

Banco de Sementes de Plantas Daninhas em Áreas de Cana-de-açúcar no Norte Fluminense

Seed Bank of Weeds in Areas of Sugarcane in the Norte Fluminense

Lidiane de Lima Lousada¹, Barbara dos Santos Esteves²

¹Pós-Doutoramento – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), ²Professor, Pós-Doutorado – Faculdades Integradas Aparício Carvalho (FIMCA)

RESUMO

Introdução: Conhecer a dinâmica e ecologia dos bancos de sementes de áreas de produção é importante para prever a infestação de plantas daninhas e assim adequar os métodos de controle de forma eficaz e sustentável. **Objetivos:** O objetivo deste trabalho foi identificar e quantificar o banco de sementes de plantas daninhas presentes em áreas de cultivo de cana-de-açúcar, na Região Norte Fluminense. **Materiais e Métodos:** As áreas foram divididas em pontos georeferenciados equidistantes de 40 metros entre si. Amostras de solo foram coletadas em cada ponto em duas épocas, fevereiro e junho de 2010; e em duas profundidades, 0-10cm e 10-20cm. O banco de sementes de plantas daninhas das áreas foi quantificado e as espécies presentes identificadas. **Resultados:** As espécies *Phyllanthus niruri*, *Cyperus rotundus* e *Oxalis corniculata* se destacaram pelo alto potencial de infestação na cultura da cana-de-açúcar nas quatro áreas amostradas. O período de coleta de fevereiro e junho influenciou o maior número de propágulos emergidos/m² e o maior número de espécies encontrado, respectivamente. No período de junho foi observada alta correlação entre as espécies das quatro áreas. **Conclusão:** XXXXXXXXXX.

Palavras-chave: manejo sustentável, *Cyperus rotundus* L., ecologia de invasoras.

ABSTRACT

Introduction: The knowledge of the dynamics and ecology of the seed bank of the production areas is of paramount importance to predict weed infestations and thus adapt the control methods in an effective and sustainable. **Objectives:** This study objective was to identify and quantify the seed bank of weeds present in four areas of commercial production of sugar-cane in the Region Norte Fluminense. **Materials and Methods:** The areas were divided into geo-referenced points equidistant from each other 40 meters. Soil samples were collected at each point in two seasons, in February and June of 2010, and at two depths, 0-10cm and 10-20cm. The seed bank of weed areas were quantified and identified the species present. **Results:** The species *Phyllanthus niruri*, *Cyperus rotundus* and *Oxalis corniculata* stood out for its high potential for infestation in the culture of sugar-cane in the four areas sampled. The collection period in February and June influenced the largest number of seedlings emerged/m² and the largest number of species found, respectively. From June high correlation was observed between species of the four areas. **Conclusion:** XXXXXXXXXX

Key words: sustainable management, *Cyperus rotundus* L., weed ecology.

INTRODUÇÃO

O controle de plantas daninhas também é um dos fatores que acarreta elevados custos à produção agrícola. Em agroecossistemas constantemente perturbados, como em lavouras de culturas anuais, as plantas daninhas conseguem permanecer e perpetuar em razão de vantagens competitivas, que, entre outras, estão diretamente relacionadas às reservas de sementes viáveis dessas espécies presentes no solo (ISAAC; GUIMARÃES, 2008). O banco de sementes de plantas daninhas apresenta características que permitem seu incremento

gradativo, devido à grande produção de sementes por muitas espécies (BOGUZAS et al., 2004), e que dificultam sua erradicação. Entre elas encontram-se suas variações espaciais tanto no sentido horizontal como no vertical, ou seja, eles podem variar entre locais dentro da mesma área e também se modificar em relação à profundidade do solo (ALVARENGA et al., 2006). Assim, sua composição florística varia de acordo com a época do ano em que são realizadas as amostragens (GASPARINO et al., 2006).

O conhecimento das características dos bancos de sementes como, sua variabilidade espacial, número de espécies, quantidade de sementes e distribuição destas no perfil do solo, permite projeções sobre a velocidade e composição florística dos estádios iniciais da regeneração e pode fornecer uma estimativa do potencial da regeneração após algum tipo de distúrbio (WILES; SCHWIZER, 2002; SCHAFFRATH et al., 2007; COSTA et al., 2009).

