



Sucessão de culturas no controle da vegetação e banco de sementes do solo de capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees)

José Carlos Leite Reis¹, Pedro Valério Dutra de Moraes², Pedro Lima Monks³

Resumo - O objetivo do trabalho foi analisar a eficiência técnica de sistemas de sucessão de culturas para controle da vegetação e banco de sementes do solo de capim-annoni-2, em área de campo nativo invadido, na Estação Experimental Terras Baixas/Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS. Foram realizados dois ciclos agrícolas com soja, sorgo-forrageiro ou sorgo-granífero no verão, e aveia-preta no inverno. Aplicou-se os herbicidas pré-emergentes metolachlor na soja e atrazina nos sorgos. No ciclo final, introduziu-se Pensacola, juntamente com a aveia-preta, no outono. O delineamento utilizado foi de blocos completamente casualizados, com seis repetições. As sucessões culturais foram igualmente eficientes no controle da vegetação de capim-annoni-2 e do seu banco de sementes do solo, já a partir do primeiro ciclo agrícola. O controle do banco de sementes de capim-annoni-2 foi mais efetivo após a aplicação do segundo ciclo de culturas de verão, seguidas de aveia-preta.

Palavras-chave: *Avena strigosa*, cobertura de solo, *Glycine max*, herbicidas pré-emergentes, *Paspalum notatum* var. *saurae* cv. Pensacola, *Sorghum* spp.

Cropping successions on the control of the vegetation and soil seed bank of the weed Annoni-2 Grass (*Eragrostis plana* Nees)

Abstract - The objective was to study the technical efficiency of cropping successions systems to control the vegetation and soil seed bank of the weed Annoni-2 grass in an invaded native grassland, at Estação Experimental Terras Baixas/Embrapa Clima Temperado, Capão do Leão, RS, Brazil. Two cropping cycles were carried out including the successions of soybeans, forage sorghum or grain sorghum over summer, with black oat during winter. The pre-emergent herbicides metolachlor (soybeans) and atrazine (grain and forage sorghum) were used. At the end of the second cycle, Pensacola Bahiagrass was sown together with black oat in autumn. The experimental design was blocks at random with six replications. The cropping successions showed the same efficiency at controlling the vegetation of Annoni-2 grass and its soil seed bank since the first cropping cycle. The Annoni-2 grass soil seed bank control was better achieved after the second cropping succession of summer crops plus black oat.

Key words: *Avena strigosa*, *Glycine max*, *Paspalum notatum* var. *saurae* cv. Pensacola, pre-emergent herbicides, soil area cover, *Sorghum* spp.

Introdução

O capim-annoni-2 (*Eragrostis plana* Nees) é uma gramínea perene e exótica, com centro de origem no Sul da África, que foi inicialmente difundida no Rio Grande do Sul e restante do país em fins da década de 1960, pelo Grupo

Rural Annoni. Este Grupo produzia e comercializava suas sementes, anunciando-a como uma forrageira excelente e revolucionária. As pesquisas na década de 1970 já mostravam que a invasora não apresentava vantagens forrageiras sobre o campo natural, e que possuía características de planta daninha e grande invasora, com

¹ Eng. Agrôn., Dr., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado. Caixa Postal, 403, CEP 96001-970, Pelotas, RS. E-mail: reis@cpact.embrapa.br

² Eng. Agrôn., Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL). E-mail: pvdmoaes@ig.com.br

³ Eng. Agrôn., Dr., Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia da UFPEL. E-mail: plmonks@ufpel.tche.br

Recebido para publicação em 16/03/2007



fácil e rápido estabelecimento via sementes, e alta capacidade de colonização (REIS e COELHO, 2000).

