *V. unguiculata* (Tabela 2). As espécies de *Stylosanthes sp.* e *C. abyssinica* proporcionaram um controle mais eficaz para NTPE, explicados pela adequada cobertura do solo promovida por esses tratamentos, indicando potencialidade dessas plantas de cobertura em reduzir a infestação de plantas daninhas nas áreas de produção agrícola. Pacheco et al. (2013) demonstraram que a cobertura do solo reduziu o número de plântulas emergidas de *Bidens pilosa* a partir de 4 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa de *Urochloa ruziziensis* e *Fagopyrum tataricum*. Correia et al. (2006) também relataram que o efeito físico da cobertura morta resulta no esgotamento energético das sementes, mesmo antes das plântulas alcançarem a superfície do solo e iniciarem o processo fotossintético.

É importante ressaltar que na presença de 8 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa de *P. glaucum* ocorreu controle de 100% de *Eleusine indica* (Tabela 2 e Figura 1). Além dos efeitos físicos estes resultados também podem ser explicados pelos possíveis efeitos alelopático das fitomassas de cobertura, por interferir na germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de plantas infestantes (MONQUEIRO

et al., 2009). Segundo Calegari (2006), a alelopatia depende da quantidade de fitomassa, bem como, dos teores dos aleloquímicos liberados no solo, além disso, a boa cobertura do solo proporciona efeitos sobre a germinação das plantas daninhas (CHAUHAN et al., 2012).

A incorporação das fitomassas ao solo pode também ter influenciado na duração e no grau de inibição do crescimento associado com os aleloquímicos (NÚÑEZ, 2003). Em estudo realizado por Maciel et al. (2003), constataram que o IVE de soja foi reduzido pela fitomassa de capim braquiária na superfície do solo, enquanto que a incorporação apresentou tendência a aumentar o IVE. Reduções de 80 e 75% na infestação total de plantas daninhas foram observadas por Trezzi & Vidal (2004), em coberturas de sorgo e milho, respectivamente, em comparação à ausência de cobertura do solo.

Embora todas as plantas de cobertura testadas não tenham apresentado diferença significativa entre si, nas quantidades de 16 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa, as espécies *P. glaucum*, *S. bicolor*, *U. brizantha*, e *C. juncea* resultaram em reduções de 100% de NTPE de *Eleusine indica* (Tabela 2 e Figura1). Resultados semelhantes foram encontrados por Pacheco et al. (2013) para a *U. ruziziensis* que se destacou pela excelente cobertura do solo proporcionada pela fitomassa sobre a superfície e sua capacidade em reduzir a emergência de plântulas de *B. pilosa*, apresentando controle total na quantidade de 20 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa sobre a superfície do solo.

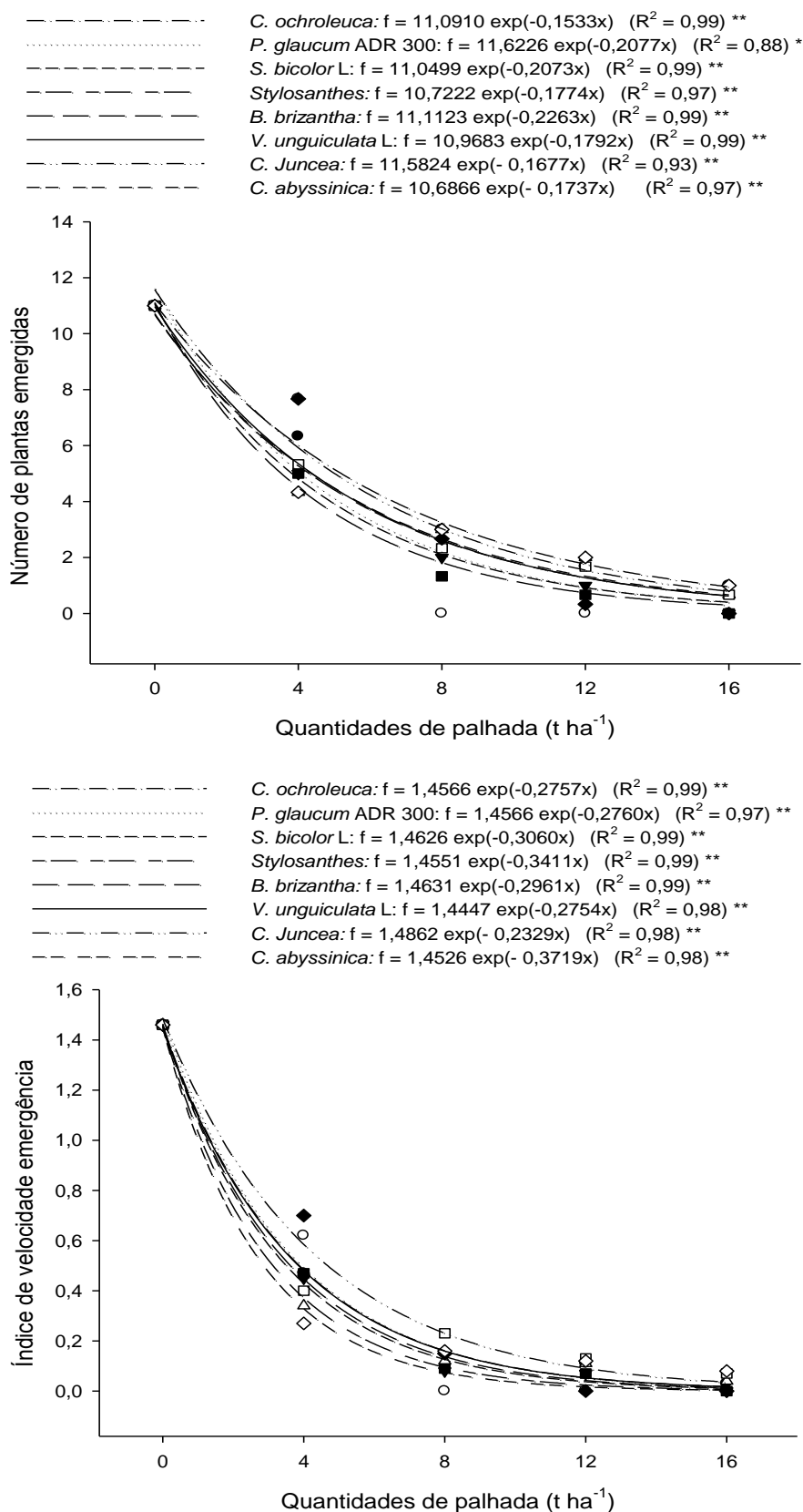
**Tabela 2** - Número total de plântulas emergidas e índice de velocidade de emergência de plantas de *Eleusine indica*, aos 30 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).

Plantas de cobertura	Quantidades equivalentes de fitomassa (t ha <sup>-1</sup> )				
	0	4	8	12	16
	<i>Número total de plântulas emergidas por vaso</i>				
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	11,0 <sup>ns</sup>	6,33 AB	3,00 A	1,67 AB	1,00 <sup>ns</sup>
<i>Pennisetum glaucum</i>	11,0 <sup>ns</sup>	6,63 AB	0,00 B	0,00 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Sorghum bicolor</i>	11,0 <sup>ns</sup>	5,00 BC	2,00 A	1,00 ABC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Stylosanthes sp.</i>	11,0 <sup>ns</sup>	4,33 C	3,00 A	2,00 A	0,67 <sup>ns</sup>
<i>Urochloa brizantha</i>	11,0 <sup>ns</sup>	5,00 BC	2,00 A	0,00 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Vigna unguiculata</i>	11,0 <sup>ns</sup>	5,33 BC	3,00 A	2,00 A	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crotalaria juncea</i>	11,0 <sup>ns</sup>	7,67 A	2,67 A	0,33 BC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crambe abyssinica</i>	11,0 <sup>ns</sup>	4,33 C	3,00 A	2,00 A	1,00 <sup>ns</sup>
CV (%)			14,35		

		<i>Índice de velocidade emergência</i>			
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,47	0,15	0,11	0,03
<i>Pennisetum glaucum</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,62	0,00	0,00	0,00
<i>Sorghum bicolor</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,45	0,08	0,07	0,00
<i>Stylosanthes sp.</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,34	0,12	0,11	0,04
<i>Urochloa brizantha</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,47	0,17	0,00	0,00
<i>Vigna unguiculata</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,40	0,27	0,17	0,00
<i>Crotalaria juncea</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,70	0,15	0,02	0,00
<i>Crambe abyssinica</i>	1,46 <sup>ns</sup>	0,27	0,16	0,12	0,08
CV (%)		39,94			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As plantas de cobertura apresentaram comportamento exponencial decrescente para o NTPE e IVE, (Figura 1). A equação exponencial indica que a maior redução dessas variáveis foi nas quantidades iniciais de fitomassa, em que 4 t ha<sup>-1</sup> reduziu o NTPE e IVE em 54,34 e 68,15%, respectivamente, quando comparado a testemunha (0 t ha<sup>-1</sup>). Observações descritas por Alvarenga et al. (2001) relataram a influência dos efeitos alelopáticos das fitomassas das plantas de cobertura no desenvolvimento de plantas infestantes, em razão da decomposição e exsudação de substâncias químicas liberadas no solo, capazes de exercer efeitos negativos na germinação das sementes e nos estádios iniciais de desenvolvimento das plantas infestantes. Esses resultados demonstram que o uso de plantas de cobertura apresentam potencialidades para reduzir a capacidade competitiva de *Eleusine indica* em sistemas agrícolas que cultivam culturas anuais em sucessão, o que implica em possibilidades de redução no uso de herbicidas em pós-emergência e menor impacto ambiental nesses sistemas.



**Figura 1-** Índice de velocidade de emergência e número total de plântulas emergidas de *Eleusine indica*, em função do tipo e das quantidades de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).

Para as variáveis FSPA e AF de *Eleusine indica*, as menores médias foram observadas para as espécies *Stylosanthes sp.*, *U. brizantha*, seguido da *V. unguiculata*, *P. glaucum* e *S. bicolor* que foram semelhantes para FSPA nas quantidades iniciais de 4 t ha<sup>-1</sup> fitomassa (Tabela 3). Estes resultados ocorrem em razão do menor número de plântulas emergidas nesses tratamentos (Tabela 2). A redução total de FSPA e AF de *Eleusine indica* nos tratamentos com *P. glaucum* ocorreu pela não emergência de plântulas a partir de 8 t ha<sup>-1</sup>. Resultados semelhantes foram observados por Gimenes et al. (2011) com 10 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa proporcionada pela *U. Decumbens* aos 60 dias após emergência foi suficiente para reduzir mais de 80% da área foliar das plantas infestantes *Digitaria horizontalis* e *Cenchrus echinatus*. Vidal e Trezzi (2004) observaram que o volume de palhada de genótipos de sorgo e milho, chegaram a 74% de redução na matéria seca total de invasoras. Noce et al. (2008) reduziram a porcentagem de massa seca de plantas infestantes em 95,17, 71,47 e 66,3% nas culturas de cobertura, *Urochloa brizantha*, sorgo BRS 800 (*Sorghum bicolor*) e milho BRS 1501 (*Pennisetum glaucum*), respectivamente, aos 30 dias após o plantio do milho. Concenço et al. (2013) constataram que o feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) reduziu a ocorrência de plantas infestante e a produção de matéria seca, em comparação com os cultivos de milho, (MAIRESSE, 2005) indicando potencial alelopático dessa espécie na flora infestante, uma vez que é conhecida como inibidor de tripsina, bem como o seu efeito negativo na germinação e no crescimento de espécies infestantes através de extrato alcoólico (HILL et al., 2007).

**Tabela 3** – Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de plantas de *Eleusine indica*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).

