



Revista Agrarian

ISSN: 1984-2538

Composição do banco de sementes em diferentes profundidades de uma área cultivada com capim Aruana

Composition of the seed bank in different depths of a cultivated area with grass Aruana

Jackson da Silva, Jorge Luiz Xavier Lins Cunha, Felipe dos Santos de Oliveira, Renata Gomes da Silva, Claudia Barros Gomes, Artur Pereira Vasconcelos de Carvalho, Antônio Barbosa da Silva Júnior, Cicero Alexandre Silva

Universidade Federal de Alagoas, Departamento de Fitotecnia, Av. Beira Rio - Centro, Penedo - AL, Brasil, 57200-000, email: jackson.silva.batalha@gmail.com

Recebido em: 05/06/2016

Aceito em: 19/09/2017

Resumo: Para o correto manejo das pastagens, é imprescindível a avaliação do banco de sementes que compõe o solo, possibilitando uma possível estratégia de controle e conhecimento da dinâmica populacional das plantas. O levantamento de espécies daninhas, por amostragens do banco de sementes do solo, permite a identificação e a quantificação da flora infestante, bem como a determinação da sua evolução e dessa forma possibilita a programação de estratégias de controle. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da composição do banco de sementes em diferentes profundidades de uma área cultivada com capim Aruana, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL) no município de Rio Largo - AL, no ano de 2014. A presente pesquisa foi realizada em casa de vegetação e foram retiradas 20 amostras a cada profundidade do solo na área, onde foram coletadas as amostras para o estudo da composição do banco de sementes. Foram identificadas 34 espécies vegetais distribuídas em 17 famílias botânicas. A família Asteraceae foi a mais representativa e as espécies *Ageratum conyzoides*, *Cyperus rotundus* e *Digitaria sanguinalis*, destacaram-se na área de estudo nas duas profundidades de solo. A densidade total de plantas decresceu com o aumento da profundidade do solo, modificando a dinâmica da flora existente.

Palavras-chave: plantas infestantes, índices fitossociológicos, índice de similaridade

Abstract: For proper management of pastures, it is essential to evaluate the seed bank that makes up the soil, allowing a possible control strategy and knowledge of the population dynamics of plants. The survey of weed species, by sampling the seed bank of the soil, allows identification and quantification of the infesting flora, as well as the determination of its evolution and in this way it makes possible the programming of control strategies. The objective of this study was to evaluate the composition of the bank of weed seeds and Aruana grass in area planted to pasture in Agricultural Sciences Center of the Federal University of Alagoas (CECA-UFAL) in Rio Largo city - AL, in the year 2014. This research was conducted in a greenhouse and were taken 20 samples at each depth of the soil in the area where it was collected samples to study the seed bank composition. Have been identified 34 plant species in 17 plant families, the Asteraceae family was the most representative, the species *Ageratum conyzoides*, *Cyperus rotundus* and *Digitaria sanguinalis*, they stood out in the study area in both soil depths. The total plant density decreases with increasing soil depth, changing the dynamics of the existing flora.

Key words: weeds, phytosociological index, similarity index

Introdução

O banco de sementes ativo de plantas daninhas é constituído por todos os diásporos viáveis presentes no solo que determinam a composição de plantas emergidas na área. É caracterizado por apresentar comportamento dinâmico, em função dos acréscimos constantes

através da produção, dispersão e perdas de sementes, além do que a sua estrutura está intimamente relacionada à diversidade e abundância das espécies que compõem as populações de plantas daninhas sobre o solo. Em solos cultivados, o banco de sementes é dominado, frequentemente, por poucas espécies de plantas daninhas, nos quais se sobressaem as espécies de





difícil controle, ou aquelas mais adaptadas aos sistemas de cultivo (Gomes Júnior & Christoffoleti, 2008).

As populações de plantas daninhas podem variar significativamente em resposta às características edafoclimáticas e as práticas agrônomicas adotadas, como sistemas de cultivo por exemplo. O sistema de plantio direto pode alterar a população de plantas daninhas e, conseqüentemente, a dinâmica do banco de sementes, devido à cobertura do solo com resíduos vegetais (Cunha et al., 2014).

É imprescindível a avaliação das espécies que compõem o banco de sementes do solo, o qual serve como indicativo e possibilita a programação de estratégias de manejo e controle das plantas daninhas, sendo considerado um sistema dinâmico, onde o estoque acumulado é variável de acordo com o balanço entre entradas e saídas de sementes na área (Gasparino et al., 2006). É considerado por Silva et al (2012) como um conjunto de sementes disponíveis encontradas de várias formas para a germinação no solo, . Entre elas a dormência, que é uma característica comum às sementes de plantas daninhas, representa o principal mecanismo de preservação das espécies no banco de sementes, uma vez que pode garantir a sobrevivência dessas, mesmo em condições adversas.

O conhecimento das espécies daninhas, por meio de amostragens do banco de sementes do solo, permite a identificação e a quantificação da flora infestante, bem como a determinação da sua evolução. Com esse conhecimento pode-se determinar a necessidade de controle, o qual deverá ser adequado aos diferentes tipos de manejos do solo e da cultura (Mesquita et al., 2014).

Dessa forma, o controle de plantas daninhas assume papel de extrema importância no manejo das plantas cultivadas, apresentando reflexos diretos nas produtividades e nos custos de produção das culturas, sendo que os métodos de controle devem promover maior racionalidade, eficácia e redução nos custos de controle (Melloni et al., 2013).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da composição do banco de sementes em diferentes profundidades de uma área onde cultivava com capim Aruana.

Materiais e métodos

O estudo foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA-UFAL) no município de Rio Largo - AL, no ano de 2014. De acordo com Costa et al. (2011), o solo é classificado como Latossolo Amarelo Coeso Argissólico de textura médio-argilosa. O Município está situado a uma latitude de 9°27'S, longitude de 35°27'W, o qual, segundo Köppen, apresenta a classificação climática do tipo As, clima tropical chuvoso com verão seco, altitude média de 100 a 200 m acima do nível do mar, com temperatura e pluviosidade médias anuais entre 24 a 26 °C e 1300 a 1600 mm, respectivamente (Alvares et al., 2014).