A Região Norte Fluminense, especialmente o município de Campos dos Goytacazes, se destaca como pólo da cultura da cana-de-açúcar (REIS; MONNERAT, 2002). Todavia, a região possui baixa produtividade em comparação a outros estados produtores, sendo as plantas daninhas responsáveis por grande parte das reduções na produção. O conhecimento prévio das principais plantas-problema que estarão incidindo no próximo ciclo produtivo auxiliaria no controle direcionado e preciso (SHIRATSUCHI, 2005; ISAAC e GUIMARÃES, 2008; MONQUERO et al., 2008) visando a sustentabilidade do sistema.

Neste contexto, o objetivo nesse trabalho foi estudar a dinâmica do banco de sementes em áreas produtoras de cana-de-açúcar, identificando e quantificando as espécies de plantas daninhas presentes, em duas épocas de coleta e em duas profundidades na Região Norte Fluminense.

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em áreas de cultivo comercial de cana-de-açúcar em quatro usinas produtoras de açúcar e álcool, no Município de Campos dos Goytacazes-RJ. As áreas utilizadas são pertencentes às usinas: Santa Cruz (USC), COAGRO

(UCO), Paraíso (UPA) e Sapucaia (USA). O solo das três áreas foi classificado como Cambissolo, segundo dados do Projeto de Irrigação e Drenagem da cana-de-açúcar da Região Norte Fluminense, fornecidos pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Campus Leonel Brizola.

Segundo o sistema Köppen, o clima da Região Norte Fluminense é classificado como Aw, com clima quente e úmido, temperatura do mês mais frio superior a 18°C e temperatura média anual em torno de 24°C. A precipitação anual média nas áreas está em torno de 1.023 mm, concentrando-se nos meses de outubro a janeiro (Figura 1, Tabela 1).

As áreas amostrais foram divididas em grades, equidistantes, de 40 m x 40 m, onde cada intersecção na grade representou um ponto de coleta, sendo 25 pontos para a UCO, 16 pontos para USC e 12 pontos para a UPA. Todos os pontos foram georeferenciados com o auxílio de GPS (modelo Garmin 60cSX Map, software GPS Track Maker) e estaqueados para sua marcação.

As coletas de campo foram realizadas no ano de 2010 em dois períodos: fevereiro (Época 1) e junho (Época 2). A densidade (número de indivíduos/área) de plantas daninhas encontradas nas áreas de cultivo foi obtida através do banco de sementes do solo (BSS) e de levantamento fitossociológico.

O levantamento fitossociológico foi realizado com o auxílio de gabarito quadrado de 0,5 m x 0,5 m, lançado no entorno do ponto. As plantas foram cortadas rentes ao solo, armazenadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório, onde foram quantificadas e identificadas com auxílio de literatura especializada (LORENZI, 2000) e

comparações com material de herbário. Foram avaliadas as frequências, densidades e dominâncias, absolutas e relativas, das espécies de planta daninha. Avaliou-se também o índice de valor de importância (IVI), o qual expressa numericamente a importância de uma determinada espécie em uma comunidade, ambos de acordo com Müeller-Dombois e Ellenberg (1974). Para a coleta do BSS foi utilizado um amostrador circular com área de 165 cm² e altura da lâmina de corte de 10 cm, sendo amostradas duas profundidades (0 a 10 cm e 10 a 20 cm) para cada ponto. As amostras coletadas no campo foram colocadas em sacos plásticos, etiquetadas e transportadas para o telado na Unidade de Apoio a Pesquisa Vegetal da Universidade Estadual do Norte Fluminense. Em seguida, as amostras de solo foram colocadas em bandejas plásticas, numeradas e separadas conforme a localização do ponto georeferenciado e colocadas em bancadas. As dimensões laterais das bandejas eram 32,5 cm x 20 cm, sendo a altura da camada de solo 5 cm. A irrigação foi realizada duas vezes ao dia (durante