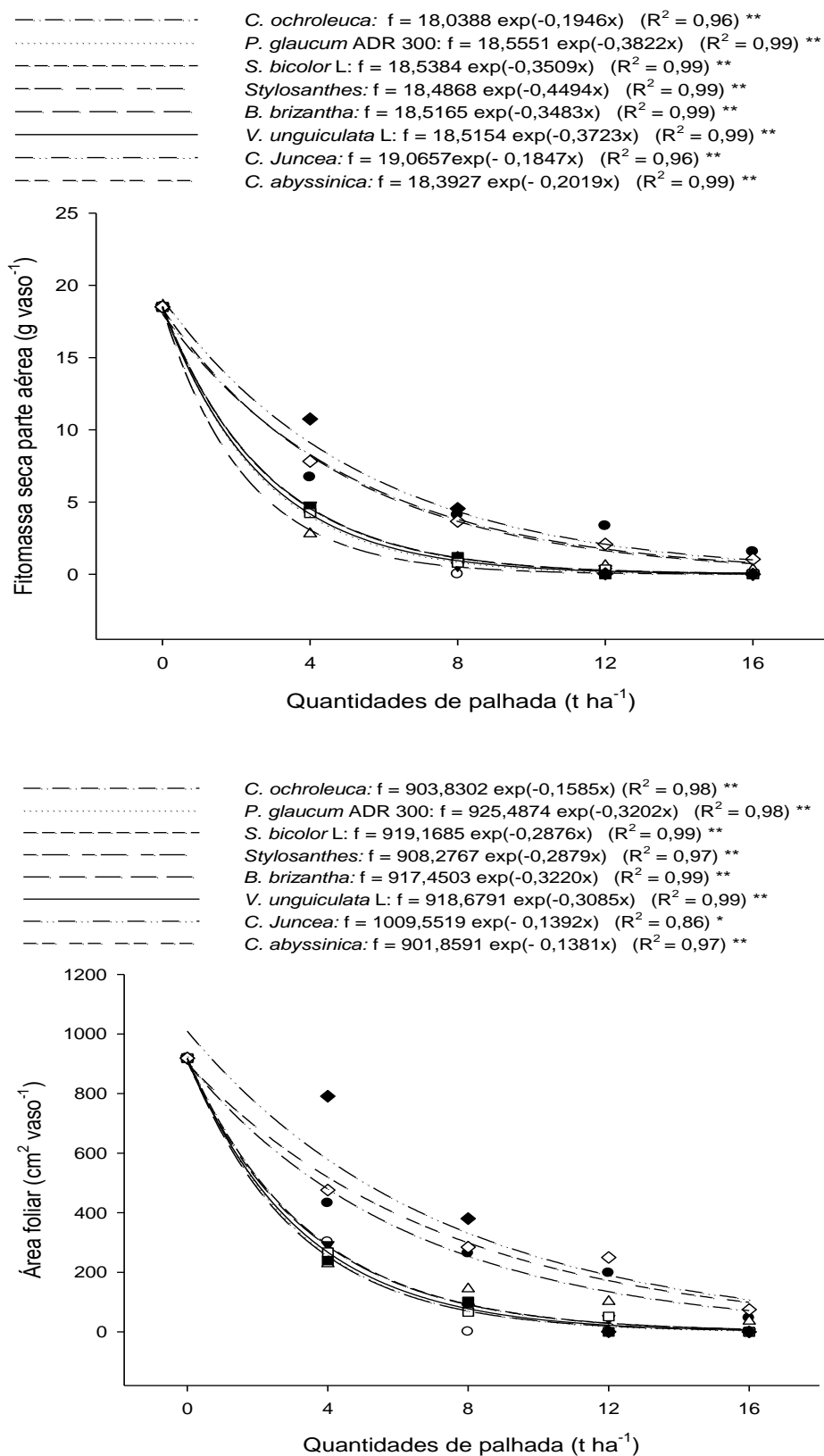
Plantas de cobertura	Quantidades equivalentes de fitomassa (t ha <sup>-1</sup> )				
	0	4	8	12	16
	<i>Fitomassa seca parte aérea (g vaso<sup>-1</sup>)</i>				
<i>Crotalariaochroleuca</i>	18,51 <sup>ns</sup>	6,71 BC	4,10 A	3,34 A	1,55 <sup>ns</sup>
<i>Pennisetum glaucum</i>	18,51 <sup>ns</sup>	4,43 CD	0,00 C	0,00 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Sorghum bicolor</i>	18,51 <sup>ns</sup>	4,79 CD	0,61 C	0,38 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Stylosanthes sp.</i>	18,51 <sup>ns</sup>	2,80 D	1,16 BC	0,59 B	0,32 <sup>ns</sup>
<i>Urochloa brizantha</i>	18,51 <sup>ns</sup>	4,63 CD	1,19 BC	0,00 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Vigna unguiculata</i>	18,51 <sup>ns</sup>	4,23 CD	0,67 C	0,45 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crotalaria juncea</i>	18,51 <sup>ns</sup>	10,75 A	4,55 A	0,03 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crambe abyssinica</i>	18,51 <sup>ns</sup>	7,82 B	3,66 AB	2,08 AB	1,04 <sup>ns</sup>
CV (%)			19,38		



		Área foliar (cm <sup>2</sup> vaso <sup>-1</sup> )			
<i>Crotalari ochroleuca</i>	919,02 <sup>ns</sup>	432,27 BC	263,40 ABC	197,68 AB	46,05 <sup>ns</sup>
<i>Pennisetum glaucum</i>	919,02 <sup>ns</sup>	301,94 CD	0,00 D	0,00 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Sorghum bicolor</i>	919,02 <sup>ns</sup>	292,98 CD	83,00 D	45,60 BC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Stylosanthes sp.</i>	919,02 <sup>ns</sup>	228,20 D	144,07 BCD	101,76 ABC	35,20 <sup>ns</sup>
<i>Urochloa brizantha</i>	919,02 <sup>ns</sup>	240,03 D	102,29 CD	0,00 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Vigna unguiculata</i>	919,02 <sup>ns</sup>	267,19 D	66,66 D	51,64 BC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crotalaria juncea</i>	919,02 <sup>ns</sup>	791,33 A	380,27 A	0,70 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crambe abyssinica</i>	919,02 <sup>ns</sup>	476,12 B	284,67 AB	249,89 A	75,22 <sup>ns</sup>
CV (%)		20,43			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As plantas de cobertura apresentaram comportamento exponencial decrescente para a FSPA e AF de *Eleusine indica*, a partir de 4,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa, a espécie *Stylosanthes sp.* reduziu essas variáveis em 85 e 75% respectivamente, em comparação a testemunha, embora não tenha apresentado diferença significativa entre as espécies de *S. bicolor*, *U. brizantha* e *V. unguiculata*, contudo a *P. Glaucum* foi mais eficiente na quantidade de 8,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa, com redução de 100% com relação à testemunha (Figura 2). Nascimento et al. (2011) verificaram que o aumento na cobertura do solo pela palhada, apresenta relação inversamente proporcional à densidade e massa seca produzida pelas plantas infestantes. Trezzi et al. (2006) utilizando resíduos de sorgo e milho sobre o solo, demonstrou redução na matéria seca da parte aérea de plântulas de leiteiro com o aumento no nível de fitomassa sobre o solo.



**Figura 2** - Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de plantas de *Eleusine indica*, em função do tipo e das quantidades de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).

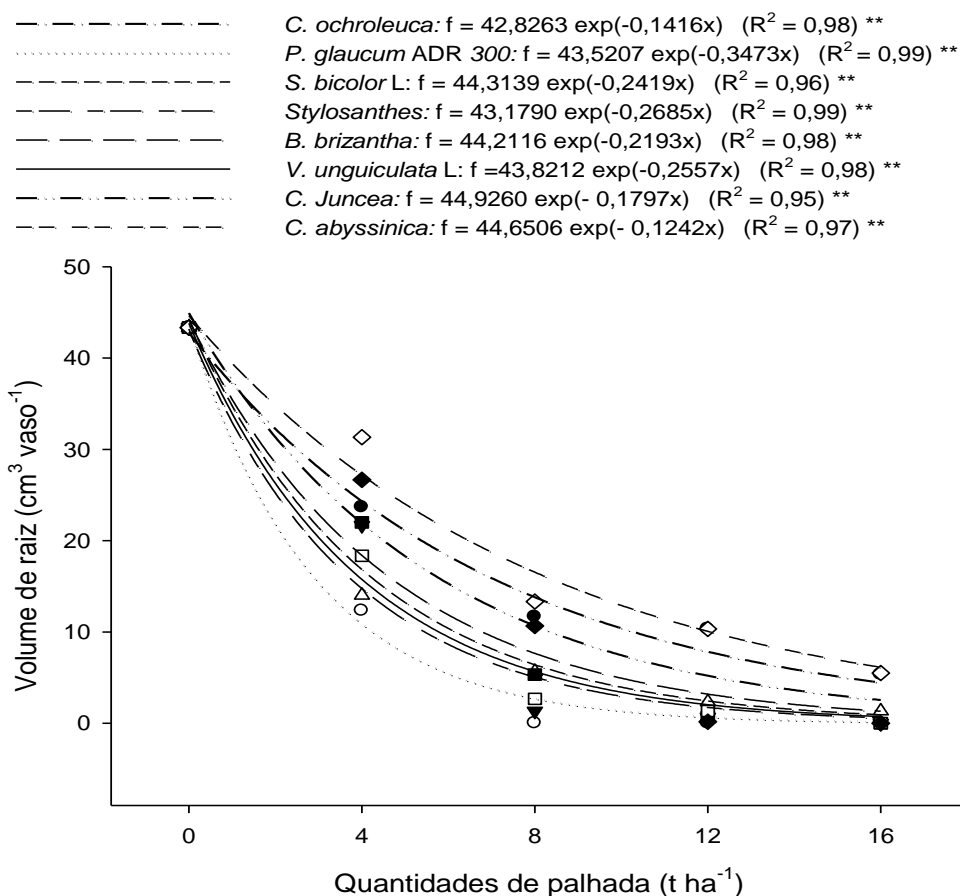
Nas variáveis relacionadas ao sistema radicular, todas as plantas de cobertura testadas foram eficientes na redução da FSR e VR, com as menores médias para *P. glaucum*, *Stylosanthes sp.* e *V. unguiculata* que proporcionaram maiores reduções no desenvolvimento radicular de *Eleusine indica*, em quantidade iniciais de fitomassa, uma vez que, o número de plântulas emergidas foi mais afetado por esses tratamentos (Tabela 4). Em estudo realizado por Correia et al. (2006), foi verificado que determinados tipos de cobertura como sorgo (*Sorghum bicolor*), milho (*Pennisetum americanum*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine coracana*) e braquiária (*U. brizantha*), com baixos níveis de fitomassa, são capazes de inibir, além da emergência, o crescimento, e o desenvolvimento de *Bidens pilosa*, demonstrando que o tipo de cobertura é importante, visto que, diferentes níveis produzem respostas distintas entre as coberturas, para uma mesma espécie de planta infestante.