Acredita-se que em torno de 2 milhões de ha de terras no RS já tenham o capim-annoni-2 como espécie contaminante e/ou dominante (MEDEIROS et al., 2004), invasora esta que começa a se expandir para os países do Mercosul (MACIEL, 2003). Sem o controle da expansão do capim-annoni-2, os campos naturais continuarão se deteriorando, as dificuldades para um gerenciamento sustentável das propriedades se agravarão e, em conseqüência, a rentabilidade da produção pecuária no RS será ainda mais comprometida (MEDEIROS et al., 2004). Necessita-se controlar a sua expansão, bem como realizar o seu controle nas áreas invadidas. As sementes difundidas no ambiente são um dos maiores entraves para o controle da invasora (COELHO, 1983). As técnicas de controle devem esgotar o banco de sementes do solo, evitar a reposição de mais sementes e eliminar novas plantas que surgem. Entre as técnicas que preenchem estes requisitos podem ser citadas: sucessão de culturas, herbicidas e controle mecânico. As opções de controle dependerão da severidade da invasão. Em áreas muito invadidas, onde a agricultura é possível, utilizam-se sistemas de sucessão de culturas, visando um controle viável, tanto técnica como economicamente (REIS e COELHO, 2000).

O capim-annoni-2 tem ativos mecanismos de defesa e preservação, como grande produção de sementes viáveis, competitividade por água, luz e nutrientes, baixa palatabilidade e alelopatia. De acordo com Reis (1993), estes são os principais fatores responsáveis pela sua disseminação, invasão e dominância. A velocidade de disseminação, invasão e dominação depende do tipo de solo e vegetação, da maior ou menor abertura da comunidade vegetal, do uso agrícola do solo e da intensidade com que as fontes e os agentes de disseminação atuam no ambiente (REIS e COELHO, 2000).

A invasora tem muitas sementes diminutas, com alto poder de germinação, acima de 96 %, com ampla época de produção e facilidade de dispersão, e produtividade média de 232 kg/ha/ano (COELHO, 1983). São sementes do tipo persistente, podendo durar mais de 10 anos no solo e apresentar vários ciclos de germinação ao longo das estações do ano (INSTITUTO HÓRUS, 2004).

Os impactos causados pela invasão do capim-annoni-2 em campos nativos resumem-se na total substituição da vegetação campestre nativa, implicando perda de diversidade biológica de flora e fauna, assim como impactos econômicos e sociais decorrentes da redução da capacidade produtiva de áreas rurais e dos custos elevados de controle do capim-annoni-2 (INSTITUTO HÓRUS, 2004).

As medidas para o controle de capim-annoni-2 devem ser tomadas conforme a severidade da invasão. Em fase inicial deve-se atenuar a ação dos agentes disseminadores

(animais, veículos e implementos), procedendo o arranquio e a queima do material, ou aplicação de herbicida com jato dirigido ou com enxadas ou roçadeiras químicas. No controle de áreas muito invadidas, deve-se eliminar as plantas, esgotar o banco de sementes do solo, evitar a reposição de mais sementes, eliminar as novas plantas que vão se estabelecendo, e destruir os resíduos para eliminar o efeito alelopático. Para isso, pode-se utilizar práticas agrícolas, durante alguns anos, com culturas e herbicidas específicos, ou forrageiras anuais, para introduzir espécies forrageiras perenes depois. O sistema que usa este princípio chama-se “controle integrado”. O “controle integrado” com sucessão de culturas, é o sistema em que predomina a agricultura com culturas anuais durante o verão (soja, milho, sorgo) e, no inverno, são cultivadas pastagens anuais, como aveia-preta e azevém, usadas para terminação de animais. Retorna-se com a lavoura na safra do verão seguinte, podendo ser utilizados o sistema convencional ou plantio direto (REIS e COELHO, 2000). Em geral, os herbicidas pré-emergentes são melhores que os pós-emergentes no controle do capim-annoni-2 em áreas agrícolas (COELHO, 1992a,b).

A rotação deve ser utilizada pelo prazo mínimo de dois a três anos, até que o banco de sementes do capim-annoni-2 seja substancialmente reduzido. A vantagem do “controle integrado”, com base em culturas anuais de grãos, é o maior e mais rápido retorno econômico dos investimentos (REIS e COELHO, 2000).