20 minutos, nos dias quentes e 10 minutos, nos dias amenos ou frios) através de microaspersores, presentes na casa-de-vegetação, controlados por um "timer". A luminosidade dentro da casa-de-vegetação foi controlada a 50%. As bandejas foram previamente perfuradas para que não houvesse acúmulo de água. A quantificação do BSS foi feita através do método de contagem direta de plântulas emergidas, segundo a metodologia proposta por Roberts e Nielson (1981). As amostras foram avaliadas em três fluxos de emergência, aos 40, 80 e 120 dias para cada época de coleta, sendo o período experimental em casa-de-vegetação de fevereiro a outubro de 2010. A cada fluxo as plântulas foram identificadas, registradas e posteriormente retiradas para descarte. A identificação foi feita com o auxílio de literatura especializada (LORENZI, 2000). Quando não era possível a identificação de algumas plântulas, alguns de seus exemplares eram transplantados para vasos com PLANTMAX®, para que, com o seu desenvolvimento, fossem reconhecidos.

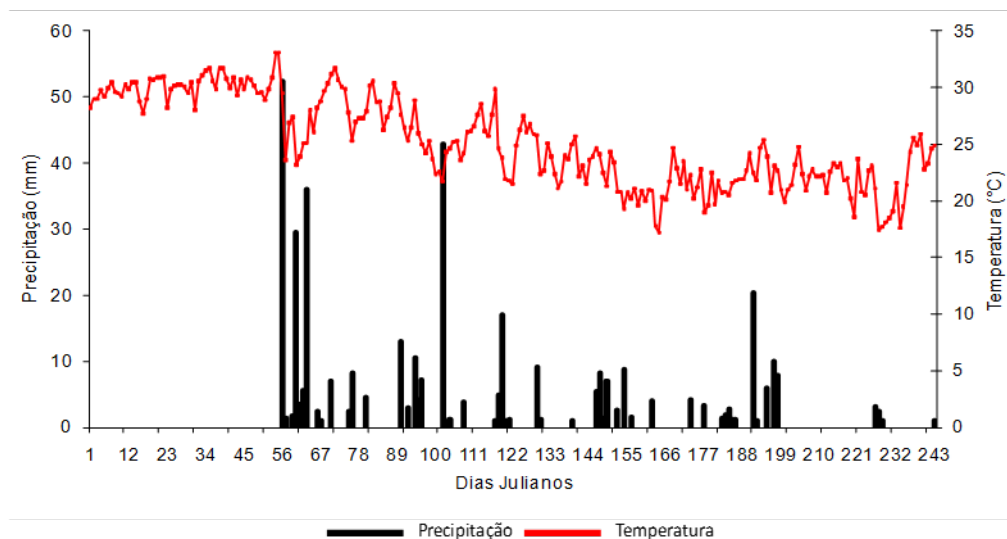


Figura 1. Dados de precipitação e de temperatura média registrados durante o período de estudo - fevereiro a outubro de 2010, no município de Campos dos Goytacazes (Fonte: Estação Meteorológica UFRRJ-Campus Leonel Miranda).

Os dados foram analisados estatisticamente pelo software SAEG, versão 9.1, sendo realizada análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a $p > 0,05$ de significância. A similaridade entre a composição do BSS e das plantas daninhas do levantamento fitossociológico foi estudada pelo índice de similaridade de

Sorensen (IS), descrito em Oliveira e Freitas (2008), apresentado na Equação 1:

$$IS = (2^a * (B+C) - 1) * 100 \quad (1)$$

em que A = número de espécies comuns entre BSS e vegetação espontânea; B = número de espécies do BSS; C = número de espécies na vegetação espontânea.

Tabela 1. Informações relevantes sobre as áreas utilizadas para coleta das amostras de solo no município de Campos dos Goytacazes.