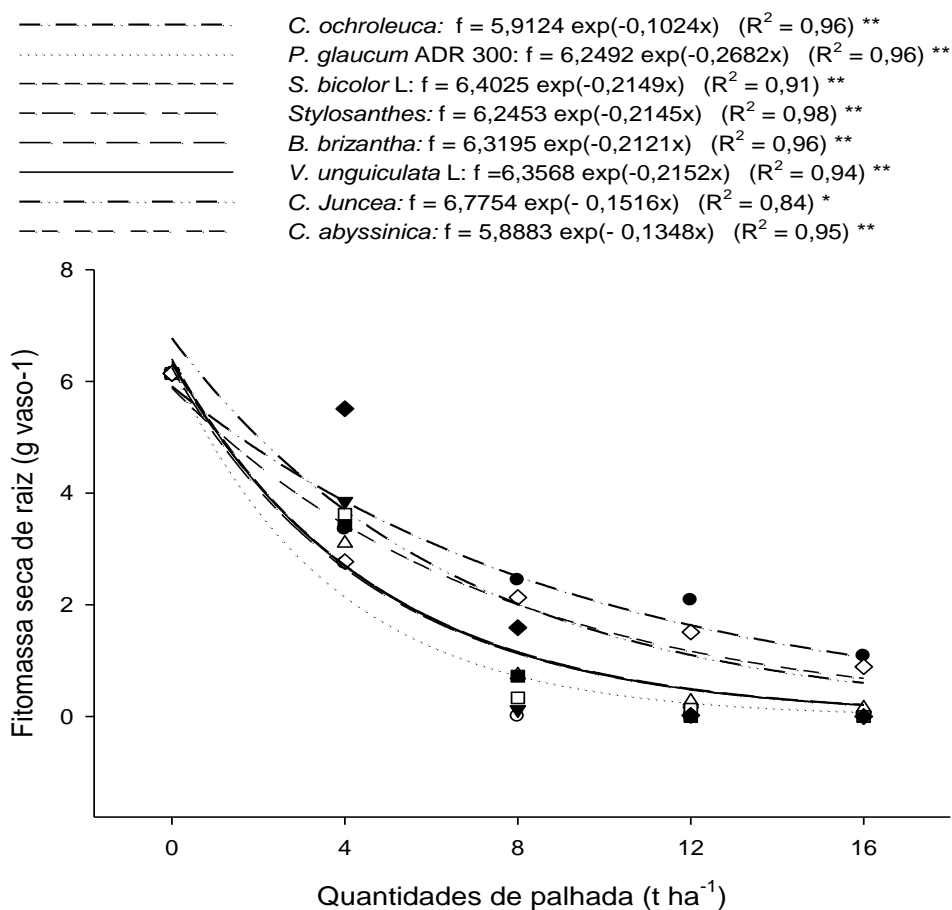
**Tabela 4** – Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de plantas de *Eleusine indica*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e da quantidade de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).

Plantas de cobertura	Quantidades equivalentes de fitomassa (t ha <sup>-1</sup> )				
	0	4	8	12	16
	<i>Volume de raiz (cm<sup>3</sup> vaso<sup>-1</sup>)</i>				
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	43,33 <sup>ns</sup>	23,66 BC	11,66 AB	10,33 A	5,33 <sup>ns</sup>
<i>Pennisetum glaucum</i>	43,33 <sup>ns</sup>	12,33 D	0,00 C	0,00 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Sorghum bicolor</i>	43,33 <sup>ns</sup>	21,66 BC	1,33 C	0,66 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Stylosanthes sp.</i>	43,33 <sup>ns</sup>	14,00 D	5,66 BC	2,33 B	1,33 <sup>ns</sup>
<i>Urochloa brizantha</i>	43,33 <sup>ns</sup>	22,00 BC	5,66 BC	0,00 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Vigna unguiculata</i>	43,33 <sup>ns</sup>	18,33 CD	2,66 C	1,33 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crotalaria juncea</i>	43,33 <sup>ns</sup>	26,66 AB	10,66 AB	0,16 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crambe abyssinica</i>	43,33 <sup>ns</sup>	31,33 A	13,33 A	10,33 A	5,50 <sup>ns</sup>
CV (%)		16,55			
	<i>Fitomassa seca de raiz (g vaso<sup>-1</sup>)</i>				
<i>Crotalaria ochroleuca</i>	6,14 <sup>ns</sup>	3,35 B	2,44 A	2,08 A	1,08 <sup>ns</sup>
<i>Pennisetum glaucum</i>	6,14 <sup>ns</sup>	2,74 B	0,00 D	0,00 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Sorghum bicolor</i>	6,14 <sup>ns</sup>	3,85 B	0,12 D	0,10 BC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Stylosanthes sp.</i>	6,14 <sup>ns</sup>	3,10 B	0,74 BCD	0,27 BC	0,15 <sup>ns</sup>
<i>Urochloa brizantha</i>	6,14 <sup>ns</sup>	3,42 B	0,72 BCD	0,00 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Vigna unguiculata</i>	6,14 <sup>ns</sup>	3,62 B	0,25 CD	0,20 BC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crotalaria juncea</i>	6,14 <sup>ns</sup>	5,51 A	1,59 ABC	0,02 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crambe abyssinica</i>	6,14 <sup>ns</sup>	2,77 B	2,13 AB	1,51 AB	0,89 <sup>ns</sup>
CV (%)		24,98			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Todas as plantas de cobertura testadas apresentaram comportamento exponencial decrescente para FSR e VR, com destaque para as espécies de *P. glaucum*, *Stylosanthes* e *V. unguiculata* (Figura 3) em função do decréscimo exponencial do número de sementes germinadas (Figura 1), bem como, pelo atraso na emergência de plântulas promovida pelo impedimento físico e pela possível liberação de substâncias alelopáticas (VIDAL; TREZZI, 2004) pelas plantas de cobertura (Figura 3). Dessa forma, o menor desenvolvimento do sistema radicular pode resultar em redução na capacidade competitiva das plantas infestantes nos sistemas de cultivo agrícolas, pela diminuição na capacidade de absorção de água e nutrientes, principalmente em condições de estresse hídrico (PACHECO et al., 2013). Estudos realizados por Fortes et al. (2009) verificaram que o uso de extrato aquoso quente de sabugueiro (*Sambucus australis*) e de capim-limão (*Cymbopogon citratus*) interferiam no comprimento médio das raízes de picão-preto (*Bidens pilosa*), tendo seu efeito potencializado de acordo com o aumento de concentração.





**Figura 3.** Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de plantas de *Eleusine indica*, em função do tipo e das quantidades de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 1% e 5%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).

#### 4.4 Conclusões

A presença de 4,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa das plantas de cobertura incorporada e parte em superfície do solo promove redução significativa na emergência e no crescimento de *Eleusine indica*.

As espécies *P. glaucum*, *Stylosanthes sp.* e *V. unguiculata* apresentam potencialidade em promover maiores reduções no crescimento de parte aérea e radicular de plantas de *Eleusine indica*

A quantidade de 8,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa de *P. Glaucum* ADR 300 é suficiente para promover redução de 100% à emergência e o crescimento *Eleusine indica*.

#### 4.5 Referências Bibliográficas

ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema de plantio direto. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 22, n. 1, p. 25-36, 2001.

BALBINOT JÚNIOR, A. A.; MORAES, A.; PELISSARI, A.; DIECKOW, J.; VEIGA, M. Formas de uso do solo no inverno e sua relação com a infestação de plantas daninhas em milho (*Zea mays*) cultivado em sucessão. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 3, p. 569-576, 2008.

BASSO, S. M. S. **Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de *Adesmia* DC e *Lotus* L.** 1999. 268 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BENEDETTI, J. G. R.; PEREIRA, L.; ALVES, P. L. C. A.; YAMAUTI, M. S. Período anterior a interferência de plantas daninhas em soja transgênica. **Scientia Agraria**, Curitiba-PR, v. 10, n. 3, p. 289-295, 2009

CALEGARI, A. Plantas de cobertura In: **Sistema de Plantio direto com qualidade**. Londrina-PA, IAPAR; Foz do Iguaçu: Itaipu binacional, p. 55-73, 2006.

CONCENÇO, G.; CECCON, G.; CORREIA, I. V. T.; LEITE, L. F.; ALVES, V. B. Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 31, n. 2, p. 359-368, 2013.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.

CHAUHAN, B. S.; JOHNSON, David E. Germination ecology of goosegrass (*Eleusine indica*): an important grass weed of rainfed rice. **Weed science**, v. 56, n. 5, p. 699-706, 2008.

CHAUHAN, B. S.; SINGH, R. G.; MAHAJAN, G. Ecology and management of weeds under conservation agriculture: a review. **Crop Protection**, Amsterdam, v. 38, n. 1, p. 57-65, 2012.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; LOPES, K. S. M.; SANTOS, F. G.; PARIZ, C. M. Acúmulo de macronutrientes e decomposição da palhada de braquiárias em razão da adubação nitrogenada durante e após o consórcio com a cultura do milho. **Revista Brasileira Ciência Solo**, Viçosa-MG, v. 38, n. 4, p. 1223-1233, 2014.

GIMENES, M. J.; PRADO, E. P.; DO AMARAL, D. M. H. F.; ALMEIDA, C. S. Í. Interferência da *Urochloa Decumbens* Stapf. sobre plantas daninhas em sistema de consórcio com o milho. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 24, n. 3, p. 215-220, 2011.

GOMES J. R.; F. G.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Biologia e manejo de plantas daninhas em áreas de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 26, n. 4, p. 789-798, 2008.

FORTES, A. M. T.; MAULI, M. M.; ROSA, D. M.; PICCOLO, G.; MARQUES, D. S.; REFOSCO, R. M. C. Efeito alelopático de sabugueiro e capim-limão na germinação de picão-preto e soja. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá-PR, v. 31, n. 2, p. 241-246, 2009.

ISMAIL, B. S.; CHUAH, T. S.; SALMIJAH, S.; TENG, Y. T.; SCHUMACHER, R. W. Germination and seedling emergence of glyphosate-resistant and susceptible biotypes of goosegrass (*Eleusine indica* [L.] Gaertn.). **Weed Biology and Management**, v. 2, n. 4, p.177-185, 2002.

KISSMANN, K. G.; **Plantas infestantes e nocivas**. TOMO I. 3ª Ed. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 2007. CD-ROM.

HILL, E. C.; NGOUAJIO, M.; NAIR, M. G. Allelopathic potential of hairy vetch (*Vicia villosa*) and cowpea (*Vigna unguiculata*) acetate extracts on weeds and vegetables. **Weed Technology**, v. 21, n. 2, p. 437- 444, 2007.

MACIEL, C. D. G.; CORREA, M. R.; ALVES, E.; NEGRISOLI, E.; VELINI, E. D.; RODRIGUES, J. D.; BOARO, C. S. F. Influência do manejo da palhada de capim-braquiária (*Bracharia decumbens*) sobre o desenvolvimento inicial de soja (*Glycine max*) e amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 21, n. 3, p. 365-373, 2003.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-199, 1962.

MAIRESSE, L. A. S. **Avaliação da bioatividade de extratos de espécies vegetais, enquanto excipientes de aleloquímicos**. 2005. 340 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.

MONQUEIRO, 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**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

NASCIMENTO, P. G. M. L.; SILVA, M. G. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; MEDEIROS, M. A.; FREITAS, F. C. L. Levantamento fitossociológico das comunidades infestantes em diferentes sistemas de plantio de milho. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos-PB, v. 7, n. 3, p. 1- 9, 2011.

NOCE, M. A.; SOUZA, I. F.; KARAM, D.; FRANÇA, A. C.; MACIEL, G. M. Influência da palhada de gramíneas forrageiras sobre o desenvolvimento da planta de milho e das plantas daninhas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas-MG, v. 7, n. 3, p. 265-278, 2008.

NOHATTO, M. A. **Resposta de *Euphorbia heterophylla* proveniente de lavouras de soja Roundup Ready® do Rio Grande do Sul ao herbicida glyphosate**. 2010. 76f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.



NÚÑEZ, J. R. F. Efectos fitotóxicos del rastrojo de trigo sobre la germinación, emergencia y densidad poblacional del algodón. INTA, Centro Regional Santa Fé, Estación Experimental Agropecuaria Reconquista, **Publicación Técnica**, Argentina, octubre, 23, 2003.

