CARACTERIZAÇÃO DA FLORA INFESTANTE E CORRELAÇÃO COM O BANCO DE SEMENTES DO SOLO: PARTE II

IVANA SANTOS MOISINHO[1], TAMARA THAIS MUNDT[2], JÉSSICA ALVES BONAMICHI[3], CAIO ANTONIO CARBONARI[4] E EDIVALDO DOMINGUES VELINI[5]

[1]Doutoranda em Proteção de Plantas/Agronomia, UNESP, Botucatu-SP, ivanamoisinho@hotmail.com;
[2]Doutoranda em Agricultura/Agronomia, UNESP, Botucatu-SP, tamarathaism@gmail.com;
[3]Mestranda em Agricultura/Agronomia, UNESP, Botucatu-SP, jessica.bonamichi@unesp.br;
[4] Dr. Prof., UNESP, Botucatu-SP, caio.carbonari@unesp.br;
[5]Dr. Prof., UNESP, Botucatu-SP, velini@uol.com.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: Através deste estudo objetivou-se verificar a correlação entre o banco de sementes através de amostras de solo e a flora emergente à campo para utilização na previsão de infestação de plantas daninhas em áreas agrícolas. Portanto, em área previamente cultivada com milho foram coletadas 100 amostras de solo para análise do banco de semente sendo identificadas e contabilizadas as espécies ocorrentes através de doze fluxos de emergência. A flora infestante à campo foi avaliada duas vezes em 20 pontos amostrais, identificando e contabilizando as espécies dentro de amostradores quadrados de 0,5m de lado. Os resultados foram expressos em densidades relativa e absoluta dos totais das avaliações e a correlação de ambas as formas de avaliação estabelecidas através do coeficiente de determinação e índice de Spearman Rank. Há correspondência de 80%, entre avaliações da flora infestante e o banco de sementes, portanto é possível estimar o potencial de infestação e espécies mais abundantes através da amostragem do banco de sementes mediante de amostras do solo.
PALAVRAS-CHAVE: Manejo integrado, planta daninha, abundância, previsão de infestação.

CHARACTERIZATION OF WEED FLORA AND CORRELATION WITH SOIL SEED BANK: PART II

ABSTRACT: This work aimed to verify the correlation between seed bank through soil samples and the emerging flora in field for predicting weed flora in agricultural lands. Therefore, an area previously cultivated with corn, 100 samples of soil were collected for analyzing seed bank and species occurring through seven emergency flows were identified and counted. The weed flora in field was proceeded twice in 20 sampling points, identifying and counting the species in 0.5m square samplers. The results were expressed in relative and absolute densities of evaluation totals and the correlation of both evaluation methodologies established through determination coefficient and Spearman Rank index. There were a correspondence of 80% between assessments of weed flora and seed bank, so it is possible to estimate the infestation potential and more abundant species by sampling seed bank through soil samples.
KEYWORDS: Integrated management, weed, abundance, infestation prediction.

INTRODUÇÃO

As espécies presentes no banco de sementes do solo podem ser provenientes de vegetação oriunda de anos anteriores (Amiaud; Touzard, 2004; Warr et al. 1993), sendo que, há uma divergência entre a densidade e composição destas sementes em decorrência das práticas adotadas na área (Hosseini et al., 2014; Maqsood et al., 2018).

Tais características podem dificultar a condução de estudos desta natureza e portanto, é importante que esforços iniciais relacionados ao levantamento para determinação de padrões de comportamento e dinâmica do banco de sementes em determinada área. Assim, estimativas mais precisas podem ser geradas permitindo comparações de métodos em diferentes localidades.

Nesse sentido, através deste trabalho objetivou-se verificar a correlação entre os métodos de avaliação do banco de sementes através de amostras de solo e a flora emergente à campo, para uso na previsão de infestação de plantas daninhas nas áreas agrícolas.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos em situação de campo e casa de vegetação na Faculdade de Ciências Agronômicas,pertencente à Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", em Botucatu - São Paulo durante o ano de 2019 e 2020.