As amostras de solo foram retiradas em área de pastagem do setor de ovinocultura, na profundidade de 0 a 20 cm para análise física e química, apresentando os seguintes valores: Areia total: 566 g.kg⁻¹; Silte: 125 g.kg⁻¹; Argila: 308 g.kg⁻¹. Os resultados da análise química do solo estão apresentados na Tabela 01.

Tabela 01. Análise química do solo da área de pastagem do setor de ovinocultura do CECA-UFAL, Rio Largo-AL, 2014.

| Ph | Na ⁺ | P | K ⁺ | Ca+Mg | Al ³⁺ | H ⁺ +Al ³⁺ | SB | T | V | M.O. |
|------------------|-----------------|------|----------------|---------------------|------------------|----------------------------------|-------------|------|-------|------|
| H ₂ O | -----ppm----- | | | -----meq/100mL----- | | | -----%----- | | | |
| 5,30 | 7,00 | 2,00 | 40,00 | 1,70 | 0,15 | 3,00 | 1,80 | 4,80 | 37,90 | 1,26 |

Fonte: Central Analítica de Alagoas data??.

Para a avaliação do banco de sementes foram coletadas 40 amostras de solo, no dia 11/06/2014, com área superficial de 0,0625m², sendo 20 amostras na profundidade de 0,0-5,0 cm (A) e mais 20 na profundidade de 5,0-10,0 cm (B) com espaçamentos equidistantes de 5 x 5 m, em área cultivada com *Panicum maximum* var. Aruana, em

seguida as amostras foram enumeradas e levadas para secagem à sombra por um período de quatro dias, sobre uma lona plástica. Após a secagem realizou-se a homogeneização das amostras, com quebra dos torrões e as coletas das alíquotas de 500g, as quais foram distribuídas em bandejas plásticas com dimensões de 20,0 x 26,0 x 7,0 cm e



alocadas na casa de vegetação. As bandejas foram perfuradas a fim de obter uma boa drenagem, foram irrigadas diariamente e identificadas de acordo com a respectiva amostra retirada do campo.

Para a determinação do banco de sementes observou-se a emergência de plântulas nas bandejas, cuja identificação e contagem foram determinadas aos 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 e 56 dias após a implantação do experimento. A ortografia dos nomes científicos das espécies encontradas no referido estudo foi confirmada pelo Missouri Botanical Garden (MBG, 2017) e pela lista da Flora do Brasil (FB, 2017). Em seguida foi utilizada a soma das oito observações para analisar as variáveis em estudo.

A partir da contagem das espécies presentes, foram calculados a frequência (F) em %; densidade (D), em plantas.m⁻²; abundância (A), em unidade; frequência relativa (FR), em %; densidade relativa (DR), em %; abundância relativa (AR), em %; índice de valor de importância (IVI), em %; índice de valor de importância relativa (IVIR), em %. Para calcular essas variáveis foram utilizadas as seguintes formulas:

$$\text{Frequência (F)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas que contém a espécie} \times 100}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas utilizadas}}$$

$$\text{Densidade (D)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de indivíduos por espécies}}{\text{Área total coletada}}$$

$$\text{Abundância (A)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de indivíduos por espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas contendo a espécie}}$$

$$\text{Frequência Relativa (FR)} = \frac{\text{Frequência da espécie} \times 100}{\text{Frequência total das espécies}}$$

$$\text{Densidade Relativa (DR)} = \frac{\text{Densidade da espécie} \times 100}{\text{Densidade total das espécies}}$$

$$\text{Abundância Relativa (AR)} = \frac{\text{Abundância da espécie} \times 100}{\text{Abundância total das espécies}}$$

$$\text{Índice de Valor de Importância (IVI)} = \text{Frr} + \text{Der} + \text{Abr}$$

$$\text{Índice de Valor de Importância Relativa (IVIR)} = \frac{\text{IVI da espécie} \times 100}{\text{IVI total de todas as espécies}}$$

A partir das amostragens foi determinada a similaridade das populações de espécies daninhas da área do banco de germoplasma, onde foi utilizado o Índice de Similaridade (IS) (Sorensen, 1972). Para determinação do IS utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{IS} = (2a / b+c) \times 100$$

Onde “a” é o número de espécies comuns nas propriedades; “b” e “c” número total de espécies nas áreas comparadas. O IS será expresso em porcentagem, sendo máximo (100%) quando todas as espécies são comuns nas áreas e mínimo (0%) quando não há espécies comuns.

Resultados e discussão

Na composição do banco de sementes foram identificadas 34 espécies vegetais distribuídas em 17 famílias botânicas. A família Asteraceae foi a mais representativa, com oito espécies, seguida pela Poaceae, com seis espécies; Malvaceae e Euphorbiaceae com três espécies; Fabaceae com duas espécies; Molluginaceae, Linderniaceae, Amaranthaceae, Cyperaceae, Loganiaceae, Brassicaceae, Commelinaceae, Sapindaceae Phyllanthaceae, Rubiaceae, Boraginaceae e Solanaceae com uma espécie cada (Tabela 02). Oliveira e Freitas (2008) observaram em estudos que as famílias Asteraceae e Poaceae foram as mais representativas da flora brasileira.