PACHECO, L. P.; MONTEIRO, M. M. S.; PETTER, F. A.; ALCÂNTARA NETO, F.; ALMEIDA, F. A. Cover crops on the development of beggar's-tick. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 43, n. 2, p. 170-177, 2013.

PACHECO, L. P.; PIRES, F. R.; MONTEIRO, F. P.; PROCÓPIO, S. O.; ASSIS, R. L.; CARMO, M. L.; PETTER, F. A. Desempenho de plantas de cobertura em sobresemeadura na cultura da soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 43, n. 7, p. 815-823, 2008.

TOKURA, L. K.; NOBREGA, L. H. P. Alelopatia de cultivos de cobertura vegetal sobre plantas infestantes. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá-PR v. 28, n. 3, p. 379-384, 2006.

TORRES J. L. R.; PEREIRA, M. G.; ANDRIOLI, I.; POLIDORO, J. C.; FABIAN, A. J. Decomposição e liberação de nitrogênio de resíduos culturais de plantas de cobertura em um solo de Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa-MG, v. 29, n. 4, p. 609-618, 2005.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R.A.; MATTEI, D.; SILVA, H. L.; CARNIELETO, C. E.; GUSTEMANN, M. S.; VIOLA, R.; MACHADO, A. Efeitos de resíduos da parte aérea de sorgo, milho e aveia na emergência e no desenvolvimento de plântulas de leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) resistente a inibidores da ALS. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 3, p. 443-450, 2006.

TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. Potencial de utilização de cobertura vegetal de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: II Efeitos da cobertura morta. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 1, p. 1-10, 2004.

VIANA, T. V.; VASCONCELOS, D. V.; AZEVEDO, B. M.; SOUSA, V. F. Estudo da aptidão agroclimática do Estado do Piauí para o cultivo de acerola. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza-CE, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: I – plantas em desenvolvimento vegetativo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 2, p. 217-223, 2004.

WARDLE, A. D. AHMED, M.; NICHOLSON, K. S., Allelopathic influence of nodding thistle (*Carduus nutans* L.) seed on germination and radicle growth of pasture plants. **New Zealand Journal Agriculture Research**, v. 34, n. 2, p. 185-191, 1991.

## 5. CAPITULO II

### PLANTAS DE COBERTURA NA SUPRESSÃO DO DESENVOLVIMENTO DE *Amaranthus deflexus*

#### RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar diferentes plantas de cobertura em níveis de fitomassa na emergência e crescimento inicial de *Amaranthus deflexus*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de março a junho 2014, em Bom Jesus-PI. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial (8 x 4) + 1, com o fator A constituído por 8 espécies de plantas de cobertura: *Pennisetum glaucum*, *Crambe abyssinica*, *Urochloa brizantha*, *Stylosanthes (capitata e macrocephala)*, *Sorghum bicolor*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* e *Crotalaria oroleuca*, e o fator B com quatro níveis de fitomassa correspondendo a 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0 t ha<sup>-1</sup>, em que metade foi incorporada e a outra parte disposta sobre a superfície do solo, mais um tratamento sem cobertura do solo (controle). As variáveis avaliadas foram número total de plantas emergidas, índice de velocidade de emergência, área foliar, massa seca da parte aérea, volume de raiz e massa seca de raiz. As plantas de cobertura em diferentes níveis de fitomassa se mostraram eficientes, com destaque para *U. brizantha*, *S. bicolor*, *P. glaucum* e *Stylosanthes sp.* na emergência e crescimento de *A. deflexus*.

**Palavras Chave:** Caruru, Controle, *Urochloa brizantha*, *Sorghum bicolor* e *Pennisetum glaucum*.

**COVER CROPS IN THE SUPPRESSION DEVELOPMENT OF *Amaranthus deflexus***

**ABSTRACT**

The aim of this study was to evaluate different plant cover in biomass levels in the emergence and early growth of *Amaranthus deflexus*. The experiment was conducted in a greenhouse during the period from March to June 2014 in Bom Jesus-PI. The experimental design was a randomized block with four replications, in a factorial design  $(8 \times 4) + 1$ , with the A factor which has 8 species of cover crops: *Pennisetum glaucum*, *Crambe abyssinica*, *Urochloa brizantha*, *Stylosanthes* (*capitata* and *macrocephala*), *Sorghum bicolor*, *Vigna unguiculata*, *Crotalaria juncea* and *Crotalaria oroleuca*, and factor B with four levels of biomass corresponding to 4,0; 8,0; 12,0 and 16,0 t ha<sup>-1</sup> was incorporated in half and the other part arranged on the surface of the soil without further treatment coverage of the soil (control). The variables analyzed were total number of emerged plants, emergency speed index, leaf area, shoot dry weight, root volume and root dry weight. Cover crops at different levels of biomass were efficient, especially *U. brizantha*, *S. bicolor*, *P. glaucum* and *Stylosanthes* ssp. the emergence and growth of *A. deflexus*.

**Key-words:** Caruru, control, *Urochloa brizantha*, *Sorghum bicolor* and *Pennisetum glaucum*

## 5.1 Introdução

A expansão das áreas de produção agrícola na região do sul do Piauí tem conduzido à utilização de práticas de manejo do solo intensivas e não recomendadas às condições edafoclimáticas dessas regiões. Em consequência, a degradação física, química e biológica desses solos tem aumentado, com reflexo na queda crescente da produtividade, o que gera elevado custo econômico e ambiental (ErasmO et al. 2004). Assim, a adoção de práticas de manejo conservacionista com o uso de plantas de cobertura torna-se obrigatória, tanto para a melhoria dessas características edáficas na manutenção e no incremento no teor de matéria orgânica, quanto para o manejo integrado de plantas infestantes através dos efeitos supressivos destas culturas de cobertura.

A cobertura morta em sistema de plantio direto protege o solo da radiação solar dissipa a energia de impacto das gotas de chuva, reduz a evaporação de água e aumenta a eficiência da ciclagem dos nutrientes, além de ser uma alternativa para o controle de plantas daninhas (MATEUS et al., 2004). O efeito físico da cobertura morta contribui para o sombreamento do solo, inibindo a germinação das sementes e a infestação de algumas plantas daninhas, possibilitando assim que a cultura principal inicie o seu desenvolvimento com menor competição principalmente nos estádios iniciais (QUEIROZ et al., 2010). Já os efeitos alelopáticos oriundos da decomposição da fitomassa ou exsudação das raízes, que liberam substâncias vão exercer efeito inibitório na germinação das sementes, ou interferindo em algum processo do seu desenvolvimento, de tal modo que o crescimento é retardado ou paralisado, havendo casos em que ocorre a morte da planta (ALVARENGA et al., 2001).

As espécies do *amaranthus* spp. vem se tornando problema nas áreas agrícolas do cerrado brasileiro, principalmente em áreas cultivadas com algodão, em que os agricultores têm encontrado dificuldades no seu controle devido a carências de informações e identificação das plântulas (CARVALHO et al., 2006; RAIMONDI et al., 2010). . Caracterizam-se por serem agressivas e possuírem boa competitividade com a cultura do algodoeiro, além do poder depreciativo que proporcionam à fibra (JHA et al., 2008; CHAUHAN; JOHNSON, 2009). Alguns herbicidas podem selecionar biótipos tolerantes, aumentando a densidade populacional das espécies desse gênero

promovendo perdas superiores a 54% na produção do algodoeiro (MASSINGA et al., 2001).

Mundialmente, existem cerca de 20 espécies do gênero *Amaranthus* classificadas como plantas daninhas, sendo assim denominadas em mais de 50 países. No Brasil, os carurus são conhecidos em praticamente todas as regiões, com algumas diferenças de espécies entre as localidades, em que cerca de 10 espécies têm sido destacadas como infestantes de maior importância (KISSMANN; GROTH, 1999). Alguns estudos têm demonstrado que espécies de *Amaranthus* spp. respondem de forma diferencial quanto ao controle proporcionado pelos herbicidas utilizados em pré e pós-emergência (SWEAT et al., 1998; CARVALHO et al., 2006).

O hábito de crescimento agressivo e a prolífica produção de sementes oferecem às plantas de *Amaranthus* elevada competitividade com culturas como soja, milho e algodão por luz, água e nutrientes (MURPHY et al., 1996; GUO; AL-KHATIB, 2003). Dessa forma, reduzem o rendimento, a qualidade e também a eficiência de colheita das plantas cultivadas (KLINGAMAN; OLIVER, 1994; KNEZEVIC et al., 1997). Perdas de produção superiores a 78% na cultura da soja foram observadas com uma única planta de *Amaranthus* spp. a cada 0,125 m na linha da soja (BENSCH et al., 2003). Na cultura do milho, uma densidade equivalente a 1 planta de *Amaranthus palmeri* a cada 0,91 m da linha de milho promoveu perdas de produção de até 91% (MORGAN et al., 2001).

Assim, o conhecimento dos prováveis efeitos da prática de cobertura permite seu aproveitamento em sistemas de plantio direto, no contexto do manejo integrado de plantas infestantes. Deste modo, com o presente estudo objetivou-se avaliar diferentes plantas de cobertura em níveis de fitomassa incorporada e parte em superfície do solo, na emergência e crescimento inicial de *Amaranthus deflexus*.

## 5.2 Material e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no período de março a junho de 2014, no Campus da Universidade Federal do Piauí (UFPI/CPCE), localizado na cidade de Bom Jesus, (Latitude 9° 04' 28"S, Longitude 44° 21' 31"W e Altitude de 277 metros) no estado do Piauí, Brasil. O sul do cerrado piauiense o clima é quente e úmido classificado por Köppen como Cwa com precipitação pluviométrica média de 900 a 1200 mm/ano e temperatura média de 26,5°C (VIANA et al., 2002).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com quatro repetições, em esquema fatorial (8 x 4) + 1, com o fator A constituído por 8 espécies de plantas de cobertura: milho cv. ADR300 (*Pennisetum glaucum*), Crambe (*Crambe abyssinica*), Braquiária (*Urochloa brizantha*), Estilosantes campo grande (*Stylosanthes capitata* e *macrocephala*), Sorgo (*Sorghum bicolor*), feijão-caupi (*Vigna unguiculata*), Crotalárias (*Crotalaria juncea* e *Crotalaria oroleuca*), e o fator B com quatro níveis de fitomassa seca: 38,5; 76,9; 115,5 e 154,0 g vaso<sup>-1</sup>, correspondendo a 4,0; 8,0; 12,0 e 16,0 t ha<sup>-1</sup>, em que metade foi incorporada e a outra parte disposta sobre a superfície do solo, mais um tratamento sem cobertura do solo (controle).

As unidades experimentais foram compostas por vasos com capacidade para 8 dm<sup>3</sup> de solo, com diâmetro de 35 cm, totalizando 132 unidades experimentais. Foi utilizado nos vasos amostras de solo tomadas a partir da camada de 40 a 60 cm de um Latossolo Amarelo distrófico. Essa profundidade foi adotada com a finalidade de evitar o maior banco de sementes de plantas daninhas existentes nas camadas mais superficiais. O solo foi corrigido com calcário dolomítico para atingir a saturação por bases de 50% e adubado com fertilizante NPK (10:20:20) na dose de 0,4 g dm<sup>-3</sup> de solo, o que corresponde à 800 kg ha<sup>-1</sup>.

As sementes de *Amaranthus deflexus* foram coletadas no estágio de maturação fisiológica, no mês de março de 2014, próximo à área de pivô central do Colégio Agrícola de Bom Jesus (CABJ). Aleatoriamente foram semeadas 40 sementes por vaso, sendo cobertas com uma camada de aproximadamente 1,0 cm de solo. A Cobertura vegetal fresca foi incorporada e parte adicionada sobre a superfície do solo em quantidades correspondentes aos diferentes tratamentos (0, 4, 8, 12 e 16 t ha<sup>-1</sup>) em peso seco. O material vegetal fresco foi coletado e fracionado no dia da instalação do experimento para evitar às possíveis perdas de aleloquímicos.