Em razão da necessidade de se avaliar a eficiência do “controle integrado” para o controle do capim-annoni-2, em áreas onde a agricultura é possível, objetivou-se analisar tecnicamente três sistemas de sucessão de culturas (“controle integrado”) para controlar a vegetação e o banco de sementes do solo do capim-annoni-2, em terras baixas da Região Sul do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O experimento foi implantado sobre um Planossolo Hidromórfico Eutrófico solódico (PINTO et al., 1999), em área de campo nativo invadido por capim-annoni-2, na Estação Experimental Terras Baixas, Capão do Leão, RS, pertencente à Embrapa Clima Temperado. A vegetação de capim-annoni-2 constituía-se em 64 % da forragem disponível. O clima da região é do tipo Cfa, segundo Köppen-Geiger citado por Mota (1953).

Realizou-se dois ciclos agrícolas, com preparo convencional e gradagens no solo. As avaliações no campo natural invadido, antes do primeiro ciclo agrícola, foram:

1) Cobertura de solo (%): em 25/10/1995 avaliou-se a área de cobertura do capim-annoni-2, gramíneas nativas, leguminosas nativas, outras espécies (outras folhas largas), manto e solo desnudo. Foram realizadas 12 leituras ao acaso, usando-se quadrado de 1 m x 1 m dividido em oito partes, segundo a escala de Braun-Blanquet (1979).

2) Banco de sementes viáveis do solo de capim-annoni-2: em 03/11/1995 foi realizada contagem de plântulas emergidas, em 14 amostras de solo retiradas com um trado holandês (10 cm de diâmetro x 15 cm de profundidade = 1178 cm³). As amostras coletadas foram secas em estufa com ar forçado e temperatura média de 35°C. Posteriormente, o solo foi espalhado em bandejas plásticas, numa camada de 2 a 3 cm de espessura, e mantido úmido, em casa de vegetação, por 60 dias. A contagem e arranquio das plântulas de capim-annoni-2 emergidas foram feitas a cada 20 dias.

Os tratamentos foram: testemunha - campo natural invadido pelo capim-annoni-2; soja (*Glycine max* Merrill) + aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb.) + Pensacola (*Paspalum notatum* var. *saurae* cv. Pensacola); sorgo-forrageiro (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf) + aveia-preta + Pensacola, e sorgo-granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) + aveia-preta + Pensacola.

O delineamento foi de blocos completos ao acaso, e seis repetições com quatro parcelas de 10 m x 6 m (60 m²), num total de 24 parcelas. A vegetação testemunha (campo invadido) foi manejada para controlar o crescimento do capim-annoni-2 e, conseqüentemente, prevenir/diminuir o aporte de mais sementes ao banco do solo.

O primeiro ciclo agrícola começou na estação quente 1995/1996 com as culturas de verão. Após a colheita das culturas de verão, cultivou-se a aveia-preta durante a estação fria de 1996. Após o encerramento do ciclo da aveia-preta, iniciou-se o segundo ciclo agrícola, na estação quente 1996/1997. Este segundo ciclo agrícola foi finalizado na primavera de 1997, com o fim do ciclo da aveia-preta. Nas culturas de estação quente, empregou-se os herbicidas pré-emergentes específicos mais eficientes no controle da invasora.

Primeiro ciclo agrícola: em 28 de dezembro de 1995 foi feita aplicação de 5,12 t/ha de calcário dolomítico comercial do tipo B (PRNT = 65%) e 450 kg/ha de adubo na fórmula 0-20-20, segundo resultados de análise de solo.

A soja, sorgo-granífero e sorgo-forrageiro foram semeados em 04/01/1996. A soja seleção Pel 8710 (semi-tardia), após ser inoculada com inoculante específico, foi semeada na densidade de 80 kg/ha, com distância entre linhas de 0,50m. Aplicou-se herbicida pré-emergente metolachlor, em 08/01/1996, na dose de 2 l/ha, com pulverizador costal. Os sorgo-forrageiro cv. Sordan e granífero cv. A9904 (antipássaro) foram semeados na densidade de 12 kg/ha e distância entre linhas de 0,70 m. Após a semeadura dos sorgos, em 08/01/1996, aplicou-se o herbicida pré-emergente atrazina na dose de 4 l/ha. Nos sorgos, foi aplicada a primeira cobertura com uréia em 01/02/1996, na dose de 70 kg/ha e 120 kg/ha de uréia na segunda aplicação, realizada em 01/03/1996.