Tabela 02. Relação de espécies identificadas no banco de sementes em duas profundidades de solo em área cultivada de *Panicum maximum* var. Aruana. Rio Largo-AL, 2014.

| Família | Nome Botânico | Nome Comum | Classe |
|----------------|--|---------------------|-----------------|
| Asteraceae | <i>Lourteigia ballotifolia</i> (Kunth) | Aleluia | Dicotiledônea |
| | <i>Eupatorium bellataefolium</i> (Kunth) | Maria preta | Dicotiledônea |
| | <i>Tridax procumbens</i> (L.) | Erva-de-touro | Dicotiledônea |
| | <i>Eclipta alba</i> (L.) | Erva-botão | Dicotiledônea |
| | <i>Blainvillea acmella</i> (L.) | Canela-de-urubu | Dicotiledônea |
| | <i>Emilia coccinea</i> (Sims) | Pincel | Dicotiledônea |
| | <i>Ageratum conyzoides</i> (L.) | Mentrasito | Dicotiledônea |
| | <i>Achyrocline satureioides</i> (Lam.) | Macela | Dicotiledônea |
| Poaceae | <i>Panicum maximum</i> var. Aruana (Jacq.) | Capim-colonião | Monocotiledônea |
| | <i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) | Capim-colchão | Monocotiledônea |
| | <i>Eragrostis pilosa</i> (L.) | Capim-mimoso | Monocotiledônea |
| | <i>Brachiaria mutica</i> (Forssk.) | Capim-fino | Monocotiledônea |
| | <i>Eleusine indica</i> (L.) | Pé-de-galinha | Monocotiledônea |
| | <i>Cenchrus echinatus</i> (L.) | Carrapicho | Monocotiledônea |
| Malvaceae | <i>Malva sylvestris</i> (L.) | Malva | Dicotiledônea |
| | <i>Sida rhombifolia</i> (L.) | Vassourinha | Dicotiledônea |
| | <i>Sida cordifolia</i> (L.) | Guaxuma | Dicotiledônea |
| Euphorbiaceae | <i>Euphorbia heterophylla</i> (L.) | Leiteira | Dicotiledônea |
| | <i>Croton lobatus</i> (L.) | Café bravo | Dicotiledônea |
| | <i>Chamaesyce hyssopifolia</i> (L.) | Erva de santa luzia | Dicotiledônea |
| Fabaceae | <i>Desmodium adscendens</i> (Sw.) | Pega-pega | Dicotiledônea |
| | <i>Calopogonium mucunoides</i> (Desv.) | Calopogônio | Dicotiledônea |
| Molluginaceae | <i>Mollugo verticillata</i> (L.) | Capim-tapete | Dicotiledônea |
| Linderniaceae | <i>Lindernia diffusa</i> (L.) | Orelha-de-rato | Dicotiledônea |
| Amaranthaceae | <i>Alternanthera tenella</i> (Colla) | Apaga-fogo | Dicotiledônea |
| Cyperaceae | <i>Cyperus rotundus</i> (L.) | Tiririca | Monocotiledônea |
| Loganiaceae | <i>Spigelia anthelmia</i> (L.) | Lombrigueira | Dicotiledônea |
| Brassicaceae | <i>Cleome affinis</i> (DC.) | Mussambê | Dicotiledônea |
| Commelinaceae | <i>Commelina benghalensis</i> (L.) | Trapoeira | Dicotiledônea |
| Sapindaceae | <i>Cardiospermum halicacabum</i> (L.) | Balaozinho | Dicotiledônea |
| Phyllanthaceae | <i>Phyllanthus tenellus</i> (Roxb.) | Quebra-pedra | Dicotiledônea |
| Rubiaceae | <i>Richardia brasiliensis</i> (Gomes) | Poaia | Dicotiledônea |
| Boraginaceae | <i>Heliotropium indicum</i> (L.) | Crista de galo | Dicotiledônea |
| Solanaceae | <i>Solanum paniculatum</i> (L.) | Jurubeba | Dicotiledônea |

Maciel et al. (2008), em áreas cultivadas com pastagens de várzeas no Estado de Minas Gerais, ao levantarem aspectos florístico em dois gramados de *Paspalum notatum*, no município de Assis-SP, constataram a presença da família Asteraceae com maior número de espécies. Resultados semelhantes foram encontrados por Holm et al. (1991), em que as espécies da família Asteraceae, está entre as mais importantes, sendo que algumas das espécies desta família são as mais comuns em diversos ambientes da flora brasileira.

Entre as espécies observadas verificou-se maior predominância das plantas dicotiledôneas com 79,41 % do total das plantas identificadas, representadas por 15 famílias botânicas abrangendo 27 espécies, enquanto as monocotiledôneas foram representadas apenas por duas famílias (Cyperaceae e Poaceae) com um total de sete espécies. Em áreas cultivadas com hortaliças, Zanatta et al. (2006), observaram a maior diversidade de plantas daninhas dicotiledôneas em competição com as áreas



cultivadas. Por outro lado, Kuva et al., (2008) verificaram em cultivo de cana de açúcar que as principais espécies foram *Amaranthus spp.*, *Cyperus spp.*, *Cassia patellaria*, *Ipomoea spp.*, *Chamaesyce hyssopifolia*, *Sida spp.* e *Phyllanthus tenellus*, sendo que 85% das espécies eram dicotiledôneas.

Na profundidade de 0,0-5,0 cm de solo estavam presentes 33 espécies, com densidade de

2939,2 plantas.m⁻² com destaque para as espécies: *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus*, *Ageratum conyzoides*, *Panicum maximum* var. *Aruana*, *Brachiaria mutica* com 900, 556, 473, 236 e 233 plantas.m⁻², respectivamente (Tabela 03), as três primeiras espécies representaram juntas 65,63% da densidade relativa (30,62%; 18,92%; e 16,09% respectivamente).

Tabela 03. Índices fitossociológicos das plantas daninhas encontradas no banco de sementes do solo cultivado com o capim Aruana, profundidade 0,0 – 5,0 cm. Rio Largo-AL, 2014.