Para a obtenção dessas fitomassas, as sementes das plantas de cobertura foram semeadas manualmente e cultivadas em canteiros de 5 m<sup>2</sup> e, suas partes aéreas coletadas quando se encontraram na fase reprodutiva (início do estágio do florescimento  $\pm$  60 dias), considerando o ciclo da cultura. Os resíduos vegetais frescos foram segmentados em seções de aproximadamente 2 a 3 cm, pesado e corrigido pela referência de uma base seca, depois das amostras das plantas permanecerem em estufa a 60°C por 72 horas e/ou até atingir peso constante. O material fresco foi ajustado conforme a matéria seca desejada por hectare, posteriormente incorporada ao solo e parte mantida homogeneizada sobre a superfície do solo (vaso), de acordo com os tratamentos. A irrigação foi realizada diariamente conforme as necessidades das plantas.

As variáveis avaliadas foram: número total de plântulas emergidas (NTPE), índice de velocidade de emergência (IVE), área foliar (AF), fitomassa seca de parte aérea (FSPA), volume de raiz (VR) e fitomassa seca de raiz (FSR). Foi realizada a contagem diária das plântulas emergidas, por período de 30 dias, para determinar o índice de velocidade de emergência (IVE), calculado pela fórmula descrita por Maguire et al. (1962) e modificada por Wardle et al. (1991), onde  $IVE = [N1/1 + (N2-N1)/2 + (N3-N2)/3 + \dots + (Nn - Nn-1)/n]$ , sendo que, N1, N2, N3...Nn, correspondem ao número de plântulas emergidas e 1, 2, 3...n, são o número de dias após a semeadura (DAS).

Aos 50 DAS, a área foliar (AF) foi determinada quando as plantas infestantes em sua maioria atingiram o estágio de pré-florescimento, com o auxílio do equipamento LI-3100 Área Meter (LI-COR, Inc. Lincoln, NE, EUA), no qual as folhas foram separadas do caule para efetuar a medida, expressa em cm<sup>2</sup> vaso<sup>-1</sup>. Além disso, a 50 DAS às raízes foram separadas da parte aérea, lavadas com água e removidas do solo e, em seguida, submetidas à medição do volume de raiz (VR), expresso em cm<sup>3</sup> vaso<sup>-1</sup>, utilizando o método das provetas (BASSO, 1999). Tanto a parte aérea quanto a parte radicular foram submetidas à secagem em estufa à temperatura de 60°C até atingir peso constante, para obtenção de suas fitomassas secas.

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e quando necessários, os dados qualitativos utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação das médias, com o auxílio do software ASSISTAT 7.7. Já os dados quantitativos foram submetidos à análise de regressão, com auxílio do software SIGMA PLOT 10.1.

### 5.3 Resultados e Discussão

Para as variáveis índice de velocidade de emergência (IVE), área foliar (AF), fitomassa seca da parte aérea (FSPA), fitomassa seca de raiz (FSR) e volume de raiz (VR) observou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre os fatores plantas de cobertura e níveis de fitomassa, com exceção apenas do NTPE (Tabela 1). Todas as variáveis analisadas diferiram ( $P < 0,01$ ) quanto aos fatores plantas de cobertura e níveis de fitomassa de forma isolada.

**Tabela 1-** Análise de variância (valores de F) para o número total de plântulas emergidas (NTPE), índice de velocidade de emergência (IVE) aos 30 dias após a semeadura, área foliar (AF), fitomassa seca de raízes (FSR) e parte aérea (FSPA) e volume de raízes (VR) de *Amaranthus deflexus*, aos 50 DAS, em função da planta de cobertura e dos níveis de fitomassa incorporada e parte em superfície do solo (Bom Jesus, PI, 2014).

Fonte de variação	NTPE	IVE	AF	FSR	FSPA	VR
Plantas de cobertura	8,66**	3,81**	18,31**	18,57**	30,64**	25,92**
Níveis de fitomassa	452,73**	518,281**	614,89**	320,78**	698,77**	152,74**
PC <sup>A</sup> x NF <sup>B</sup>	1,13 <sup>ns</sup>	0,45*	2,26**	2,02**	3,55**	2,67**

\*\*significativo a 1%; \*significativo a 5%; <sup>ns</sup>não significativo; <sup>A</sup>Plantas de cobertura; <sup>B</sup>Níveis de fitomassa.

Todas as plantas de cobertura testadas promoveram redução do NTPE e IVE de *A. deflexus*, não apresentando diferença significativa entre as espécies, com maiores reduções dessas variáveis em quantidades iniciais de fitomassa a partir de 4 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). Os resultados do NTPE e IVE podem ser explicados pela barreira física proporcionada pelas coberturas da fitomassa sobre a superfície do solo resultando em um menor número de plântulas emergidas (Severino; Christofolletti, 2001). Em estudos realizados por Monqueiro et al. (2009) foi relatado que a barreira física proporcionada pela cobertura morta intervém na germinação e na taxa de sobrevivência das plântulas de algumas espécies de plantas infestantes. Boller e Gamero (2002) observaram que após 60 dias de manejo mecânico das espécies de cobertura aveia-preta (*Avena strigosa*), centeio (*Secale cereale*) e nabo forrageiro (*Raphanus sativus* var. *oleiferus*), houve redução no número de plantas infestantes de 91,33, 76,47 e 57,53%, respectivamente, em relação ao pousio. Estudos realizados por Rizzardi e Silva (2006) constataram que a aveia-preta e nabo forrageiro reduziu o número de plantas emergidas de papuã (*Urochloa plantaginea*) nas quantidades 6,3 t ha<sup>-1</sup> e 8,7 t ha<sup>-1</sup> palhada na superfície solo respectivamente.



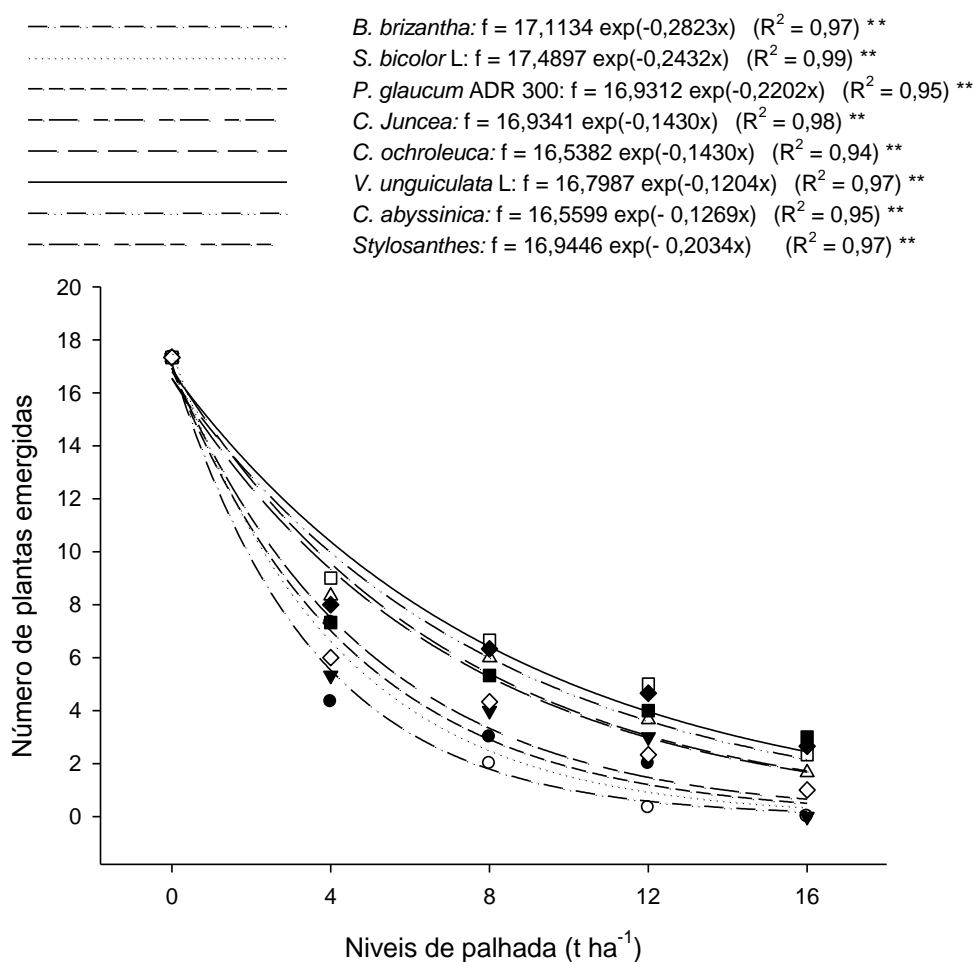
As plantas de cobertura *U. brizantha*, *S. bicolor* e *P. glaucum*, não apresentaram diferença significativa com relação as demais espécies, entretanto, se destacaram pela excelente cobertura do solo proporcionada pela fitomassa em superfície, rápida decomposição da fitomassa pela incorporação e sua capacidade em reduzir a emergência de plântulas de *A. deflexus*, apresentando controle total com 16 t ha<sup>-1</sup> fitomassa (Tabela 2 e Figura 1). Em estudos realizados por Correia et al. (2006) observaram redução de 85% na infestação de *B. pilosa* quando se utilizou 3 t ha<sup>-1</sup> de *U. brizantha* em plantio direto. Reduções de 80 e 75 % na infestação total de plantas daninhas foram observadas por Trezzi & Vidal (2004), em coberturas de sorgo e milho, respectivamente, em comparação à ausência de cobertura do solo.

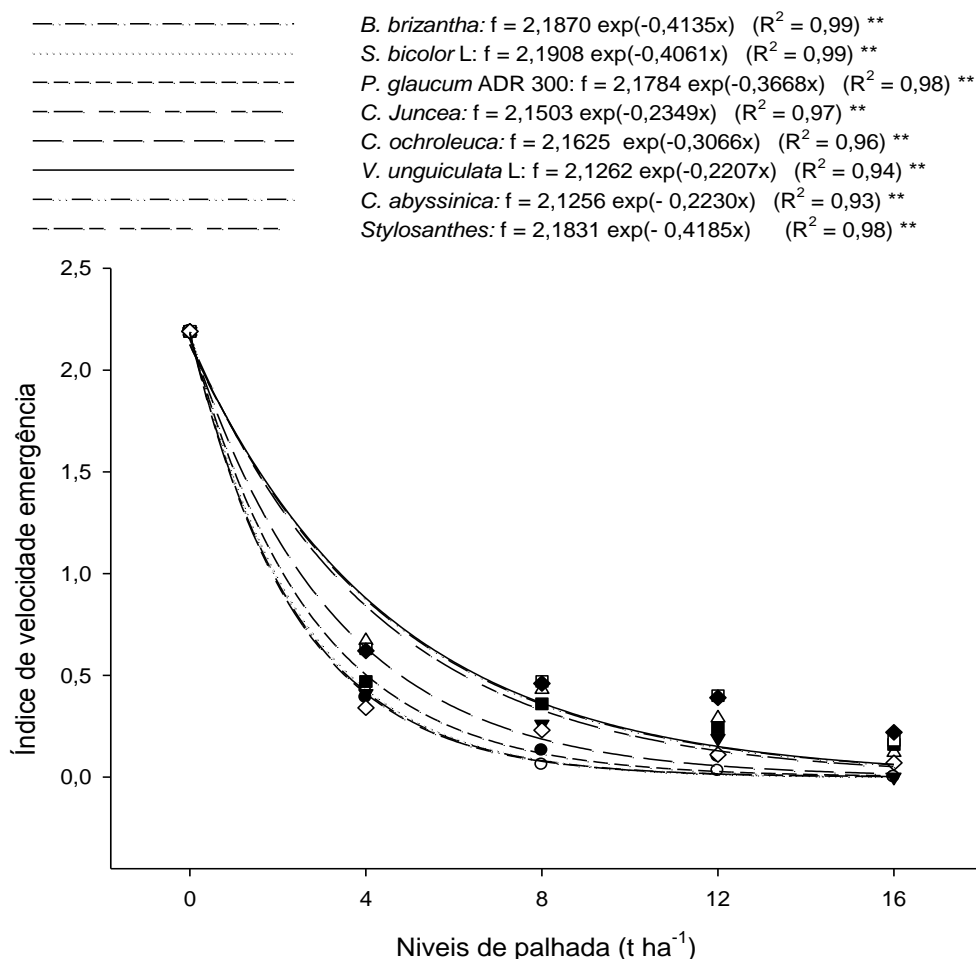
**Tabela 2** - Número total de plântulas emergidas e índice de velocidade de emergência de *Amaranthus deflexus*, aos 30 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e dos níveis de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).