As culturas foram colhidas entre 10 a 26/06/1996; a soja com 14 % de umidade, sorgo granífero com 13 %, e o sorgo forrageiro em fase de grão pastoso.

Em 23/07/1996, ao final do ciclo dos cultivos, foi semeada aveia-preta, à lanço, na densidade de 100 kg/ha. Usou-se enxada rotativa para revolvimento superficial do solo após semeadura para incorporação das sementes. Não realizou-se adubação de manutenção no inverno, havendo o aproveitamento pela aveia-preta do adubo residual das culturas de verão. Em 17/09/1996 aplicou-se 144 kg/ha de uréia em cobertura. Em 06/11/1996, ceifou-se a vegetação da aveia-preta com motosegadeira de parcelas.

Ao final do primeiro ciclo agrícola (31/10/1996) coletou-se solo para determinar o banco de sementes viáveis de capim-annoni-2. Retirou-se duas amostras de solo por repetição, num total de 48, segundo procedimento descrito anteriormente.

Segundo ciclo agrícola: realizado na mesma área do ciclo anterior, sendo o solo preparado em 29/11/1996. Teve início em 07/01/1997, com a implantação dos cultivos anuais de estação quente. A adubação de manutenção foi em 07/01/1997 com aplicação de fósforo e potássio, de acordo com resultados de análise do solo, sendo usados 462 kg/ha de adubo na fórmula 0-20-20.

Os sorgos e a soja foram semeados em 08/01/1997. Usou-se a soja cv. BR-16, devidamente inoculada, na densidade de semeadura de 80 kg/ha e distância entre linhas de 0,50 m. No dia 09/01/1997, foi aplicado herbicida pré-emergente metolachlor na soja, na dose de 2 l/ha. A semeadura dos sorgos granífero (A9904, antipássaro) e forrageiro cv. DK 915 (silagem) ocorreu na densidade de 12 kg/ha e espaçamento entre linhas 0,70 m. Após, aplicou-se o herbicida pré-emergente atrazina na dose de 4 l/ha. A adubação nitrogenada nos sorgos foi 30 % na base (07/01/1997) e 70 % em cobertura (12/02/1997), totalizando 312 kg/ha de uréia. As culturas de verão foram colhidas em 09/05/1997. Após a colheita, em 30/05/197 o solo foi preparado com enxada rotativa.

Em 30/05/1997, a aveia-preta foi semeada a lanço na densidade de 100 kg/ha. Não realizou-se adubação de manutenção no inverno, havendo aproveitamento residual dos nutrientes aplicados anteriormente. Em 11/06/1997, foram aplicados 90 kg/ha de uréia, e a mesma quantidade na segunda aplicação realizada em 14/08/1997. A forragem de aveia-preta foi cortada e recolhida em 25/09/1997.

A Pensacola foi semeada a lanço em 30/05/1997, na densidade de 25 kg/ha, juntamente com a aveia-preta, para produzir cobertura de solo na primavera-verão, após o encerramento dos ciclos agrícolas. As sementes de aveia-preta e de Pensacola foram incorporadas ao solo através da passagem de enxada rotativa.

Avaliações realizadas após o final do segundo ciclo agrícola:

1) Cobertura de solo (%): entre 07/01/1999 e 15/01/1999 foi avaliada a área coberta de solo pelos componentes da

vegetação, segundo o mesmo procedimento realizado antes do primeiro ciclo agrícola (25/10/1995).

2) Banco de sementes viáveis do solo de capim-annoni-2: segundo o mesmo procedimento do final do primeiro ciclo. As amostras de solo foram coletadas em 21/10/1997 (final do segundo ciclo agrícola) e, no ano seguinte, em 22/10/1998, ao final das avaliações. As contagens de plântulas emergidas foram realizadas durante 90 dias.