Area	Area amostral	Variedade	Corte	Herbicidas utilizados
UCO	4,0 ha	SP81-3250	3°	Ametrina/msma/2,4D
USC	2,7 ha	SP79-2233	6°	Combine + Provence
UPA	2,0 ha	RB86-7515	2°	Velpar K + Gamit
USA	2,3 ha	SP81-3250	2°	Msma+Dma+Gotafix

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 53 espécies de plantas daninhas no BSS das quatro áreas estudadas durante o período de fevereiro, ocorrendo na UCO 38 espécies, 25 na USC, 24 na UPA e 18 na USA. As espécies *Oxalis corniculata*, *Cyperus* spp. e *Phyllanthus niruri* foram as que apresentaram maior número de propágulos/m² ao final das avaliações da época 1. Avaliando o período de junho foram identificadas 38 espécies de plantas daninhas, observando-se menor diversidade em relação à Época 1. Na UCO foram encontradas 31 espécies, 22 nas USC e USA e 19 espécies na UPA. As espécies predominantes durante a Época 2 foram as mesmas da Época 1. Kuva et al. (2008) e Monquero et al. (2008) avaliando o BSS de plantas daninhas em áreas de cana-de-açúcar, também encontraram *Cyperus* spp. como as principais

invasoras da cultura, concordando com os resultados obtidos no presente trabalho. Tal espécie é uma das mais importantes plantas daninhas do mundo devido à sua rápida reprodução, e disseminação aliada à dificuldade de seu controle. A espécie *C. rotundus* inibe a brotação de gemas e o perfilhamento da cana, o que resulta em estandes menores, nas áreas infestadas. Para maior controle desta planta invasora, são necessárias medidas preventivas, como a limpeza de equipamentos e implementos, evitando que propágulos sejam transferidos de uma área infestada para outra não infestada. Além do manejo preventivo, adota-se o controle químico, para reduzir a população desta espécie, o que permite que as plantas de cana-de-açúcar se estabeleçam na área e consigam vencer a

a competição (Oliveira e Freitas, 2008). O número de propágulos emergidos no banco de sementes, das quatro áreas analisadas, nos dois períodos de avaliação, na profundidade total (0-20) após 120 dias de avaliação podem ser observados (Figura 2). Dependendo da época de coleta das amostras, sementes podem ser incluídas ou excluídas do banco. Gasparino et al. (2006) avaliando o BSS, em

uma região de mata, em diferentes épocas do ano, observaram que a coleta em diferentes épocas influenciou tanto o número de propágulos viáveis quanto a diversidade das espécies. Ao comparar o banco de sementes das áreas pelo Índice de Similaridade de Sorense, foram encontradas altas correlações entre as UCO, USC e UPA nas duas épocas de coleta (Tabela 2).

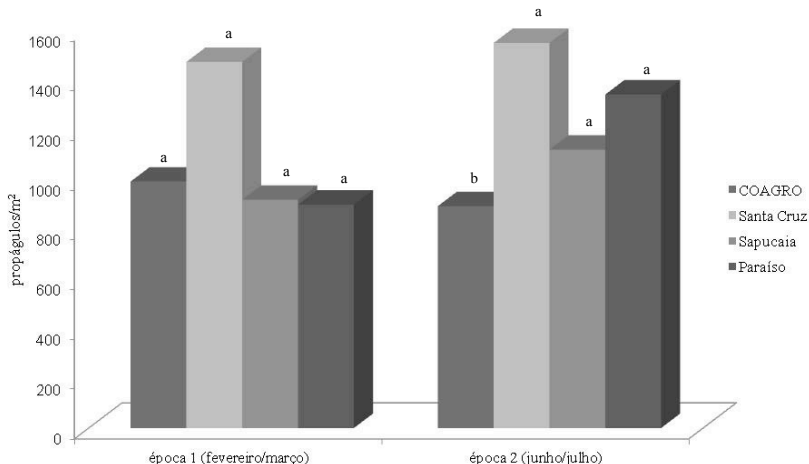


Figura 2. Número de propágulos emergidos no banco de sementes, das quatro áreas analisadas, provenientes das coletas de fevereiro/março e junho/julho de 2010, após 120 dias de avaliação. Barras iguais seguidas de letras iguais não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

Tabela 2. Índice de similaridade entre o banco de sementes do solo das quatro áreas avaliadas na Região Norte Fluminense.

