

## MAPEAMENTO DA VARIABILIDADE ESPACIAL DO BANCO DE SEMENTES DE PLANTAS DANINHAS<sup>1</sup>

L.S. Shiratsuchi<sup>2</sup>, J.P. Molin<sup>3</sup> & P.J. Christoffoleti<sup>4</sup>

**RESUMO:** Devido à grande variabilidade espacial das plantas daninhas, formando manchas ou “reboleiras” de infestações nas áreas agrícolas, é possível, através do mapeamento deste comportamento, utilizando ferramentas da agricultura de precisão, a aplicação de herbicida somente onde necessário, aumentando a economicidade e eficiência dos sistemas de produção agrícola. Este trabalho objetivou avaliar uma metodologia de mapeamento do banco de sementes das plantas daninhas utilizando a amostragem sistemática em grade. As amostras de solos foram coletadas numa grade amostral de 20 x 20 m georeferenciada, numa área de 17,7 ha, irrigada por pivô central. O método de determinação do banco de sementes foi o de emergência de plântulas em casa de vegetação. Os dados foram analisados utilizando ferramentas geoestatísticas por uma análise de semivariograma. Houve um alto grau de contagiosidade do banco de sementes das plantas daninhas, podendo-se utilizar estes mapas para um melhor mapeamento da flora emergente em situações posteriores.

**PALAVRAS CHAVES:** agricultura de precisão, variabilidade espacial, GPS

### MAPPING THE WEED SEED BANK SPATIAL VARIABILITY

**SUMMARY:** The weed community presents high spatial variability and normally has a clumped shape and shows weed patches, so it is possible to map its behavior using precision farming tools and then inputs of herbicides can be applied only where they are needed. Using this mapping technology herbicides can be saved by a rational weed management. Few experiments regarding the weed seedling emergence and their respective seed banks considering spatial variability have been done. This experiment relies on determining the weed seed bank mapping using the systematic grid sampling method. The soil cores were collected with 0,05 meters depth in a 20 x 20 m grid, before planting corn in no till system under center pivot irrigation in a 17,7 hectares area. Seed bank was determined by seedling counting in greenhouse for a period of 90 days. The data analysis was done using geostatistics tools to quantify the spatial variability. Weed seed bank showed patches and this behavior helps the future weed management

**KEYWORDS:** precision farming, spatial variability, GPS

---

<sup>1</sup> Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

<sup>2</sup> Eng. Agrônomo, pós graduando do Depto. de Produção Vegetal, USP/ESALQ, Piracicaba, SP, (19)3435.3372, [lsshirat@esalq.usp.br](mailto:lsshirat@esalq.usp.br)

<sup>3</sup> Prof. Doutor, Departamento de Engenharia Rural, USP/ESALQ, Piracicaba – SP

<sup>4</sup> Prof. Doutor, Departamento de Produção Vegetal, USP/ESALQ, Piracicaba - SP

## INTRODUÇÃO

O aspecto de agregação ou “reboleiras” em que as plantas daninhas se encontram nos campos agrícolas é conhecido pelos agricultores, porém até pouco tempo não existiam ferramentas que determinassem esta variabilidade espacial em grandes áreas, levando os agricultores a tratar suas áreas agrícolas pela média.

Atualmente, com o surgimento de várias tecnologias tais como: o sistema de posicionamento global (GPS), microeletrônica embarcada, softwares de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e outros, a adoção de tecnologia nos campos agrícolas começaram a afetar diretamente a decisão gerencial na área agrícola. Já é possível se determinar a variabilidade espacial de inúmeros atributos como o solo, a produtividade, umidade, compactação, inclusive a variabilidade espacial das plantas daninhas.

O termo banco de sementes tem sido usado na literatura internacional para descrever o montante de sementes viáveis e outras estruturas de propagação presentes no solo ou nos restos vegetais (CARMONA, 1992).

Estudos dos efeitos de práticas agronômicas sobre a dinâmica do banco de sementes são de grande importância para se determinar problemas com infestações futuras, além de permitir o uso de medidas preventivas no manejo de plantas daninhas (BALL 1992). Suas informações permitem a construção de modelos de estabelecimentos populacionais ao longo do tempo, que dessa forma, possibilitam a definição de programas estratégicos de controle (MARTINS & SILVA, 1994). Sendo assim, através do levantamento do banco de sementes e de parâmetros relacionados a planta daninha, como produção de sementes, porcentagem de emergência, taxa de sobrevivência, é possível chegar a modelos de previsão de dinâmica de populações de plantas daninhas (KROPFF *et al*, 1999). Porém, estudos desta natureza geralmente não consideram a variabilidade espacial das plantas daninhas e nem mesmo do respectivo banco de sementes das mesmas.

Dentro deste contexto o objetivo deste trabalho foi o de mapear o banco de sementes das principais plantas daninhas em uma lavoura de milho com a utilização de técnicas de agricultura de precisão e confeccionar mapas que possam auxiliar na tomada de decisões dentro do sistema de produção agrícola.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de agosto de 2000 a janeiro de 2001 sob um quadrante de aproximadamente 17,7 ha de um pivô central de irrigação de 70 ha em latossolo roxo eutrófico. A lavoura foi semeada com milho em agosto de 2000, e vinha sendo cultivada sob o sistema de plantio direto desde 1998, possuindo altas infestações de plantas daninhas.