Os resultados de área coberta de solo e de sementes viáveis foram submetidos à análise de variância, e a comparação das médias pelo teste de Duncan a 5 % de probabilidade. Ao fim do experimento (15/01/1999), a análise da área coberta para o componente Pensacola, considerou apenas os três tratamentos com sucessão de culturas, pois a espécie não foi semeada no tratamento testemunha. Foi utilizado o pacote Sanest, de Análise Estatística para Microcomputadores (ZONTA e MACHADO, 1984).

Resultados e Discussão

1) Cobertura de solo

A área de solo coberto pelo capim-annoni-2 no campo invadido (testemunha) aumentou de 32,46 %, no levantamento inicial em 1995, para 64,71 % no levantamento final, em 1999. Este acréscimo de 100 %, mostra que a remoção periódica da vegetação (cortes) não impediu o aumento da área coberta pela invasora. Em 1995, o campo invadido por capim-annoni-2 apresentava 49,95 % e 5,81 % de área coberta de “outras gramíneas” e “leguminosas”, respectivamente. No entanto, em janeiro de 1999, a área de cobertura era de 29,12 % e 2,46 % respectivamente, mostrando uma diminuição nestes componentes. Isto ocorreu pelo aumento da área coberta pelo capim-annoni-2 (aumento da dominância), que ocupou seus espaços no processo invasivo.

Poderia ser argumentado que as diferenças entre as épocas das avaliações inicial (última semana de outubro de 1995), e final (início de janeiro de 1999) implicariam em diferenças na área coberta de solo pelo capim-annoni-2, ou de outras espécies, no tratamento testemunha. Fato que poderia influenciar no aumento da área de solo coberto pelo capim-annoni-2. Mas como esta espécie foi manejada de modo a ter seu crescimento controlado, para diminuir o aporte de sementes ao banco do solo, ocorreu sim um aumento real da presença da invasora na área.

Outro fator que pode ter contribuído para a diminuição ou desaparecimento das demais espécies da área em 1999, foi a liberação de substâncias fitotóxicas pelo capim-annoni-2, espécie comprovadamente alelopática (COELHO, 1986). Coelho (1986) verificou que as substâncias fitotóxicas do capim-annoni-2 liberadas no solo prejudicaram o crescimento de plantas de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), tanto da parte aérea como das raízes. Outro efeito foi a inibição da germinação de trevo-branco (*Trifolium repens* L.). O autor

considera ainda que o capim-annoni-2 tem auto-alelopatia, prejudicando a germinação e estabelecimento de suas próprias sementes. Isto é verificado de forma bastante nítida no campo, onde as touceiras de capim-annoni-2 estão separadas umas das outras por espaços vazios de solo desnudo de 5-10 cm de raio.

Já nas áreas cultivadas, ocorreu uma redução significativa na área de cobertura do capim-annoni-2 ao final dos dois ciclos agrícolas, apresentando o valor médio de 3,72 % de cobertura em janeiro 1999, enquanto que o campo invadido (testemunha), em 1999, apresentava 64,71 % de área coberta pelo capim-annoni-2. A área cultivada com soja + aveia-preta tendeu a uma menor área de cobertura do capim-annoni-2, mas não diferiu significativamente ($P > 0,05$) dos demais tratamentos utilizados para controle (Tabela 1). No entanto, as três sucessões culturais mostraram bons resultados no controle da população desta invasora.

Após a sucessão de cultura (soja x aveia-preta), em 1996 e 1997, conseguiu-se reduzir a cobertura do capim-annoni-2 de 32,46 %, encontrado na primeira leitura, para 2,12 %, enquanto que a leitura final do campo invadido em 1999 apresentava uma evolução para 64,71 %.

Semelhantemente, Coelho e Reis (1990), utilizando a sucessão de soja (com metolachlor) e aveia-preta para redução de capim-annoni-2 em campo nativo invadido, conseguiram ao final do terceiro ano reduzir a área de cobertura do capim-annoni-2 de 73 % para 3 %.