Plantas de cobertura	Níveis de fitomassa (t ha <sup>-1</sup> )				
	0	4	8	12	16
<i>Número total de plântulas emergidas por vaso</i>					
<i>Urochloa brizantha</i>	17,33 <sup>ns</sup>	4,33	3,00	2,00	0,00
<i>Sorghum bicolor</i>	17,33 <sup>ns</sup>	7,33	2,00	0,33	0,00
<i>Pennisetum glaucum</i>	17,33 <sup>ns</sup>	5,33	4,00	3,00	0,00
<i>Crotalaria juncea</i>	17,33 <sup>ns</sup>	8,33	6,00	3,66	1,66
<i>Crotalariaochroleuca</i>	17,33 <sup>ns</sup>	7,33	5,33	4,00	3,00
<i>Vigna unguiculata</i>	17,33 <sup>ns</sup>	9,00	6,66	5,00	2,33
<i>Crambe abyssinica</i>	17,33 <sup>ns</sup>	8,00	6,33	4,66	2,66
<i>Stylosanthes sp.</i>	17,33 <sup>ns</sup>	6,00	4,33	2,33	1,00
CV (%)	21,70				
<i>Índice de velocidade emergência</i>					
<i>Urochloa brizantha</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,39	0,13	0,10	0,00
<i>Sorghum bicolor</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,44	0,06	0,03	0,00
<i>Pennisetum glaucum</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,41	0,26	0,19	0,00
<i>Crotalaria juncea</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,67	0,43	0,29	0,12
<i>Crotalariaochroleuca</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,47	0,36	0,24	0,16
<i>Vigna unguiculata</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,63	0,47	0,40	0,18
<i>Crambe abyssinica</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,62	0,46	0,39	0,22
<i>Stylosanthes sp.</i>	2,19 <sup>ns</sup>	0,34	0,23	0,11	0,07
CV (%)	28,16				

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

As plantas de cobertura apresentaram comportamento exponencial decrescente para as variáveis NTPE e IVE de *A. deflexus* (Figura 1). Os resultados demonstram que a presença de 4 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa foram suficientes para reduziu em 59,86 e 77,34% respectivamente essas variáveis, quando comparado com a testemunha (0 t ha<sup>-1</sup>). Esses resultados podem ser explicados tanto pelo efeito físico, através do impedimento da incidência luminosa (THEISEN et al., 2000; FÁVERO et al., 2001), quanto pela liberação de aleloquímicos, durante a decomposição da fitomassa (ALVARENGA et al., 2001). Analisando o efeito da *U. decumbens* sobre a infestação das plantas daninhas Gimenes et al. (2011) verificaram que a forrageira reduziu de 30 para 2 plantas m<sup>-2</sup> de *Cenchrus echinatus* quando comparado com o tratamento controle.





**Figura 1-** Índice de velocidade de emergência e número total de plântulas emergidas de *Amaranthus deflexus*, em função do tipo e dos níveis de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).

Para a FSPA e AF de *A. deflexus* foram observados os menores valores em vasos com fitomassa de *U. brizantha*, *S. bicolor* e *P. glaucum* (Tabela 3). A redução dessas variáveis nos tratamentos com as fitomassas se deve ao menor número de plântulas emergidas, proporcionado pelas plantas de cobertura, em comparação a testemunha 0,0 t ha<sup>-1</sup> (Tabela 2). O menor número de plantas e massa seca dessa espécie infestante ocorreu devido aos efeitos da barreira física e da provável liberação de substâncias alelopáticas por parte da fitomassa (NASCIMENTO et al., 2011). Resultados semelhantes foram encontrados por Moraes et al. (2010), mostrando redução significativa da FSPA e AF de *Bidens pilosa* com o uso de 4 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa de Azevém (*Lolium multiflorum*) mantida na superfície do solo, por sua vez, quando incorporação ao solo as coberturas de canola e azevém apresentaram maior potencial

alelopático em reduzir a FSPA de picão-preto (*Bidens pilosa*), a partir de 4 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa. Assim, a redução da parte aérea implica em plantas infetantes menos competitivas com as culturas de potencial econômico, demonstrando assim a importância do uso dessas plantas de cobertura como estratégia de manejo integrado de plantas infestantes em sistema de plantio direto (PACHECO et al., 2013).

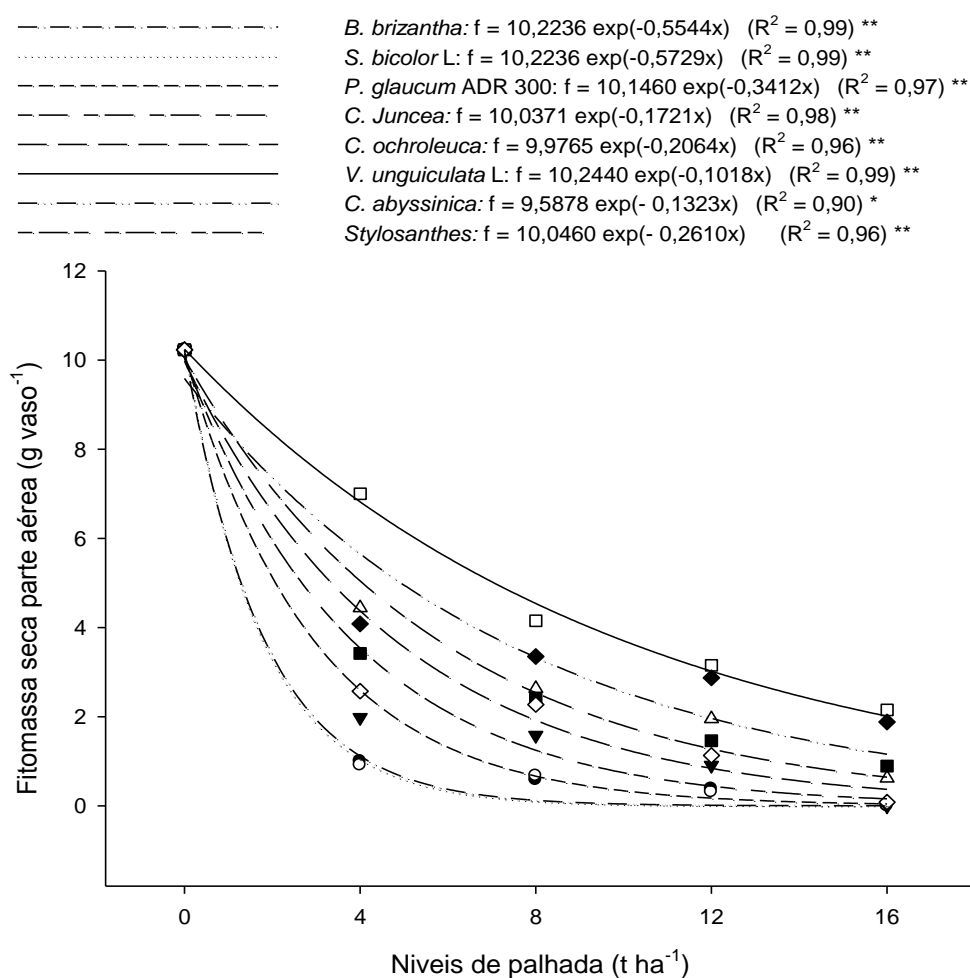
**Tabela 3** – Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de *Amaranthus deflexus*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e dos níveis de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).

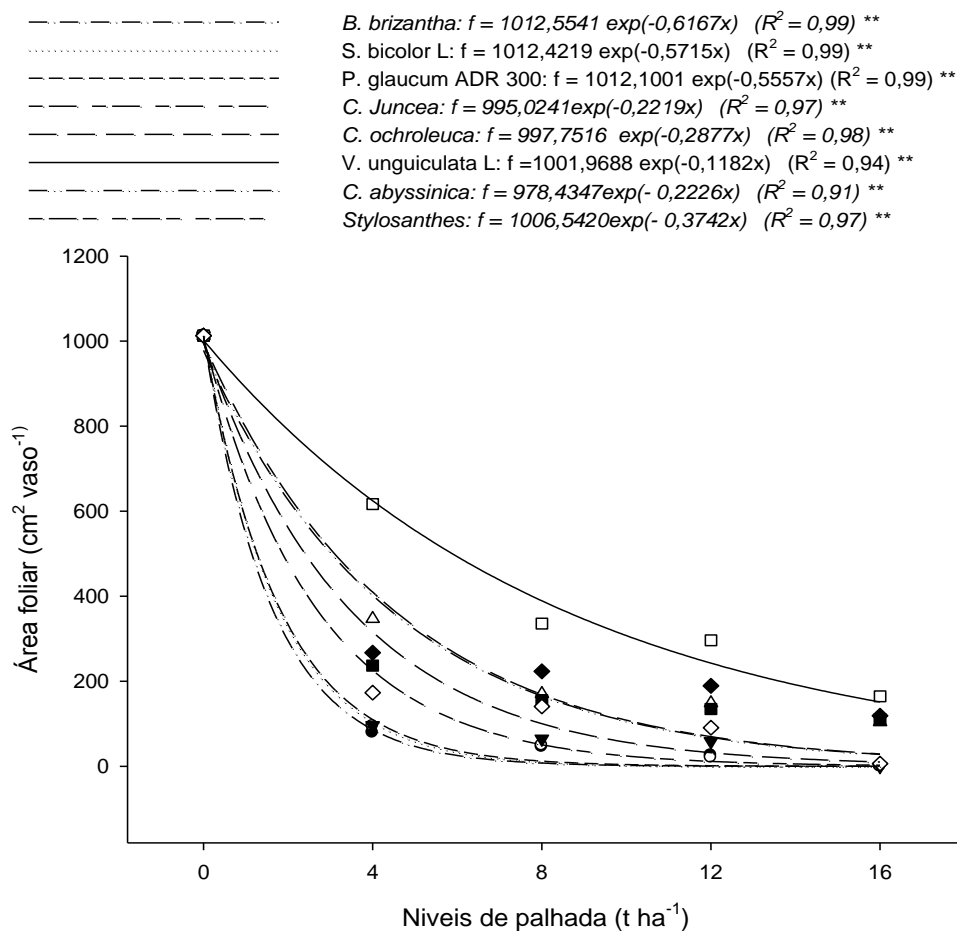
Plantas de cobertura	Níveis de fitomassa (t ha <sup>-1</sup> )				
	0	4	8	12	16
<i>Fitomassa seca parte aérea (g vaso<sup>-1</sup>)</i>					
<i>Urochloa brizantha</i>	10,23 <sup>ns</sup>	1,00 E	0,58 C	0,38 C	0,00 C
<i>Sorghum bicolor</i>	10,23 <sup>ns</sup>	0,91 E	0,67 C	0,31 C	0,00 C
<i>Pennisetum glaucum</i>	10,23 <sup>ns</sup>	1,98 DE	1,58 BC	0,91 C	0,00 C
<i>Crotalaria juncea</i>	10,23 <sup>ns</sup>	4,44 B	2,63 AB	1,95 ABC	0,62 ABC
<i>Crotalariaochroleuca</i>	10,23 <sup>ns</sup>	3,42 BCD	2,39 ABC	1,46 ABC	0,89 ABC
<i>Vigna unguiculata</i>	10,23 <sup>ns</sup>	7,00 A	4,15 A	3,15 A	2,15 A
<i>Crambe abyssinica</i>	10,23 <sup>ns</sup>	4,08 BC	3,35 AB	2,87 AB	1,88 AB
<i>Stylosanthes sp.</i>	10,23 <sup>ns</sup>	2,57 CDE	2,27 BC	1,13 BC	0,08 BC
CV (%)		19,91			
<i>Área foliar (cm<sup>2</sup> vaso<sup>-1</sup>)</i>					
<i>Urochloa brizantha</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	78,88 C	45,50 B	25,86 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Sorghum bicolor</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	94,53 C	48,97 B	20,10 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Pennisetum glaucum</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	96,25 C	64,26 B	58,56 B	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crotalaria juncea</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	346,84 B	170,35 AB	148,61 AB	103,90 <sup>ns</sup>
<i>Crotalariaochroleuca</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	236,91 BC	155,33 AB	134,76 AB	110,50 <sup>ns</sup>
<i>Vigna unguiculata</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	616,71 A	335,51 A	296,11 A	164,33 <sup>ns</sup>
<i>Crambe abyssinica</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	267,10 BC	223,29 AB	189,31 AB	118,80 <sup>ns</sup>
<i>Stylosanthes sp.</i>	1012,86 <sup>ns</sup>	172,95 BC	140,50 AB	90,53 B	6,01 <sup>ns</sup>
CV (%)		24,61			