A área do estudo foi constituída de 1,4 hectares (22°50'03"S 48°25'40"W) mantida em pousio durante a entressafra e o manejo de plantas infestantesas através de gradagens. Foram coletadas 100 pontos amostrais, de 1 quilograma de solo cada, a 0-10 cm de profundidade para avaliação do banco de sementes. As plântulas emergentes foram identificadas e contabilizadas a cada 30±5 dias, revolvendo-se o solo revolvido após a avaliação.

O levantamento fitossociológico foi efetuado duas vezes, em 12 de novembro de 2019 e 13 de abril de 2020. Assim, quadrados de 0,5 x 0,5 m foram lançados aleatoriamente 20 vezes na área, totalizando uma área amostral de 5 m². As plantas presentes nos amostradores foram coletadas, quantificadas, identificadas segundo Lorenzi (2014) e Flora do Brasil (2020). As espécies que não puderam ser identificadas corretamente foram denominadas de "desconhecidas". A análise do número de espécies em função da área amostrada foi necessária para verificar a necessidade de amostragem. Para tanto, ajustou-se os dados conforme modelo de Mitscherlich incluindo o parâmetro B, devido a existência de plântulas emergidas na primeira avaliação à campo, dado pela equação 1, através do procedimento PROC NLIN do software Statistical Analysis System (Sas® 9.4) e SigmaPlot 12.5 (Systat Software Inc., 2013).

$$Y = A * (1 - 10^{(-c(X+B))}) \quad (1)$$

Comparou-se as densidades absolutas e relativas obtidas nas amostragens à campo e casa de vegetação para verificar a possibilidade de uso de amostras de solo e promoção da emergência de plântulas para representar a flora infestante. As avaliações no campo foram ajustadas para plântulas.m^{-2} e o total de plântulas emergidas do banco de sementes para plântulas.kg de solo^{-2} e, calculadas através da equação (2) e (3). A correlação entre a flora infestante e o banco de sementes foram demonstrados através da correlação de Pearson e de Spearman Rank (SR), conforme Shiratsuchi (2001) e Cardina et al. (1996), e pelos coeficientes de Odum por meio da equação (4), no ambiente Excel 2013 e R (R Development, 2017).

$$DA = \frac{I}{TI} \quad (2) \qquad DR\,(\%) = 100 * \frac{I}{TI} \quad (3) \qquad Spearman\ Rank = 100 * \left(\frac{2 * A}{B - C}\right) \quad (4)$$

Onde DA = densidade absoluta (pl.m^{-2} ou pl. kg de solo^{-2}); I = número de indivíduos de espécies *x* na área *a*; TI = número total de indivíduos na área *a*; DR = densidade relativa (%); I = número de indivíduos de espécies *x* na área *a*; TI = número total de indivíduos na área *a*; A= número de espécies comuns entre a flora infestante e o banco de sementes do solo; B= número de espécies presente no banco de sementes do solo; C= número de espécies presentes na flora infestante.