| Espécies | F | D | A | FR | DR | AR | IVI | IVIR |
|---|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| <i>Ageratum conyzoides</i> | 1,00 | 472,80 | 29,55 | 8,70 | 16,09 | 13,35 | 38,14 | 12,71 |
| <i>Panicum maximum</i> var. <i>Aruana</i> | 1,00 | 236,00 | 14,75 | 8,70 | 8,03 | 6,66 | 23,39 | 7,80 |
| <i>Blainvillea acmella</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Commelina benghalensis</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Heliotropium indicum</i> | 0,25 | 4,80 | 1,20 | 2,17 | 0,16 | 0,54 | 2,87 | 0,96 |
| <i>Eupatorium bellataefolium</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 1,00 | 556,00 | 34,75 | 8,70 | 18,92 | 15,70 | 43,32 | 14,44 |
| <i>Mollugo verticillata</i> | 0,50 | 29,60 | 3,70 | 4,35 | 1,01 | 1,67 | 7,03 | 2,34 |
| <i>Phyllanthus tenellus</i> | 0,15 | 2,40 | 1,00 | 1,30 | 0,08 | 0,45 | 1,83 | 0,61 |
| <i>Cleome affinis</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,87 | 0,05 | 0,45 | 1,37 | 0,46 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 0,70 | 30,40 | 2,71 | 6,09 | 1,03 | 1,23 | 8,35 | 2,78 |
| <i>Sida cordifolia</i> | 0,30 | 6,40 | 1,33 | 2,61 | 0,22 | 0,60 | 3,43 | 1,14 |
| <i>Lourteigia ballotifolia</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,87 | 0,05 | 0,45 | 1,37 | 0,46 |
| <i>Desmodium adscendens</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Cenchrus echinatus</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Croton lobatus</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,87 | 0,05 | 0,45 | 1,37 | 0,46 |
| <i>Emilia coccinea</i> | 1,00 | 86,40 | 5,40 | 8,70 | 2,94 | 2,44 | 14,08 | 4,69 |
| <i>Chamaesyce hyssopifolia</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Tridax procumbens</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,87 | 0,05 | 0,45 | 1,37 | 0,46 |
| <i>Calopogonium mucunoides</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 0,25 | 4,00 | 1,00 | 2,17 | 0,14 | 0,45 | 2,76 | 0,92 |
| <i>Eclipta alba</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Solanum paniculatum</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,87 | 0,05 | 0,45 | 1,37 | 0,46 |
| <i>Lindernia diffusa</i> | 0,65 | 65,60 | 6,31 | 5,66 | 2,23 | 2,86 | 10,75 | 3,58 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 0,95 | 900,00 | 59,21 | 8,27 | 30,62 | 26,76 | 65,65 | 21,88 |
| <i>Richardia brasiliensis</i> | 0,15 | 4,80 | 2,00 | 1,30 | 0,16 | 0,90 | 2,36 | 0,79 |
| <i>Brachiaria mutica</i> | 1,00 | 232,80 | 14,55 | 8,70 | 7,92 | 6,57 | 23,19 | 7,73 |
| <i>Eragrostis pilosa</i> | 0,85 | 199,20 | 14,65 | 7,40 | 6,77 | 6,63 | 20,80 | 6,93 |
| <i>Eleusine indica</i> | 0,45 | 86,40 | 12,00 | 3,92 | 2,94 | 5,43 | 12,29 | 4,10 |
| <i>Spigelia anthelmia</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,87 | 0,05 | 0,45 | 1,37 | 0,46 |
| <i>Malva sylvestris</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| <i>Achyrocline satureioides</i> | 0,20 | 4,00 | 1,25 | 1,74 | 0,14 | 0,56 | 2,44 | 0,81 |
| <i>Cardiospermum halicacabum</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,43 | 0,03 | 0,45 | 0,91 | 0,30 |
| Total | 11,5 | 2939,2 | 221,36 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 | 100,00 |

A frequência (F) com que as espécies apresentaram os maiores índices de ocorrência para *Ageratum conyzoides*, *Panicum maximum* var.

Aruana, *Cyperus rotundus*, *Emilia coccinea*, *Brachiaria mutica* sendo estas observadas em todas amostras avaliadas, indicando distribuição

uniforme na área. Segundo Araújo et al. (2005), as heterogeneidades das espécies são atribuídas a fatores edafoclimáticos e também a microhabitats no solo. Na camada de 0 a 5,0 cm as espécies *Cyperus rotundus*, *Ageratum conyzoides*, *Digitaria sanguinalis*, e *Brachiaria mutica* apresentaram valores de 470,00; 390,00; 284,00 e 158,40 plantas.m⁻², respectivamente, destacando-sedentre as demais na composição do banco de sementes no período avaliado.

A habilidade das sementes em germinar geralmente decresce com a profundidade e do tipo de solo, além de ser influenciada pelo tamanho da semente e pelas características próprias de cada espécie. Por outro lado, a alta compactação do solo

devido ao pisoteio do gado nas pastagens, dificulta a penetração de sementes, mantendo-as na superfície, onde podem receber os estímulos necessários para germinação (Carmona, 1992).

Ao avaliar o índice do valor de importância (IVI) verificou-se que as espécies *Digitaria sanguinalis*, *Cyperus rotundus* e *Ageratum conyzoides*, apresentaram maiores índices na camada de 0,0-5,0 cm de profundidade de solo. Nascimento et al., (2011) definiram que o IVI é a combinação dos valores fitossociológicos relativos de cada espécie, com finalidade de atribuir um valor para elas dentro da comunidade vegetal a qual pertencem.

Tabela 04. Índices fitossociológicos de plantas daninhas encontradas no banco de sementes presente na área de pastagem cultivada com o capim Aruana, profundidade 5,0 – 10,0 cm . Rio Largo-AL, 2014.