Comparação	Época 1	Época 2
UCO X USC	0,67	0,72
UCO X UPA	0,58	0,76
USC X UPA	0,61	0,78
UCO X USA	0,39	0,64
USC X USA	0,46	0,68
UPA X USA	0,33	0,73

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas 53 espécies de plantas daninhas no BSS das quatro áreas estudadas durante o período de fevereiro, ocorrendo na UCO 38 espécies, 25 na USC, 24 na UPA e 18 na USA. As espécies *Oxalis corniculata*, *Cyperus* spp. e *Phyllanthus niruri* foram as que apresentaram

maior número de propágulos/m² ao final das avaliações da época 1. Avaliando o período de junho foram identificadas 38 espécies de plantas daninhas, observando-se menor diversidade em relação à Época 1. Na UCO foram encontradas 31 espécies, 22 nas USC e USA e 19 espécies na UPA.

As espécies predominantes durante a Época 2 foram as mesmas da Época 1. Kuva et al. (2008) e Monquero et al. (2008) avaliando o BSS de plantas daninhas em áreas de cana-de-açúcar, também encontraram *Cyperus* spp. como as principais invasoras da cultura, concordando com os resultados obtidos no presente trabalho. Tal espécie é uma das mais importantes plantas daninhas do mundo devido à sua rápida reprodução, e disseminação aliada à dificuldade de seu controle. A espécie *C. rotundus* inibe a brotação de gemas e o perfilhamento da cana, o que resulta em estandes menores, nas áreas infestadas. Para maior controle desta planta invasora, são necessárias medidas preventivas, como a limpeza de equipamentos e implementos, evitando que propágulos sejam transferidos de uma área infestada para outra não infestada. Além do manejo preventivo, adota-se o controle químico, para reduzir a população desta espécie, o que permite que as plantas de cana-de-açúcar se estabeleçam na área e consigam vencer a competição (Oliveira e Freitas, 2008).

O número de propágulos emergidos no banco de sementes, das quatro áreas analisadas, nos dois períodos de avaliação, na profundidade total (0-20) após 120 dias de avaliação podem ser observados (Figura 2). Dependendo da época de coleta das amostras, sementes podem ser incluídas ou excluídas do banco. Gasparino et al. (2006) avaliando o BSS, em uma região de mata, em diferentes épocas do ano, observaram que a coleta em diferentes épocas influenciou tanto o número de propágulos viáveis quanto a diversidade das espécies. Ao comparar o banco de sementes das áreas pelo Índice de Similaridade de Sorensen,

foram encontradas altas correlações entre as UCO, USC e UPA nas duas épocas de coleta (Tabela 2).

A similaridade encontrada pode ser atribuída à mesma classe de solo (Cambissolo) das áreas UCO, USC e UPA. Enquanto que a USA, que se encontra em um Argissolo (tabuleiro), apresentou baixas correlações com as três áreas de cambissolo, durante a época 1, tendo sua correlação aumentado na época 2. A sazonalidade é um fator importante que influencia diretamente o BSS. Tal fator pode estar associado ao regime de chuvas do local, que influencia o surgimento de determinadas espécies. A umidade é o fator responsável pela retomada dos processos fisiológicos da semente, sendo de vital importância para sua germinação. A maior incidência de precipitação observada no período de fevereiro/março, aliada à alta intensidade luminosa do período, pode ter favorecido a maior ocorrência de espécies de plantas daninhas nas áreas durante este período, causando decréscimo no BSS. Durante o período de junho/julho muitas sementes presentes no solo poderiam estar em estado de quiescência, sendo que a irrigação fornecida durante o período de experimentação pode ter possibilitado a germinação das mesmas. Dependendo da época de coleta das amostras, sementes podem ser incluídas ou excluídas do banco. Gasparino et al. (2006) avaliando o BSS em diferentes épocas (Março, Dezembro e Junho), observaram que a coleta em diferentes épocas influenciou tanto o número de propágulos viáveis quanto a diversidade das espécies. Seus resultados apontaram que ocorreu maior número de sementes germinadas na coleta de junho, da mesma forma que o encontrado no presente trabalho (Figura 3).