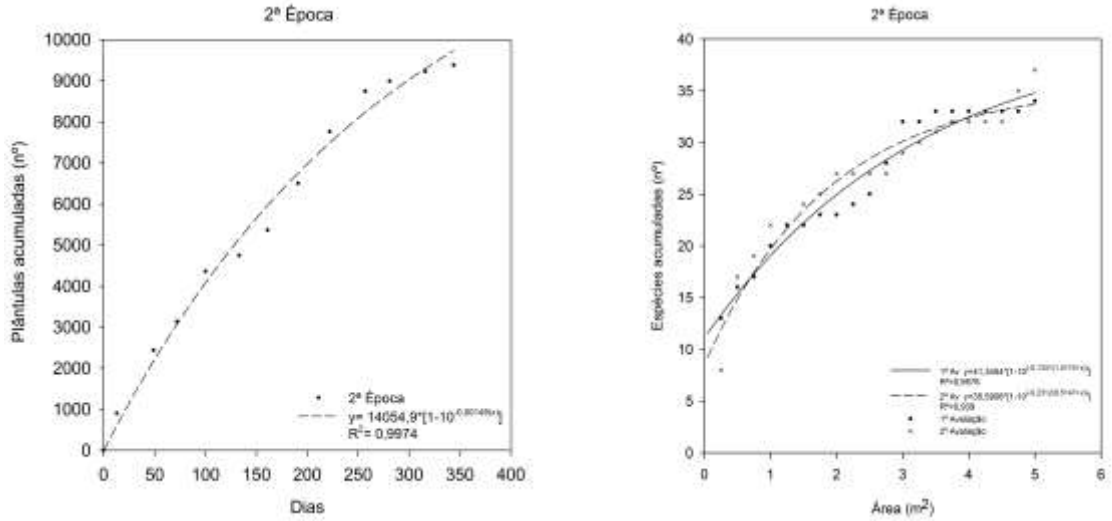
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram necessárias doze avaliações do fluxo de emergência do banco de sementes, sendo o total acumulado por espécie utilizado na correlação de SR. A curva de estabilização do acumulado de plântulas emergidas apresentou elevado coeficiente de determinação para o modelo de Mitscherlich de 0,9974 (Figura 1A). O início da tendência de estabilização das avaliações foi alcançado a partir da nona (9ª) avaliação, quando decorridos 257 dias do início do ensaio, com 8745 plântulas emergidas em relação a 9382 plântulas ao término das avaliações (12ª avaliação).

A respeito das avaliações da flora infestante, foi observado um coeficiente de determinação ao modelo de Mitscherlich de 0,9576 e 0,939 na primeira e segunda avaliação, respectivamente (Figura 1B). A estabilidade para a variável analisada foi obtida a partir de cerca de 4 m², ou 15 pontos amostrais, contabilizando um total de 34 e 37 espécies para a primeira e segunda avaliação, respectivamente (Figura 1B).

Figura 1. Curvas de estabilização do acumulado de plântulas emergidas do banco de sementes em função dos dias (A) e de espécies da flora infestante em função da área amostrada durante o ano de 2019 e 2020, no campo experimental da Fazenda Lageado.

(A) (B)



O levantamento do banco de semente e da flora infestante se identificou 56 táxons. Dentre essas, 44 espécies anuais, sendo que, 3 destas podem perenizar e 1 bienalizar, e 5 espécies perenes (Tabela 1).

As espécies *B. pilosa*, *U. decumbens*, *Commelina benghalensis*, *E. indica*, *Alternanthera tenella*, *G. parviflora*, *Digitaria*, sp. e *Urochloa plantaginea* foram as mais abundantes na avaliação da flora infestante compreendendo mais de 79% em relação ao total (Tabela 1). Dentre estas, *B. pilosa* e *U. decumbens* representaram mais de 35% e 200 plântulas.m^{-2} (Tabela 1).

Vale ressaltar que as espécies as anuais foram predominantes e, divididas principalmente entre gramíneas e folhas largas. Em geral, foram encontradas maior número de espécies de folhas largas em relação as folhas estreitas. Mesma relação de importância entre as espécies folhas largas e estreitas também foi encontrada por Hosseini et al. (2014) avaliando alterações no banco de sementes ocasionadas pelo emprego de diferentes rotações de culturas. Assim, é muito provável que mesmo em diferentes áreas, alterações entre densidade e composição, haja certas similaridades na ocorrência de espécies que compartilhem de mesmas características e classificações morfológicas.