A área experimental está localizada no campus da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, em Pirassununga, SP e faz parte de um projeto maior de monitoramento intensivo de áreas piloto sob as técnicas de agricultura de precisão, conduzido no Departamento de Engenharia Rural da USP/ESALQ.

Antes da semeadura do milho, foi feito um mapeamento do banco de sementes das plantas daninhas em grades sistemáticas utilizando-se dados de densidade de sementes. Numa grade de 20 x 20 metros pré-definida por um Sistema de Informação Geográfica (SIG) personalizado para agricultura de precisão (SSToolBox<sup>5</sup>), foram definidos pontos amostrais no centro de cada grade, totalizando 444 pontos. Atréados a estes pontos georeferenciados foram atribuídos os dados de densidade do banco de sementes das plantas daninhas.

A navegação em campo foi feita com a utilização de um GPS “Omnistar” com correção diferencial em tempo real via satélite e um computador portátil munido de um programa de navegação (Field Rover).

Foi utilizado para a determinação do banco de sementes o método de avaliação da emergência de plantas jovens ou “seedlings” em casa de vegetação, onde amostras de solo coletadas numa profundidade de 0 - 5 cm com um trado de 7,5 cm de diâmetro foram colocadas em vasos para a germinação de todas sementes não dormentes viáveis sob condições controladas dentro de casa de vegetação, sendo realizadas várias contagens semanais de todos *seedlings* emergidos num período de 90 dias. A densidade do solo variou de 1,2 a 1,45 g/cm<sup>3</sup>, sendo adotado 1,3 g/cm<sup>3</sup> para se determinar o número de sementes/ ha.

Por meio do programa “Surfer” realizou-se a interpolação dos dados. Para a análise geoestatística foi utilizado o programa GS+<sup>6</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que o banco de sementes das plantas daninhas também não está uniformemente distribuído. Como é mostrado nos mapas gerados (Figura 1 a 4), existe uma concentração de sementes em certas regiões da área. Este aspecto de distribuição em “reboleiras” está estritamente ligado à dinâmica de populações de plantas daninhas e à aspectos da biologia de dispersão das sementes (VOLL, 2000).

As plantas daninhas problemas presentes na área foram: capim colônia (*Panicum maximum*), apaga-fogo (*Alternanthera tenella*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*).

A interpolação dos dados foi feita com a utilização do método de interpolação pelo inverso da distância para todas as quatro plantas daninhas estudadas (apaga fogo, colônia, mentrasto e trapoeraba) que não tiveram dependência espacial na escala estudada (20 x 20m). Uma alternativa para a detecção da dependência espacial pela análise dos semivariogramas seria a amostragem em uma grade mais detalhada, pois amostragens mais próximas tendem a ser mais semelhantes (Trangmar, 1985).

O método de determinação do banco de sementes utilizado no experimento se mostrou eficaz, porém demonstrou certas limitações de ordem prática, tais como: a necessidade de muito espaço dentro da casa de vegetação devido ao elevado número de

---

<sup>5</sup> SST DEVELOPMENT GROUP. SST Development Group, Inc. **Programa SSTOOLBOX 3.1.3 e Programa Field Rover**: Software de Sistemas de Informações Geográficas (software). Oklahoma: Site Specific Technology Development Group, 1999.

<sup>6</sup> GAMMA DESIGN SOFTWARE. Gamma Design Software Inc. **Programa GS+: Geostatistics for environmental Sciences**: Software de análise geoestatística. Michigan: Gamma Design Software, 1989 - 1999.

amostras coletadas, dificuldade de manuseio e demora na determinação do banco de sementes (90 dias). Estas dificuldades são comuns e podem ser até maiores em outros métodos como os de contagem e identificação de sementes (GROSS & RENNER, 1989; WILES & SCHWEIZER, 1999).

Como o método de determinação do banco de sementes é normalmente demorado e de difícil manuseio, não se espera um benefício instantâneo do mapeamento do banco de sementes. Porém deve ser lembrado o fato de que os bancos de sementes das plantas daninhas são normalmente mais estáveis ao longo do tempo, diferentemente de quando se faz um mapeamento da flora emergente, que está estritamente ligada com o manejo herbicida, que é dependente do tipo de cultura instalada.

Portanto a principal vantagem do mapeamento do banco de sementes está em sua relativa estabilidade ao longo do tempo e possibilidade de predições de infestações nas áreas agrícolas, sendo perfeitamente possível a utilização de mapas de banco de sementes para a racionalização e otimização de tratamentos herbicidas.