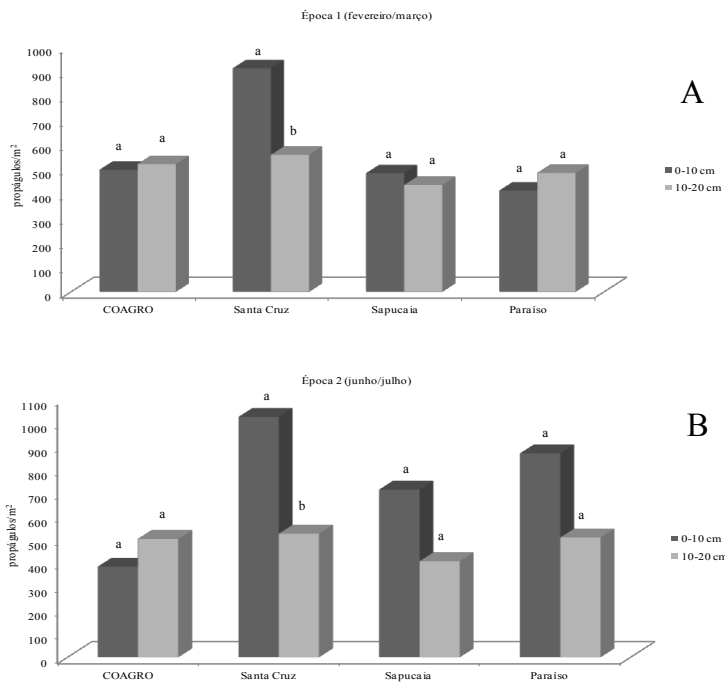


Figura 3. Número de propágulos emergidos no banco de sementes, das quatro áreas analisadas, provenientes das coletas de fevereiro (A) e junho (B), após 120 dias de avaliação. Barras seguidas de letras iguais não diferiram significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($p > 0,05$).

As USC e USA apresentaram maiores concentrações de propágulos germinados na camada de 0-10 cm do solo nas épocas 1 e 2. A UCO apresentou maior número de propágulos germinados na camada de 10-20 cm do solo nas épocas 1 (521) e 2 (503) em relação à profundidade de 0-10 cm, 498 (época 1) e 385 (época 2), porém não houve diferença significativa entre as profundidades.

A UPA apresentou maior germinação na camada mais profunda (10-20 cm) apenas na época 1. Na Figura 2 estão apresentados o número de propágulos emergidos no banco de sementes, das quatro áreas analisadas, nos diferentes períodos, sendo comparadas as diferenças entre as camadas analisadas.

Comumente o banco de sementes, em torno de 60% concentra-se nas camadas mais superficiais do

solo (CLEMENTS et al., 1996), como observado em algumas das áreas analisadas neste trabalho. As sementes localizadas na superfície do solo ficam mais facilmente sujeitas às variações de temperatura e umidade, auxiliando na quebra da dormência (KUVA et al., 2006), o que pode explicar a maior germinação nesta camada.

Costa et al. (2006), analisando o BSS de plantas daninhas em cultivos de mandioca na Amazônia Central, encontraram maior número de sementes na camada de 0-5cm do solo em relação a camada de 10-30cm. Segundo os autores, tal resultado pode ser atribuído a perturbação causada pelo fogo utilizado para limpeza dessa área. As altas temperaturas podem tanto estimular, quanto inibir a germinação de algumas espécies (GARCIA-NUÑES et al., 2003). Nas áreas analisadas, a colheita da cana-de-açúcar era realizada após a queima.

Além disso, os tratos culturais que são utilizados na renovação ou manejo do canavial podem fazer com que sementes sejam levadas das camadas mais profundas, para camadas mais superficiais do solo, o que favorece a germinação.

As espécies encontradas na UCO e que estiveram em maior número na camada de 0-10 cm de solo, não foram as mesmas que estiveram em maior número na camada de 10-20 cm. As espécies *O. corniculata* (204), *C. rotundus* (70) e *P. niruri* (42) foram as mais numerosas na camada de 0-10 cm, enquanto que as espécies *C. didymus* (223), *P. niruri* (53) e *Solanum americanum* (47) apresentaram maior número de propágulos germinados aos 10-20 cm, para a época 1. Tal resultado pode ser atribuído às características de cada espécie, tais como a sua dispersão, processos de dormência e quiescência.