Em relação ao banco de semente, as espécies mais abundantes foram *G. coarctata*, *G. parviflora*, *Oxalis corniculata*, *C. benghalensis*, *B. pilosa*, *A. tenella*, *Sida rhombifolia* e *Leonotis nepetifolia*, representando mais de 80% em relação ao total (Tabela 1). Dentre estas, *G. coarctata* e *G. parviflora* compreendem juntas mais de 42% e 20 plântulas.kg de solo^{-1}. É perceptível que, a importância entre as principais espécies ocorrentes *B. pilosa*, *A. tenella* e *G. parviflora* é mantida entre as formas de avaliação (Tabela 1).

Tabela 1. Comparação entre a flora infestante e o banco de sementes do solo, referente a segunda época de coleta

Espécie	**Densidade relativa**		**Densidade absoluta**	
	Infestação à campo (%)	**Banco de sementes (%)**	**Infestação à campo (plântulas.m^{-2})**	**Banco de sementes (plântulas. kg de solo^{-1})**
Acanthospermum australe	0,0363	0,1173	0,2000	0,0550
Acanthospermum hispidum	1,3798	0,9809	7,6000	0,4600
Ageratum conyzoides	0,0363	1,5140	0,2000	0,7100
Alternanthera tenella	6,7538	5,1285	37,2000	2,4050
Amaranthus deflexus	-	-	-	-
Amaranthus hybridus	0,2542	-	1,4000	-
Amaranthus retroflexus	-	-	-	-
Amaranthus sp.	-	1,0342	-	0,4850

Amaranthus viridis	0,9441	0,0853	5,2000	0,0400
Bidens pilosa	21,1692	5,4377	116,6000	2,5500
Blainvilea dichotoma	0,5810	0,2026	3,2000	0,0950
Cenchrus echinatus	-	-	-	-
Chamaesyce hirta	0,1452	0,0640	0,8000	0,0300
Chamaesyce prostata	0,1452	0,3518	0,8000	0,1650
Commelina benghalensis	9,6224	9,0415	53,0000	4,2400
Conyza sp.	-	0,6077	-	0,2850
Cyperus sp.	2,7959	0,5118	15,4000	0,2400
Digitaria sp.	6,2818	1,9192	34,6000	0,9000
Digitaria insularis	0,3268	1,3434	1,8000	0,6300
Eleusine indica	9,3682	1,5780	51,6000	0,7400
Emilia fosbergii	0,2905	0,2239	1,6000	0,1050
Eragrostis pilosa	1,1983	0,1386	6,6000	0,0650
Euphorbia heterophylla	1,3072	0,0640	7,2000	0,0300
Galinsoga parviflora	6,6449	16,7502	36,6000	7,8550
Gamochaeta coarctata	-	26,1862	-	12,2800
Ipomoea acuminata	0,1816	-	1,0000	-
Ipomoea aristolochiifolia	0,1089	-	0,6000	-
Ipomoea grandifolia	0,2905	0,0213	1,6000	0,0100
Ipomoea hederifolia	0,0363	-	0,2000	-
Ipomoea nil	0,3631	-	2,0000	-
Ipomoea purpurea	0,0726	-	0,4000	-
Ipomoea triloba	0,0726	-	0,4000	-
Leonotis nepetifolia	0,5447	1,9832	3,0000	0,9300
Leonurus sibiricus	0,1452	0,5011	0,8000	0,2350
Lepidium virginicum	-	0,0107	-	0,0050
Lindernia crustacea	0,1452	0,4371	0,8000	0,2050
Oxalis corniculata	-	12,3787	-	5,8050
Oxalis latifolia	1,0530	0,5011	5,8000	0,2350
Phyllanthus tenellus	0,0363	1,0769	0,2000	0,5050
Portulaca oleracea	0,9804	0,9703	5,4000	0,4550
Raphanus sativus	3,5221	0,9916	19,4000	0,4650
Rhynchelitrum repens	-	0,0320	-	0,0150
Richardia brasiliensis	0,4357	0,7677	2,4000	0,3600
Sida rhombifolia	0,8351	3,7424	4,6000	1,7550
Siegesbeckia orientalis	-	0,0426	-	0,0200
Solanum americanum	0,0363	0,3518	0,2000	0,1650
Sonchus oleraceus	0,2542	0,4478	1,4000	0,2100
Tridax procumbens	-	0,0107	-	0,0050
Urochloa decumbens	13,8707	0,8850	76,4000	0,4150
Urochloa plantaginea	5,4103	0,7997	29,8000	0,3750
Desconhecida 04	0,1452	0,4905	0,8000	0,2300
Desconhecida 05	0,0726	0,0960	0,4000	0,0450
Desconhecida 13	-	0,0107	-	0,0050
Desconhecida 14	0,6173	0,0213	3,4000	0,0100
Desconhecida 15	-	0,0426	-	0,0200
Desconhecida 16	-	0,0960	-	0,0450
Desconhecida 17	1,4887	0,0107	8,2000	0,0050
Total	100,0000	100,0000	550,8000	46,8950
Número de espécies (B, C)	43,0000	47,0000	43,0000	47,0000
Número de espécies comuns (A)		36,0000		36,0000
R^2		0,2217		0,2217
Spearman Rank		80,0000		80,0000