## CONCLUSÕES

O mapeamento do banco de sementes foi perfeitamente possível com a utilização de ferramentas comumente usadas na Agricultura de Precisão, demonstrando que o banco de sementes das plantas daninhas não possui uma distribuição uniforme dentro da área agrícola, devido ao comportamento contagioso já conhecido da flora de plantas daninhas em geral. Podendo-se utilizar estes mapas para um melhor mapeamento em situações posteriores.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) pelo apoio e aos Departamentos de Engenharia Rural e Produção Vegetal da USP/ESALQ.

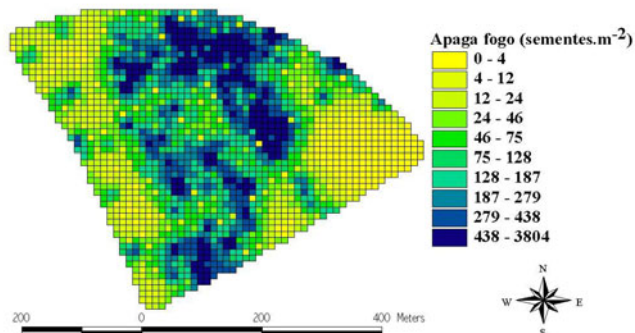


Figura 1 - Densidade do banco de sementes de apaga fogo (*Alternanthera tenella*)

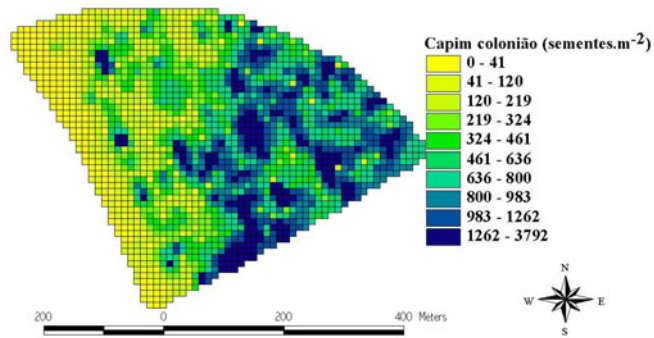


Figura 2 - Densidade do banco de sementes de capim colônião (*Panicum maximum*)

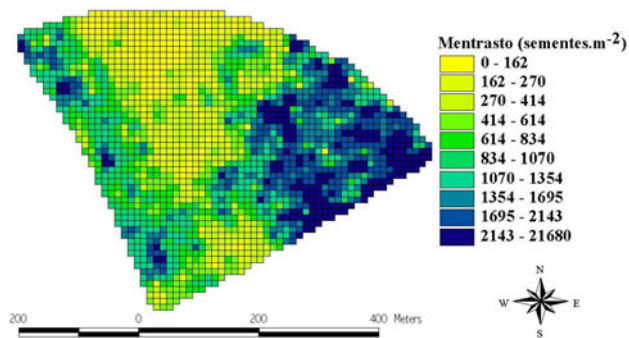


Figura 3 - Densidade do banco de sementes de mentrasto (*Ageratum conyzoides*)

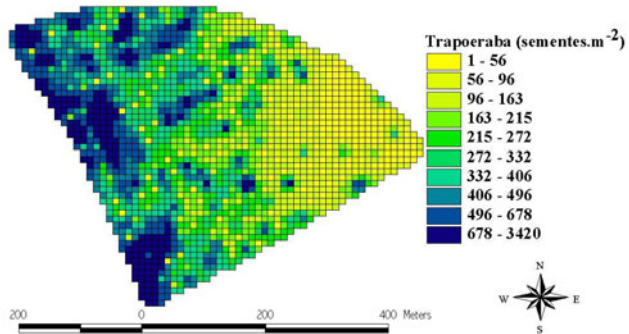


Figura 4 - Densidade do banco de sementes de traçoeraba (*Commelina benghalensis*)

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BALL, D.A. Weed seed bank response to tillage, herbicides, and crop rotation sequence. *Weed Science*, v.40, p.654-659, 1992.
- 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.
- GROSS, K.L. & RENNER, K.A. A new method for estimating seed numbers in the soil. *Weed Science*, v.37, p. 836-839, 1989.
- KROPFF, M.J.; BASTIAANS, L.; COUSENS, R.D. Approaches used in the prediction of weed populations dynamics. In: Brighton, 1999. THE 1999 BRIGHTON CONFERENCE - WEEDS. *Proceedings*. Brighton: British Crop Protection Council, 1999. p. 399-408.
- MARTINS, C.C.; SILVA, W. R. Estudos de bancos de sementes do solo. *Informativo ABRATES*, v.4, n 1, p.49-56, 1994.
- VOLL, E. Agricultura de Precisão: Manejo de plantas daninhas. In: ALUÍSIO BORÉM e outros. *Agricultura de Precisão*. Viçosa: Giúdice e Borém, 2000, 467p.
- WILES, L.J.; SCHWEIZER, E.E. Mapping weed populations: The cost of counting and identifying seedlings and seeds. In: Madison, 1999. INTERNATIONAL CONFERENCE ON PRECISION AGRICULTURE, 4 *Proceedings*. Madison: ASA- CSSA-SSSA, 1999. p.499-509.