| Espécies | F | D | A | FR | DR | AR | IVI | IVIR |
|------------------------------------|-------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| <i>Ageratum conyzoides</i> | 1,00 | 390,40 | 24,40 | 9,76 | 22,99 | 18,26 | 51,01 | 17,00 |
| <i>Panicum maximum</i> var. Aruana | 0,60 | 73,60 | 7,67 | 5,84 | 4,33 | 5,74 | 15,91 | 5,30 |
| <i>Commelina benghalensis</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,49 | 0,05 | 0,75 | 1,29 | 0,43 |
| <i>Heliotropium indicum</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,49 | 0,05 | 0,75 | 1,29 | 0,43 |
| <i>Eupatorium bellataefolium</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,49 | 0,05 | 0,75 | 1,29 | 0,43 |
| <i>Cyperus rotundus</i> | 1,00 | 470,40 | 29,40 | 9,76 | 27,70 | 22,00 | 59,46 | 19,82 |
| <i>Mollugo verticillata</i> | 0,50 | 16,80 | 2,10 | 4,88 | 0,99 | 1,57 | 7,44 | 2,48 |
| <i>Phyllanthus tenellus</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,49 | 0,05 | 0,75 | 1,29 | 0,43 |
| <i>Sida rhombifolia</i> | 0,45 | 12,00 | 1,67 | 4,39 | 0,71 | 1,25 | 6,35 | 2,12 |
| <i>Alternanthera tenella</i> | 0,05 | 2,40 | 3,00 | 0,49 | 0,14 | 2,25 | 2,88 | 0,96 |
| <i>Sida cordifolia</i> | 0,15 | 3,20 | 1,33 | 1,46 | 0,19 | 1,00 | 2,65 | 0,88 |
| <i>Lourteigia ballotifolia</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,98 | 0,09 | 0,75 | 1,82 | 0,61 |
| <i>Emilia coccinea</i> | 0,95 | 86,40 | 5,68 | 9,27 | 5,08 | 4,25 | 18,60 | 6,20 |
| <i>Chamaesyce hyssopifolia</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,49 | 0,05 | 0,75 | 1,29 | 0,43 |
| <i>Euphorbia heterophylla</i> | 0,15 | 2,40 | 1,00 | 1,46 | 0,14 | 0,75 | 2,35 | 0,78 |
| <i>Eclipta alba</i> | 0,10 | 1,60 | 1,00 | 0,97 | 0,08 | 0,74 | 1,79 | 0,60 |
| <i>Solanum paniculatum</i> | 0,35 | 8,00 | 1,43 | 3,41 | 0,47 | 1,07 | 4,95 | 1,65 |
| <i>Lindernia diffusa</i> | 0,65 | 58,40 | 5,62 | 6,34 | 3,44 | 4,20 | 13,98 | 4,66 |
| <i>Digitaria sanguinalis</i> | 1,00 | 284,00 | 17,75 | 9,76 | 16,72 | 13,28 | 39,76 | 13,25 |
| <i>Richardia brasiliensis</i> | 0,15 | 3,20 | 1,33 | 1,46 | 0,19 | 0,98 | 2,63 | 0,88 |
| <i>Brachiaria mutica</i> | 1,00 | 158,40 | 9,90 | 9,76 | 9,33 | 7,41 | 26,50 | 8,83 |
| <i>Eragrostis pilosa</i> | 0,75 | 88,80 | 7,40 | 7,32 | 5,23 | 5,54 | 18,09 | 6,03 |
| <i>Eleusine indica</i> | 0,35 | 19,20 | 3,43 | 3,41 | 1,13 | 2,57 | 7,11 | 2,37 |
| <i>Spigelia anthelmia</i> | 0,25 | 5,60 | 1,40 | 2,44 | 0,33 | 1,05 | 3,82 | 1,27 |
| <i>Malva sylvestris</i> | 0,05 | 0,80 | 1,00 | 0,49 | 0,05 | 0,75 | 1,29 | 0,43 |
| <i>Achyrocline satureioides</i> | 0,40 | 7,20 | 1,13 | 3,90 | 0,42 | 0,84 | 5,16 | 1,72 |
| Total | 10,25 | 1698,40 | 133,64 | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 300,00 | 100,00 |

Já para a profundidade de 5,0 – 10,0 cm, verificou-se a ocorrência de 26 espécies, distribuídas em 14 famílias para a profundidade de

5,0 -10,0 cm do solo, com densidade total de 1698,40 plantas.m⁻² (Tabela 04). As espécies que se destacaram para densidade (D) foram: *Cyperus*

rotundus, *Ageratum conyzoides*, *Digitaria sanguinalis* e *Brachiaria mutica* com 470,00; 390,00; 284,00 e 158,40 plantas.m⁻², respectivamente, estas espécies destacaram-se também em relação a frequência (F), ocorrendo em 100% das parcelas amostradas. Contudo, as espécies que apresentaram os maiores IVI, ainda nesta mesma profundidade, foram *Cyperus rotundus*, *Ageratum conyzoides*, *Digitaria sanguinalis*, com 19,73; 16,93% e 13,20%, respectivamente.

Ao se comparar as duas profundidades, observou-se que na camada de 5,0-10,0 cm a densidade (D) foi reduzida em 42,21%, em relação ao perfil de 0,0-5,0 cm. Essa redução pode ser decorrente do efeito isolado ou da combinação de vários fatores fundamentais para o processo germinativo em função da profundidade, como exposição à luz, necessidade de uma determinada amplitude de variação térmica e, disponibilidade de

oxigênio, ou para o processo de emergência, (Bassegio et al., 2012).

Vários trabalhos evidenciam a baixa germinação de sementes em relação a profundidade de onde se encontram; Souza et. al (2011) observaram que tanto para as espécies herbáceas quanto para gramíneas, o número médio de sementes germinadas decresceram com a profundidade do solo. Lacerda et al. (2005) verificaram que à medida que as amostragens foram efetuadas em maiores profundidades, o número de sementes foi diminuindo na camada de 15,0-20,0 cm. Quanto à população de *Panicum maximum* var. Aruana, também houve variação em diferentes profundidades de solo e isto pode ser explicado pelo não revolvimento do solo, mantendo o maior número de sementes na camada mais superficial (Figura 01).