As espécies *P. niruri*, *O. corniculata* e *Ageratum conyzoides* foram as mais abundantes encontradas na UCO nas camadas de 0-10 cm e 10-20 cm, na época 2. No entanto, para as espécies *P. niruri* e *A. conyzoides* o maior número de propágulos emergidos foi observado na camada de 10-20 cm (145 e 39 plântulas, respectivamente) em relação à camada mais superficial (84 e 27 plântulas, respectivamente). A espécie *O. corniculata* apresentou praticamente a mesma quantidade aos 0-10 cm (41 plântulas) e aos 10-20 cm (40 plântulas). A menor quantidade de propágulos encontrada na camada de 0-10 cm na UCO pode estar relacionada a diversos fatores que contribuem para o dinamismo do BSS. O decréscimo de determinadas espécies no BSS total ou em diferentes camadas do solo varia em função das características das espécies, condições

ambientais, presença de microrganismos e predadores, sendo a principal forma de decréscimo a germinação das sementes (MONQUERO e CHRISTOFFOLETI, 2005).

CARTER e IVANY (2006) analisando a influência de diferentes formas de cultivo do solo na distribuição de sementes de plantas daninhas ao longo de 20 cm de profundidade do solo, observaram na utilização do arado de aiveca, 52% do total de sementes de plantas daninhas se encontravam na camada de 0-10cm e o restante na camada de 10-20cm. Já no plantio raso e sistema de plantio direto, 63% do total de sementes foram encontradas na camada de 10-20 cm. Sendo assim, pode-se inferir que o manejo do solo influencia diretamente na distribuição do BSS ao longo de seu perfil.

O tempo de plantio também pode influenciar na composição do BSS. Os resultados obtidos apontaram que somente ocorreu diferença significativa em relação às profundidades de coleta na USC, onde a cultura se encontrava no sexto ano. Observou-se nesta área maior concentração de sementes na camada de 0-10cm. A estratégia mais utilizada por plantas daninhas que se encontram em locais pertubados é a intensa produção de sementes (LACERDA, 2003). Como o solo da área não era revolvido há seis anos, os propágulos se concentraram nas camadas mais superficiais.

A maior parte da emergência de *Cyperus* spp. (*C. rotundus* e *C. iria*) foi verificada na camada de 10 cm nas USC (1190) e USA (220). Essas espécies são as mais importantes plantas daninhas do mundo devido à sua rápida reprodução e disseminação aliada à dificuldade de seu controle. A movimentação do solo no sistema convencional de

manejo é a principal forma de disseminação dessa espécie em todo o mundo. Isto ocorre porque, com o revolvimento do solo pelos implementos de discos ou de hastes, ocorre a fragmentação e deslocamento dos tubérculos da planta, os quais originam inúmeras plântulas a cada operação de preparo (CORDEIRO et al., 2006).

Duarte Júnior et al. (2009), estudaram a dinâmica de plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar, também no município de Campos dos Goytacazes-RJ, no período de outono-inverno. Também identificaram a espécie *C. rotundus* como uma das principais invasoras da cultura. Isso deve-se à sua ótima adaptabilidade nesta região, devido ao seu metabolismo C₄, o que lhe confere altas taxas fotossintéticas em condições de altas temperaturas e alta luminosidade (TAIZ e ZEIGER, 2004).

CONCLUSÃO

As espécies *Phyllanthus niruri*, *Cyperus rotundus* e *Oxalis corniculata* destacam-se pelo alto potencial de infestação nas áreas cultivadas com cana-de-açúcar. A época de coleta das amostras de solo influencia o número de propágulos emergidos/m² do banco de sementes. No período de junho ocorrem mais espécies nas áreas.

AGRADECIMENTOS

A UENF e a FAPERJ pelo apoio logístico e financeiro.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, A.P.; PEREIRA, I.M.; PEREIRA, S.A. Avaliação do banco de sementes do solo, como subsídio para recomposição de mata ciliar, no entorno de duas nascentes na Região de Lavras-MG. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, n. 9, p. 15, 2006.
- CARTER, M. R.; IVANY, J. A. Weed seed bank composition under three long-term tillage regimes on a fine sandy loam in Atlantic Canada. **Soil**

& Tillage Research, v. 90, p. 29 - 28, 2006.