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Ao analisar a FSPA e AF, as plantas de cobertura apresentaram comportamento exponencial decrescente, com redução mais significativa dessas variáveis em quantidades iniciais de fitomassa. As maiores reduções da FSPA e AF de *A. deflexus* foram encontradas em níveis de 4 t ha<sup>-1</sup> de *U. brizantha*, *S. bicolor* e *P. glaucum*, com reduções de 91,1, 90,22 e 80,64%, respectivamente, ao mesmo tempo as maiores reduções para AF foram de 92,2, 90,66 e 90,5% respectivamente, comparado a

testemunha (Figura 2), sendo que quanto maior a cobertura de solo, menor a quantidade de massa seca acumulada pela planta infestante (NASCIMENTO et al., 2011). Estudos realizados por Gimenes et al. (2011) demonstraram que 10 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa proporcionada pela *U. decumbens* aos 60 dias após emergência, foi suficiente para reduzir mais de 80% da área foliar de *Digitaria horizontalis* e *Cenchrus echinatus*. Pacheco et al. (2013) também encontraram resultados eficientes com 4 t ha<sup>-1</sup> de *U. ruziziensis* em superfície do solo, com redução da AF e da FSPA de *B. pilosa* em 71,24 e 76,66%, respectivamente.





**Figura 2** - Fitomassa seca da parte aérea e área foliar de plantas de *Amaranthus deflexus*, em função do tipo e dos níveis de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).

As plantas de cobertura avaliadas apresentaram potencialidades quanto à redução do sistema radicular de *A. deflexus*, com destaque para as espécies *S. Bicolor*, *U. brizantha* e *P. glaucum*, apresentando reduções mais expressivas da FSR e do VR mesmo em níveis iniciais de 4,0 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa (Tabela 4). Os menores valores para essas variáveis podem ser explicados em função da redução do número de plantulas emergidas proporcionado pelas fitomassas, quando comparado à testemunha (Tabela 2). Desta forma, o menor desenvolvimento do sistema radicular acarreta em plantas menos competitivas com as culturas de importância econômica, pela redução da capacidade de absorção de água e nutrientes (PACHECO et al., 2013). Isso pode ocorrer em função das diferentes respostas alelopáticas atribuídas aos fenóis e flavonoides, tais como

inibição e ativação de enzimas (SIMÕES et al., 2004), atração ou repulsão de microrganismos (ANDRADE et al., 2007).

**Tabela 4** – Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de *Amaranthus deflexus*, aos 50 dias após a semeadura, em função da planta de cobertura e dos níveis de fitomassa em superfície e parte incorporado ao solo (Bom Jesus, PI, 2014).

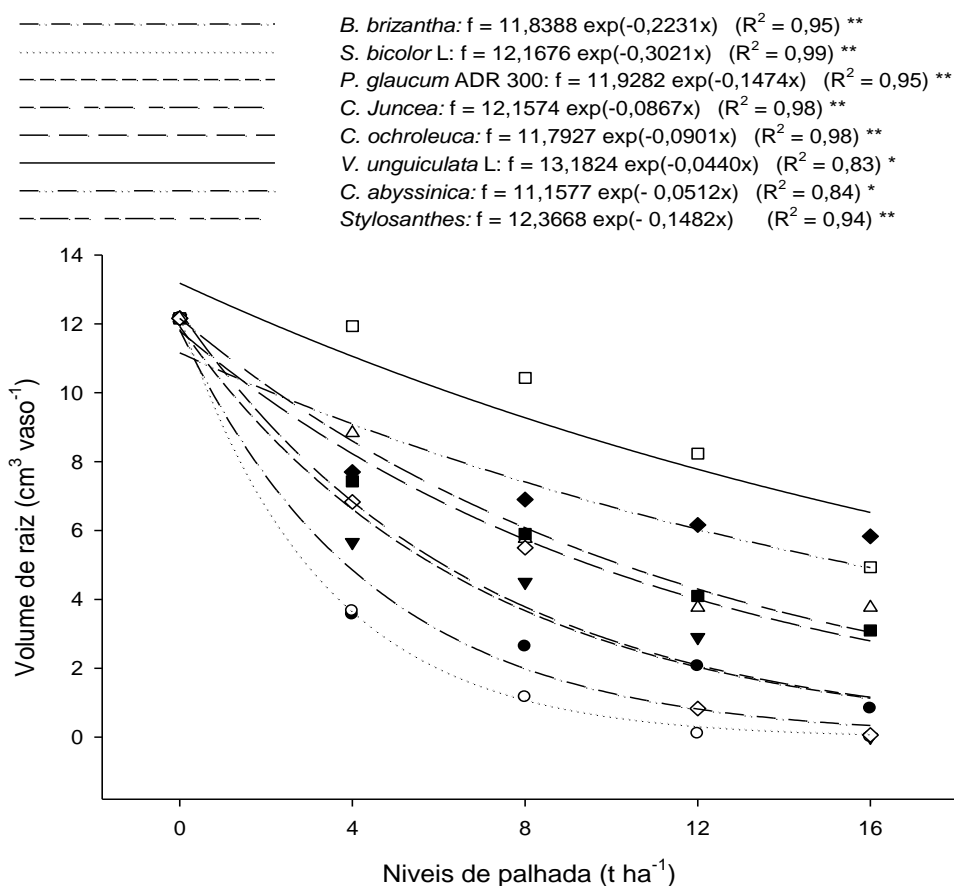
Plantas de cobertura	Níveis de fitomassa (t ha <sup>-1</sup> )				
	0	4	8	12	16
<i>Volume de raiz (cm<sup>3</sup> vaso<sup>-1</sup>)</i>					
<i>Urochloa brizantha</i>	12,16 <sup>ns</sup>	3,56 C	2,63 CD	2,06 CD	0,83 B
<i>Sorghum bicolor</i>	12,16 <sup>ns</sup>	3,66 C	1,16 D	0,10 D	0,00 B
<i>Pennisetum glaucum</i>	12,16 <sup>ns</sup>	5,66 BC	4,50 BCD	2,90 BCD	0,00 B
<i>Crotalaria juncea</i>	12,16 <sup>ns</sup>	8,83 AB	5,76 BC	3,76 BCD	3,76 AB
<i>Crotalariaochroleuca</i>	12,16 <sup>ns</sup>	7,43 BC	5,90 BC	4,10 BC	3,10 AB
<i>Vigna unguiculata</i>	12,16 <sup>ns</sup>	11,93 A	10,43 A	8,23 A	4,93 A
<i>Crambe abyssinica</i>	12,16 <sup>ns</sup>	7,70 B	6,90 AB	6,16 AB	5,83 A
<i>Stylosanthes sp.</i>	12,16 <sup>ns</sup>	6,83 BC	5,50 BC	0,83 CD	0,06 B
CV (%)	25,13				
<i>Fitomassa seca de raiz (g vaso<sup>-1</sup>)</i>					
<i>Urochloa brizantha</i>	3,11 <sup>ns</sup>	0,50 C	0,27 C	0,22 BC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Sorghum bicolor</i>	3,11 <sup>ns</sup>	0,40 C	0,19 C	0,08 C	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Pennisetum glaucum</i>	3,11 <sup>ns</sup>	0,99 BC	0,60 BC	0,45 ABC	0,00 <sup>ns</sup>
<i>Crotalaria juncea</i>	3,11 <sup>ns</sup>	1,34 B	1,07 AB	0,69 ABC	0,50 <sup>ns</sup>
<i>Crotalariaochroleuca</i>	3,11 <sup>ns</sup>	1,05 BC	0,75 BC	0,49 ABC	0,34 <sup>ns</sup>
<i>Vigna unguiculata</i>	3,11 <sup>ns</sup>	2,33 A	1,80 A	1,14 A	0,62 <sup>ns</sup>
<i>Crambe abyssinica</i>	3,11 <sup>ns</sup>	1,53 B	1,14 AB	0,93 AB	0,57 <sup>ns</sup>
<i>Stylosanthes sp.</i>	3,11 <sup>ns</sup>	1,18 BC	0,81 BC	0,25 BC	0,003 <sup>ns</sup>
CV (%)	26,22				