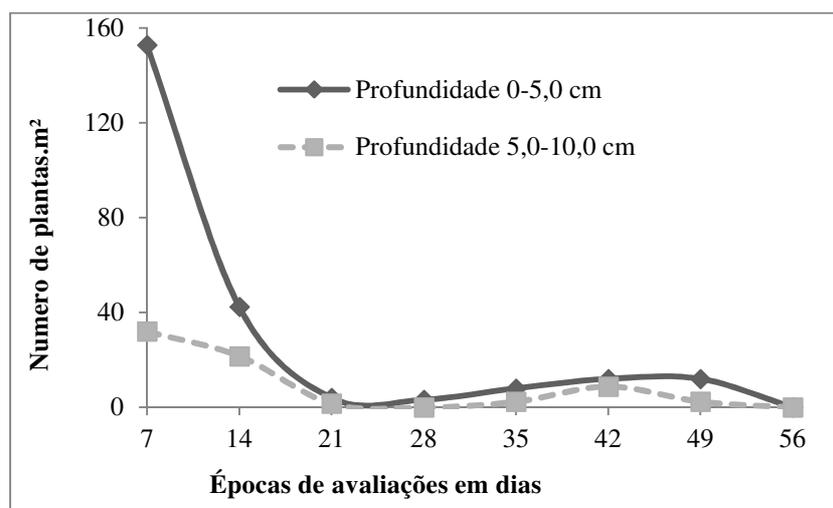


Figura 01. Densidade de *Panicum maximum* var. Aruana submetidas a diferentes profundidades de solo em função das épocas de avaliações. Rio Largo-AL, 2014.

Ao aprofundar-se dentro das camadas do solo houve um aumento da resistência mecânica, dificultando assim o processo de germinação e emergência, além de diminuição das exigências térmicas, oxigenação e possivelmente, aumento do acúmulo de CO₂, formando compostos fermentados durante o processo respiratório e afetando o processo germinativo (Calonego et al., 2011; Carvalho et al., 2012; Oliveira et al., 2012; Taiz & Zeiger, 2013; Zuffo et al., 2014).

A Tabela 04 apresenta os índices de similaridade (IS) das comparações entre as parcelas das profundidades de 0,0 – 5,0 cm (A) e 5,0 – 10,0 (B) cm, onde verificou-se que os maiores IS foram para as comparações 17 A x 18 B, 17 A x 20 B, 18 A x 19 B, 18 A x 20 B e 20 A x 20 B com 94,7, 94,7, 94,7, 94,7 e 94,1 respectivamente, deixando em evidência a elevada homogeneidade entre as parcelas comparadas. Segundo Adegas et al. (2010), essas características são peculiares dos



solos e dos sistemas de exploração utilizados, que são fatores importantes para os altos valores do IS.

Da mesma forma, estudos fitossociológicos realizados por Braga et al. (2012), em dois sistemas de plantio e quatro doses de calcário, encontraram resultados semelhantes, tendo como IS máximo de 89,7. Também Adegas et al. (2010), encontraram valores semelhantes ao estudo quando identificaram e quantificaram as principais plantas daninhas presentes nas fases de desenvolvimento inicial e de pré-colheita na cultura do girassol com o maior IS de 91. Ferreira et al. (2011), verificando os efeitos dos insumos orgânicos e convencionais na dinâmica de plantas daninhas da lavoura, observaram IS máximo de 100.

Já os baixos valores de similaridade (IS) foram obtidos nas comparações entre as parcelas 1 A x 12 B, 2 A x 11 B e 5 A x 11 B com 44,4, 45,5 e 45,5 respectivamente. Isso se deve a heterogeneidade entre as camadas de solo, que mesmo sendo muito próximas, proporcionaram diferença no número de sementes, algo que pode ser explicado pelo baixo número de operações agrícolas realizados na área. Todavia, esses baixos valores de IS ainda foram maiores do que os valores mais baixos encontrados por Adegas et al. (2010), Braga et al. (2012), Inoue et al. (2013) e Barbosa et al. (2013) com 91,0, 95,2, 12,5 e 13,33 respectivamente.

Tabela 04. Índice de similaridade entre as parcelas estudadas no banco de sementes em diferentes profundidades de solo, em área cultivada com capim aruana. Rio Largo-AL, 2014.