CLEMENTS, D. R. et al. Tillage effect on weed seed return and seedbank composition. **Weed Science**, v. 44, p. 314 - 322, 1996.

CORDEIRO, L. A. M. et al. Efeito do plantio direto no controle de tiririca (*Cyperus rotundus* L.) e outras plantas daninhas na cultura do milho. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 1, p. 1 - 9, 2006.

COSTA, J. R.; MITJA, D.; FONTES, J. R. A. Bancos de sementes de plantas daninhas em cultivos de mandioca na Amazônia Central. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 27, p. 665 - 671, 2009.

DUARTE JÚNIOR, J. B.; COELHO, F. C.; FREITAS, S. P. Dinâmica de populações de plantas daninhas na cana-de-açúcar em sistema de plantio direto e convencional. **Ciências Agrárias**, v. 30, p. 595 - 612, 2009.

GARCIA-NUNES, C.; AZOCAR, A.; SILVA, J. F. Seed production and soil seed bank in the evergreen woody species from a neotropical savanna. **Journal Tropical Ecology**, v. 17, p. 563 - 576, 2003.

GASPARINO, D. et al. Quantificação do banco de sementes sob diferentes usos do solo em área de domínio ciliar. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 30, p. 1 - 9, 2006.

ISAAC, R. A. E.; GUIMARÃES, S. C. Banco de sementes e flora emergente de plantas daninhas. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, p. 521-530, 2008.

KUVA, M.A.; PITELLI, R.A.; ALVES, P.L.C.A.; SALGADO, T.P.; PAVANI, M.C.D.M. **Banco de Sementes de Plantas Daninhas e sua Correlação com a Flora Estabelecida no Agroecossistema Cana-crua**. Planta Daninha, Viçosa-MG, 2008. V. 26, n. 4, p. 735-744.

LACERDA, A. L. S. **Fluxos de emergência e banco de sementes de plantas daninhas em sistemas de semeadura direta e convencional e curvas dose-resposta ao Glyphosate**. 2003. 153 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MONQUERO, P. A. et al. Mapas de infestação de plantas daninhas em diferentes sistemas de colheita da cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, p. 47 - 55, 2008.

MONQUERO, P. A.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Banco de sementes de plantas daninhas e herbicidas como fator de seleção. **Bragantia**, Campinas, v. 64, p. 203 - 209, 2005.

OLIVEIRA, A. R.; FREITAS, S. P. Levantamento fitossociológico de plantas daninhas em áreas de produção de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 26, p. 33 - 46, 2008.

REIS JÚNIOR, R. A.; MONNERAT, P. H. Diagnose nutricional da cana-de-açúcar em Campos dos Goytacazes, RJ. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 26, p. 367 -372, 2002.

ROBERTS, H.A.; NIELSON, J. E. Changes in the soil seed bank of four long term crop herbicide experiments. **Journal of Applied Ecology**, v. 18, p. 661 - 668, 1981.

SALVADOR, A.; ANTUNIASSI, U. R. Mapeamento da distribuição espacial da infestação de plantas daninhas na cultura de milho em plantio direto. **Energia Agrícola**, Botucatu, v. 21, p. 1 - 17, 2006.

SCHAFFRATH, V. R. et al. Variabilidade espacial de plantas daninhas em dois sistemas de manejo de solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, Campina Grande, v. 11, p. 53 - 60, 2007.

SHIRATSUCHI, L.S.; FONTES, J.R.A.; RESENDE, A.V. (2005) Correlação da Distribuição Espacial do Banco de Sementes de Plantas Daninhas com a Fertilidade dos Solos. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 23, n. 3, p. 429-436.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. (2004) **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

WILES, L.; SCHWEIZER, E. Spatial dependence of weed seed banks and strategies for sampling. **Weed Science**, v. 50, p. 595 - 606, 2002..

Citar esse artigo: Lousada LL, Esteves BS. Banco de Sementes de Plantas Daninhas em Áreas de Cana-de-açúcar no Norte Fluminense. *RevFIMCA* 2017;4(1):49-58.

Autor para Correspondência: Barbara dos Santos Esteves, barbbarase@gmail.com

Recebido em: 26 Agosto 2017

Aceito em: 07 Novembro 2017