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

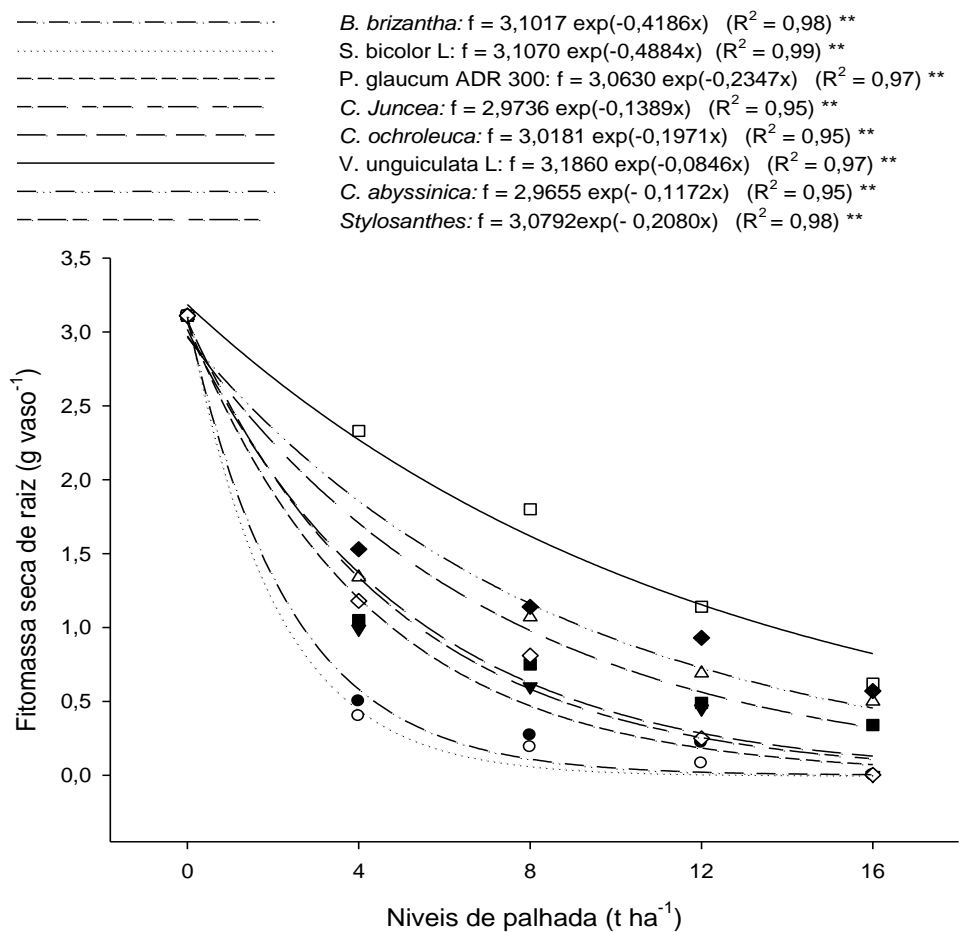
A cobertura com fitomassa de *V. unguiculata* apresentou resultados menos satisfatórios para o controle de *A. deflexus*, uma vez que, os efeitos foram menos expressivos na redução do NTPE, IVG, FSPA, AF, FSR e VR comparado às demais espécies de cobertura estudada. Os resíduos vegetais dessa espécie não promoveu uma cobertura satisfatória do solo, em decorrência da alta decomposição dos resíduos, tanto em superfície quanto incorporado ao solo e por apresentar baixa relação C/N. Esses resultados demonstram que as plantas de cobertura mesmo em níveis similares apresentam respostas distintas na supressão de uma mesma espécie de planta daninha.

As plantas de cobertura *S. bicolor*, *U. brizantha* e *P. glaucum* reduziram exponencialmente a FSR e VR de *A. deflexus* (Figura 3), em função dos efeitos físico

proporcionado pela cobertura e pelos efeitos alelopáticos através da liberação de substâncias naturais durante a decomposição da fitomassa. Essas substâncias são capazes de reduzir a germinação e o desenvolvimento inicial de plântulas, afetando assim, tanto o desenvolvimento da parte aérea quanto o sistema radicular das plantas infestantes (Vidal & Trezzi, 2004). Morais et al. (2010) observaram reduções expressivas de FSR de *Bidens pilosa* com a cobertura de trevo-vesiculoso ao nível de 6 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa seca mantida na superfície do solo. Já Borella e Pastorini (2009) verificaram que o uso de extrato aquoso de folhas de umbu (*Phytolacca dioica*) interferiu significativamente no comprimento médio das raízes de plântulas de *Bidens pilosa*, com redução proporcional ao aumento da concentração dos extratos (1, 2, 4 e 8%), no qual detectaram presença de aleloquímicos como taninos, saponinas, flavonóides e alcaloides.







**Figura 3.** Volume de raízes e fitomassa seca de raízes de plantas de *Amaranthus deflexus*, em função do tipo e dos níveis de fitomassa. <sup>ns</sup> não significativo, \* e \*\* significativo a 1% e 5%, respectivamente (Bom Jesus, PI, 2014).

#### 5.4 Conclusões

As plantas de cobertura em superfície e parte incorporada ao solo promoveram redução significativa na emergência de *A. deflexus*.

As espécies de *U. Brizantha*, *Sorghum bicolor*, *P. Glaucum* e *Stylosanthes sp.* se destacaram em promover a redução significativa no crescimento da parte aérea e radicular de *A. deflexus* mesmo na presença de 4 t ha<sup>-1</sup> de fitomassa seca.

A presença de 16,0 t ha<sup>-1</sup> de *U. brizantha*, *S. bicolor* e *P. glaucum* promoveram redução de 100% na emergência e crescimento de *A. deflexus*.

### 5.5 Referências Bibliográficas

ALVARENGA, R. C.; CABEZAS, W. A. L.; CRUZ, J. C.; SANTANA, D. P. Plantas de cobertura de solo para sistema de plantio direto. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte-MG, v. 22, n. 208, p. 25-36, 2001.

ANDRADE, C. A.; COSTA, C. K.; BORA, K.; MIGUEL, M. D.; MIGUEL, O. G.; KERBER, V. A. Determinação do conteúdo fenólico e avaliação antioxidante de *Acacia podalutifolia* A. Cunn. Ex G. Don, Leguminosae – mimosoideae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, Curitiba-PR, v. 17, n. 2, p. 231-235, 2007.

BASSO, S. M. S. **Caracterização morfológica e fixação biológica de nitrogênio de espécies de *Adesmia* DC e *Lotus* L.** 1999. 268 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

BENSCH, C. N.; HORAK, M. J.; PETERSON, D. Interference of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), Palmer amaranth (*A. palmeri*), and common waterhemp (*A. rudis*) in soybean. **Weed Science**, v.51, n.4, p. 37-43, 2003.

BOLLER, W; GAMERO, A. C. Acúmulo de matéria seca e supressão de plantas daninhas por culturas para cobertura do solo. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo-RS, n. 69, p. 29-31. 2002.

BORELLA, J.; PASTORINI, L. H. Influência alelopática de *Phytolacca dioica* L. na germinação e crescimento inicial de tomate e picão-preto. **Biotemas**, Florianópolis-SC, v. 22, n. 3, p. 67-75, 2009.

CARVALHO, S. J. P.; BUISSA, J. A. R.; NICOLAI, M.; LÓPEZ, R. F.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Suscetibilidade diferencial de plantas daninhas do gênero *Amaranthus* aos herbicidas trifloxysulfuron-sodium e chlorimuron-ethyl. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 3, p. 541-548, 2006.

CHAUHAN, B. S.; JOHNSON, D. E. Germination ecology of spiny (*Amaranthus spinosus*) and slender amaranth (*A. viridis*): troublesome weeds of direct-seeded rice. **Weed science**, v. 57, n. 3, p. 379-385, 2009.

CORREIA, N. M.; DURIGAN, J. C.; KLINK, U. P. Influência do tipo e da quantidade de resíduos vegetais na emergência de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG v. 24, n. 2, p. 245-253, 2006.

ERASMO, E. A. L.; AZEVEDO, W. R.; SARMENTO, R. A.; CUNHA, A. M. GARCIA, S.L.R. Potencial de espécies utilizadas como adubo verde no manejo integrado de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 3, p. 337-342, 2004.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I.; ALVARENGA, R. C.; COSTA, L. D. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 36, n. 11, p. 1355-1362, 2001.

GUO, P.; AL-KHATIB, K. Temperature effects on germination and growth of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*), Palmer amaranth (*A. palmerii*), and common waterhemp (*A. rudis*). **Weed science**, v. 51, n. 6, p. 869-875, 2003.

GIMENES, M. J.; PRADO, E. P.; DO AMARAL, D. M. H. F.; ALMEIDA, C. S. Í. Interferência da *Urochloa Decumbens* Stapf. sobre plantas daninhas em sistema de consórcio com o milho. **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v. 24, n. 3, p. 215-220, 2011.

KISSMANN, K. G.; GROTH, D. **Plantas infestantes e nocivas**. 2. ed. São Paulo: BASF, 1999. v. 2. 978 p.

KLINGAMAN, T. E.; OLIVER, L. R. Palmer amaranth (*Amaranthus palmerii*) interference in soybean (*Glycine max*). **Weed science**, v. 42, n. 4, p. 523-527, 1994.

KNEZEVIC, S. Z.; HORAK, M. J.; VANDERLIP, R. L. Relative time of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*) emergence is critical in pigweed-sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] competition. **Weed science**, v. 45, n. 4, p. 502-508, 1997.

MASSINGA, R. A.; CURRIE, R. S.; HORAK, M. J.; BOYER JR, J. Interference of Palmer amaranth in corn. **Weed Science**, v. 49, n. 3, p. 202-208, 2001.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-199, 1962.

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**, Brasília-DF, v. 39, n. 6, p. 539-542, 2004.

MONQUEIRO, 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**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 85-95, 2009.

MORGAN, G. D.; BAUMANN, P. A.; CHANDLER, J. M. Competitive impact of Palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) on cotton (*Gossypium hirsutum*) development and yield. **Weed Technology**, v. 15, n. 1, p. 408-412, 2001.

MURPHY, S. D. et al. Effect on planting patterns and interrow cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. **Weed science**, v. 44, n. 4, p. 865-870, 1996.

NASCIMENTO, P. G. M. L.; SILVA, M. G. O.; FONTES, L. O.; RODRIGUES, A. P. M. S.; MEDEIROS, M. A.; FREITAS, F. C. L. Levantamento fitossociológico das comunidades infestantes em diferentes sistemas de plantio de milho. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos-PB, v. 7, n. 3, p. 1-9, 2011.

PACHECO, L. P.; MONTEIRO, M. M. S.; PETTER, F. A.; ALCÂNTARA NETO, F.; ALMEIDA, F. A. Cover crops on the development of beggar's-tick. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia-GO, v. 43, n. 2, p. 170-177, 2013.

QUEIROZ, L. R.; GALVÃO, J. C. C.; CRUZ, J. C.; OLIVEIRA, M. F.; TARDIN, F. D. Supressão de plantas daninhas e produção de milho-verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 2, p. 263-270, 2010.

RAIMONDI, M. A.; OLIVEIRA JR, R. S. D.; CONSTANTIN, J.; BIFFE, D. F.; ARANTES, J. G. Z. D.; FRANCHINI, L. H.; OSIPE, J. B. Atividade residual de herbicidas aplicados ao solo em relação ao controle de quatro espécies de *Amaranthus*. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 28, n. 5, p. 1073-1085, 2010.

RIZZARDI, M. A.; SILVA, L. F. Influência das coberturas vegetais antecessoras de Aveia-preta e Nabo forrageiro na época de controle de plantas daninhas em milho **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 24, n. 4, p. 669-675, 2006.

SEVERINO, F. J.; CHRISTOFOLETTI, P. J. Efeito de quantidades de fitomassa de adubos verdes na supressão de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 19, n. 2, p. 223-228, 2001.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G. MELLO, J. C. P.; MENTZ, J. C. P.; PETROVICK, P. R. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 5º ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC, p. 1090, 2004.

SWEAT, J. K.; HORAK, M. J.; PETERSON, D. E.; LLOYD, R. W.; BOYER, J. E. Herbicide efficacy on four *Amaranthus* species in soybean (*Glycine max*). **Weed Technology**, v. 12, n. 2, p. 315-321, 1998.

THEISEN, G.; VIDAL, R. A.; FLECK, N. G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia preta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 35, n. 4, p. 753-756, 2000.

VIANA, T. V.; VASCONCELOS, D. V.; AZEVEDO, B. M.; SOUSA, V. F. Estudo da aptidão agroclimática do Estado do Piauí para o cultivo de acerola. **Ciência Agrônômica**, Fortaleza-CE, v. 33, n. 2, p. 5-12, 2002.

VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: I – plantas em desenvolvimento vegetativo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 22, n. 2, p. 217-223, 2004.

WARDLE, A. D.; AHMED, M.; NICHOLSON, K. S. Allelopathic influence of nodding thistle (*Carduus nutans* L.) seed on germination and radicle growth of pasture plants. **New Zealand Journal Agriculture Research**, v. 34, n. 2, p.185-191, 1991.