| Parcela | 0,0 – 5,0 cm (A) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | |
| 5,0 – 10,0 cm (B) | 1 | 75,9 | 72,0 | 83,3 | 66,7 | 64,0 | 69,6 | 72,0 | 78,6 | 74,1 | 69,6 | 64,0 | 66,7 | 80,0 | 75,0 | 83,3 | 69,6 | 78,3 | 87,0 | 70,0 | 76,2 |
| | 2 | 57,1 | 58,3 | 69,6 | 69,2 | 58,3 | 54,5 | 66,7 | 66,7 | 61,5 | 72,7 | 66,7 | 69,6 | 66,7 | 69,6 | 78,3 | 72,7 | 72,7 | 72,7 | 63,2 | 70,0 |
| | 3 | 59,3 | 60,9 | 81,8 | 56,0 | 69,6 | 76,2 | 69,6 | 76,9 | 80,0 | 85,7 | 69,6 | 72,7 | 69,6 | 63,6 | 72,7 | 76,2 | 66,7 | 66,7 | 77,8 | 73,7 |
| | 4 | 48,3 | 64,0 | 58,3 | 66,7 | 64,0 | 60,9 | 80,0 | 78,6 | 74,1 | 78,3 | 64,0 | 66,7 | 56,0 | 58,3 | 66,7 | 69,6 | 60,9 | 60,9 | 60,0 | 57,1 |
| | 5 | 66,7 | 69,6 | 72,7 | 64,0 | 69,6 | 66,7 | 78,3 | 69,2 | 72,0 | 76,2 | 78,3 | 72,7 | 78,3 | 72,7 | 81,8 | 76,2 | 76,2 | 76,2 | 77,8 | 73,7 |
| | 6 | 69,0 | 64,0 | 75,0 | 51,9 | 64,0 | 69,6 | 56,0 | 71,4 | 66,7 | 60,9 | 80,0 | 58,3 | 72,0 | 75,0 | 75,0 | 60,9 | 78,3 | 78,3 | 70,0 | 76,2 |
| | 7 | 53,3 | 69,2 | 64,0 | 64,3 | 69,2 | 66,7 | 76,9 | 89,7 | 85,7 | 83,3 | 84,6 | 72,0 | 69,2 | 72,0 | 80,0 | 75,0 | 75,0 | 75,0 | 66,7 | 63,6 |
| | 8 | 57,1 | 58,3 | 69,6 | 61,5 | 66,7 | 63,6 | 66,7 | 81,5 | 76,9 | 81,8 | 83,3 | 69,6 | 75,0 | 69,6 | 78,3 | 72,7 | 72,7 | 72,7 | 73,7 | 70,0 |
| | 9 | 64,3 | 75,0 | 69,6 | 53,8 | 75,0 | 54,5 | 66,7 | 66,7 | 69,2 | 63,6 | 66,7 | 69,6 | 83,3 | 78,3 | 78,3 | 72,7 | 72,7 | 72,7 | 63,2 | 70,0 |
| | 10 | 53,8 | 63,6 | 66,7 | 58,3 | 63,6 | 70,0 | 72,7 | 80,0 | 83,3 | 90,0 | 81,8 | 76,2 | 72,7 | 76,2 | 85,7 | 80,0 | 80,0 | 80,0 | 70,6 | 66,7 |
| | 11 | 46,2 | 45,5 | 57,1 | 50,0 | 45,5 | 50,0 | 54,5 | 64,0 | 66,7 | 70,0 | 54,5 | 57,1 | 63,6 | 47,6 | 57,1 | 60,0 | 40,0 | 50,0 | 58,8 | 55,6 |
| | 12 | 44,4 | 52,2 | 63,6 | 72,0 | 60,9 | 76,2 | 69,6 | 76,9 | 72,0 | 76,2 | 78,3 | 72,7 | 60,9 | 72,7 | 72,7 | 76,2 | 76,2 | 76,2 | 77,8 | 73,7 |
| | 13 | 52,2 | 52,6 | 66,7 | 47,6 | 52,6 | 58,8 | 52,6 | 54,5 | 57,1 | 70,6 | 63,2 | 55,6 | 63,2 | 66,7 | 66,7 | 58,8 | 70,6 | 70,6 | 71,4 | 80,0 |
| | 14 | 50,0 | 50,0 | 52,6 | 54,5 | 60,0 | 66,7 | 60,0 | 60,9 | 63,6 | 66,7 | 70,0 | 63,2 | 60,0 | 73,7 | 73,7 | 66,7 | 77,8 | 77,8 | 66,7 | 62,5 |
| | 15 | 58,3 | 60,0 | 73,7 | 63,6 | 70,0 | 77,8 | 70,0 | 60,9 | 63,6 | 77,8 | 70,0 | 73,7 | 70,0 | 84,2 | 84,2 | 77,8 | 88,9 | 88,9 | 80,0 | 87,5 |
| | 16 | 66,7 | 70,0 | 73,7 | 63,6 | 70,0 | 66,7 | 70,0 | 69,6 | 72,7 | 77,8 | 70,0 | 73,7 | 80,0 | 73,7 | 84,2 | 77,8 | 77,8 | 77,8 | 80,0 | 75,0 |
| | 17 | 52,2 | 63,2 | 77,8 | 57,1 | 63,2 | 70,6 | 73,7 | 63,6 | 66,7 | 82,4 | 63,2 | 77,8 | 73,7 | 66,7 | 77,8 | 82,4 | 70,6 | 70,6 | 85,7 | 80,0 |
| | 18 | 52,2 | 63,2 | 77,8 | 57,1 | 63,2 | 70,6 | 73,7 | 63,6 | 66,7 | 82,4 | 63,2 | 77,8 | 73,7 | 66,7 | 77,8 | 82,4 | 70,6 | 70,6 | 85,7 | 80,0 |
| | 19 | 56,0 | 66,7 | 70,0 | 60,9 | 66,7 | 84,2 | 76,2 | 75,0 | 78,3 | 84,2 | 85,7 | 80,0 | 76,2 | 90,0 | 90,0 | 84,2 | 94,7 | 94,7 | 87,5 | 82,4 |
| | 20 | 56,0 | 66,7 | 80,0 | 60,9 | 66,7 | 84,2 | 76,2 | 66,7 | 69,6 | 84,2 | 76,2 | 80,0 | 76,2 | 90,0 | 90,0 | 84,2 | 94,7 | 94,7 | 87,5 | 94,1 |

Conclusões



O banco de sementes encontra-se mais ativo na camada mais superficial do solo (0 a 5,0 cm) em todas as amostras analisadas quando comparados na camada de 5,0-10,0 cm

As espécies *Ageratum conyzoides*, *Cyperus rotundus* e *Digitaria sanguinalis* destacaram-se na área de estudo nas duas profundidades de solo.

A densidade total de plantas decresceu com o aumento da profundidade do solo, modificando a dinâmica da flora existente.

A similaridade encontrada entre as camadas de solo 0,0-5,0 e 5,0-10,0 cm foi regular e indica que há pouca diferença entre essas camadas em relação ao número encontrado de espécies.

Referências bibliográficas

ADEGAS, F. S.; OLIVEIRA, M. F.; VIEIRA, O. V.; PRETE, C. E. C.; GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas na cultura do girassol. **Planta Daninha**, v.28, n.4, p.705-716, 2010.

ALVARES, C. A.; STAPE J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. de M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v.22, n.6, p.711-728, 2014.

ARAÚJO, E. L.; SILVA, K. A.; FERRAZ, E. M. N.; SAMPAIO, E. V. S. B.; SILVA, S. I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.2, p.285-294, 2005.

BARBOSA, E. A.; SANTOS, L. D. T.; JUNIOR, A. S.; COSTA, G. A.; CRUZ, L. R.; BARROS, R. E.; SANTOS, I. T. Dinâmica de infestação de plantas daninhas em variedades de cana-de-açúcar. **Bioscience Journal**, v.29, n.6, p.1920-1931, 2013.

BASSEGIO, D.; SANTOS, R. F.; SECCO, D.; SOUZA, S. N. M.; ZANÃO JUNIOR, L. A.; JADOSK, S. O. Variação do nível do lençol freático no crescimento de plantas daninhas. Cascavel, PR. **Cultivando o Saber**, v.5, n.1, p.146-157, 2012.

BRAGA, R. R.; CURY, J. P.; SANTOS, J. B.; BYRRO, E. C. M.; SILVA, D. V.; CARVALHO, F. P.; RIBEIRO, K. G. Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função de sistemas de cultivo e corretivo de acidez. **Revista Ceres**, v.59, n.5, p.646-653, 2012.