O coeficiente de correlação apresentou-se pouco explicativo entre as formas de avaliação, gerando, portanto, baixo coeficiente de determinação (Tabela 1). Em termos numéricos relativos e absolutos não houve correlação entre os valores gerados entre as formas de avaliação.

O índice de Spearman Rank apresentou 80% de similaridade entre espécies avaliadas na infestação no campo e no banco de sementes. Tais resultados trazem evidências da possibilidade de estimar a infestação no campo por meio de unidades de solo.

Resultados quantitativos de importância e densidade podem ser pouco correlacionados, sendo difícil a previsão no campo acerca da densidade de infestação. Mas a partir das amostras de solo é possível inferir o potencial para infestação, e as principais espécies ocorrentes em termos de importância. Assim, programas de manejo de possam ser implementados visando certas populações de plantas daninhas em áreas agrícolas.

CONCLUSÃO

Há correspondência de 80%, entre avaliações da flora infestante e o banco de sementes obtido em casa de vegetação, portanto é possível estimar o potencial de infestação e espécies mais abundantes através da amostragem do banco de sementes mediante de amostras do solo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor, a UNESP-FCA e ao Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM)

REFERÊNCIAS

Amiaud, B.; Touzard, B. The relationships between soil seed bank, aboveground vegetation and disturbances in old embanked marshlands of Western France. Flora, v. 199, p. 25-35, 2004.

Hosseini, P. et al. Weed seed bank as affected by crop rotation and disturbance. Crop Protection, v. 64, p. 1-6, 2014.

Maqsood, Q. et al. Weed seed bank dynamics: Weed seed bank modulation through tillage and weed management. Planta Daninha, v. 36, p. 1-8, 2018

Warr, S. J.; Thompson, K.; Kent, M. Seed banks as a neglected area of biogeographic research: A review of literature and sampling techniques. Progress in Physical Geography, v. 17, p. 329-347, 1993.

Cardina, J.; Sparrow, D. H.; Mccoy, E. L. Spatial relationships between seedbank and seedling populations of common lambs quarters (*Chenopodium album*) and annual grasses. Weed Science, v. 44, p. 298-308, 1996.

Flora Do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ . Acesso em: 07 out. 2020.

Lorenzi, H. Manual de Identificação e Controle de Plantas Daninhas. 7. ed. Nova Odessa: IPSIS, 2014.383p.

R Development Core Team. (2017). R: A language and environment for statistical computing. Vienna: R Foundation for Statistical Computing.

Sas, Sas Institute. Sas/Stat: user's guide, version 9.4. SAS Inst. Cary, NC (2001).

Shiratsuchi, L.S. Mapeamento da variabilidade espacial das plantas daninhas com a utilização de ferramentas da agricultura de precisão, 2001. 116f.Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia).

Systat Software Inc. SigmaPlot versão 12.5. San Jose, California, 2013.