CALONEGO, J. C.; GOMES, T. C.; SANTOS, C. H.; TIRITAN, C. S. Desenvolvimento de plantas de cobertura em solo compactado. **Bioscience Journal**, v.27, n.2, p.289-296, 2011.

CARMONA, R. Problemática e manejo de bancos de sementes de invasoras em solos agrícolas. **Planta Daninha**, v.10, n.1/2, p.5-16, 1992.

CARVALHO, S. R. L.; REZENDE, J. O.; FERNANDES, J. C.; PEREIRA, A. P. Avaliação do crescimento de raízes de leguminosas em camadas de solo compactadas artificialmente. **Textura**, v.5, n.9, p.81-87, 2012.

COSTA, C. T. S.; FERREIRA V. M.; ENDRES L.; FERREIRA, D. T. R. G.; GONÇALVES, E. R. Crescimento e produtividade de quatro variedades de cana-de-açúcar no quarto ciclo de cultivo. **Revista Caatinga**, v.24, n.3, p.56-63, 2011.

CUNHA, J. L. X. L.; FREITAS, F. C. L.; COELHO, M. E. H.; SILVA, M. G. O.; SILVA, K. S.; NASCIMENTO, P. G. M. L. Fitossociologia de plantas daninhas na cultura do pimentão nos sistemas de plantio direto e convencional. **Revista Agroambiente**, v.8, n.1, p.119-126, 2014.

FERREIRA, E. A.; FRANÇA, A. C.; CARVALHO, R. F.; SANTOS, J. B.; SILVA, D. V.; SANTOS, E. A. Avaliação fitossociológica da comunidade infestante em áreas de transição para o café orgânico. **Planta Daninha**, v.29, n.3, p.565-576, 2011.

FLORA DO BRASIL (FB). **Flora do Brasil 2020 em construção: Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB16910>>. Acesso em: 11 Jun. 2017.

GASPARINO, D.; MALAVASI, U.C.; MALAVASI, M.M.; SOUZA, I. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore**, v.30, n.1, p.1-9, 2006.

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

HOLM, L. G. **The world's worst weeds: distribution and biology**. 2. ed. Flórida: Krieger Publishing Company, 1991. 609 p.

INOUE, M. H.; ISKIERSKI, D.; MENDES, K. F.; BEN, R.; CONCIANI, P. A.; PEREIRA, R. L.;



- DALLACORT, R. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em pastagens no município de Nova Olímpia-MT. **Revista Agrarian**, v.6, n.22, p.376-384, 2013.
- KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P.; e PAVANI, M.C.D.M. Banco de sementes de plantas daninhas e sua correlação com a flora estabelecida no agroecossistema cana-crua. **Planta Daninha**, v.26, n.4, p.735-744, 2008.
- LACERDA, A. L. S.; VICTORIA FILHO, R.; MENDONÇA, C. G. Levantamento do banco de sementes em dois sistemas de manejo de solo irrigados por pivô central Levantamento do banco de sementes em dois sistemas de manejo de solo irrigados por pivô central. **Planta Daninha**, v.23, n.1, p.1-7, 2005.
- MACIEL, C. D. G.; POLETINE, J. P.; AQUINO, C. J. R.; FERREIRA, D. M.; MAIO, R. M. D. Composição florística da comunidade infestante em gramados de *Paspalum notatum* no município de Assis, SP. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.57-64, 2008.
- MARCOS FILHO, J. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, 2005. 495 p.
- 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 de Ciências do Solo**, v.37, n.1, p.66-75, 2013.
- MESQUITA, M. L. R.; ANDRADE, L. A.; PEREIRA, W. E. Banco de sementes do solo em áreas de cultivo de subsistência na floresta ombrófila aberta com babaçu (*Orbygnia phalerata* mart.) no Maranhão. **Revista Árvore**, v.38, n.4, p.677-688, 2014.
- MISSOURI BOTANICAL GARDEN (MBG). **Missouri Botanical Garden: Tropicos names**. 2017. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/Home.aspx>>. Acesso em: 11 Jun. 2017.
- 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**, v.7, n.3, p.1-9, 2011.
- OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.33-46, 2008.
- OLIVEIRA, P. R.; CENTURION, J. F.; CENTURION, M. A. P. C.; FRANCO, H. B. J.; PEREIRA, F. S.; BÁRBARO JÚNIOR, L. S.; ROSSETTI, K. V. Qualidade física de um latossolo vermelho cultivado com soja submetido a níveis de compactação e de irrigação. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.36, n.1, p.587-597, 2012.
- SILVA, J. O.; FAGAN, E. B.; TEIXEIRA, W. F.; SOUSA, M. C.; SILVA, J. R. Análise do banco de sementes e da fertilidade do solo como ferramentas para recuperação de áreas perturbadas. **Revista Biotemas**, v.25, n.1, p.23-29, 2012.
- SORENSE, T. A. Method of stablishing groups of equal amplitude in plant society based on similarity of species content. In: ODUN, E. P. **Ecologia**. 3. ed. México: Interamericana, 1972, 640 p.
- SOUZA, M. L.; NOGUEIRA, A. C.; MACEDO, R. L. G.; SANQUETTA, C. R.; VENTURIN, N. Estudos de um banco de sementes no solo de um fragmento florestal com *Araucaria angustifolia* no estado do Paraná. **FLORESTA**, v.41, n.2, p.335-346, 2011.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013. 918 p.
- ZANATTA, J. F.; FIGUEREDO, S.; FONTANA, L. C.; PROCÓPIO, S. O. Interferência de plantas daninhas em culturas olerícolas. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v.13, n.2, p.39-57, 2006.
- ZUFFO, A. M.; ANDRADE, F. R.; SILVA, L. M. A.; MENEZES, K. O.; SILVA, R. L.; PIAUILINO, A. C. Profundidade de semeadura e superação de dormência no crescimento inicial de sementes de *Brachiaria dictyoneura* (Fig. & De Not.) Stapf (1919) cv. Llanero. **Revista Ceres**, v.61, n.6, p.948-955, 2014.