Ao final do experimento, não houve diferença significativa entre tratamentos quanto a área coberta por “outras gramíneas”. Porém, o componente “leguminosas” desapareceu nas áreas submetidas aos tratamentos com as sucessões culturais (Tabela 1).

As três sucessões culturais aumentaram a área coberta com “outras espécies” (principalmente espécies ruderais da sucessão pós-cultivo), e também com “solo desnudo”. Para o “manto” não houve diferenças entre os tratamentos com sucessão de culturas, ao final do experimento (Tabela 1).

Os tratamentos com sorgo-granífero e forrageiro apresentaram semelhante área de cobertura dos componentes avaliados (Tabela 1), possivelmente por terem sido tratados com o mesmo herbicida (atrazina).

A área de cobertura da Pensacola não diferiu significativamente ($P > 0,05$) nas áreas cultivadas (Tabela 1). A Pensacola apresentou um lento estabelecimento na estação quente 1997/1998. Em janeiro de 1999, a sua cobertura média nas áreas cultivadas era de 47,26 %. O lento estabelecimento e a baixa cobertura da Pensacola são decorrentes de condições inerentes à espécie e da estiagem reinante na primavera de 1998 e início da estação quente 1998/1999, promovendo 21-25 % de solo desnudo nas áreas controladas (Tabela 1).

Ao final das avaliações, em janeiro de 1999, na área submetida aos tratamentos para o controle do capim-annoni-2,

SUCESSÃO DE CULTURAS NO CONTROLE DA VEGETAÇÃO E BANCO DE SEMENTES DO SOLO DE CAPIM-ANNONI-2
(*ERAGROSTIS PLANA* NEES)

as espécies com ocorrência mais freqüente foram: Pensacola, *Cynodon dactylon* (capim-bermuda comum), *Axonopus* sp., *Paspalum urvillei*, *Setaria geniculata*, *Panicum* sp. e espécies da família *Cyperaceae*. Na área de campo invadido, onde não foram realizadas as sucessões culturais, verificou-se a presença de *Axonopus* sp. (principalmente), *Paspalum urvillei*, *Paspalum* sp., *Desmodium incanum*. As “outras espécies” estavam praticamente ausentes (Tabela 1).

2) Banco de sementes viáveis do solo de capim-annoni-2

O número médio de sementes viáveis (plântulas emergidas) de capim-annoni-2 no banco de sementes do solo do campo nativo invadido, antes da aplicação dos tratamentos de sucessão de culturas, era de 2.010 plântulas por m² de solo. Este valor indica uma alta presença de sementes viáveis de capim-annoni-2 no banco de sementes do solo. A partir da aplicação dos tratamentos, nos dois anos de sucessão de culturas, o número de sementes viáveis diminuiu drasticamente. As sucessões culturais não diferiram significativamente entre si, diferindo apenas com relação à área de campo invadido (Tabela 2). Houve também diminuição das sementes viáveis da invasora, ao longo dos três anos analisados.

Ocorreu diferença significativa entre a área de campo invadido e os tratamentos ($P < 0,05$), quanto ao número de sementes viáveis de capim-annoni-2 presentes após o primeiro ciclo de sucessão de culturas (outubro de 1996). Houve uma diminuição no banco de sementes de capim-annoni-2 no solo com relação à área de campo invadido. Os tratamentos com os sorgos no verão e aveia-preta no

inverno tenderam a melhores resultados na diminuição do banco de sementes do solo (Tabela 2).

Após o 2º ciclo agrícola (outubro 1997), também ocorreu diminuição significativa do banco de sementes de capim-annoni-2 no solo dos tratamentos aplicados ($P < 0,05$), em relação à área dominada pela invasora. Não houve diferença significativa entre os tratamentos com sucessões culturais (Tabela 2).

Um ano depois do término dos ciclos agrícolas, em outubro de 1998 (amostragem final), não houve diferença significativa entre os tratamentos e a área dominada pela invasora, quanto ao número de plântulas emergidas de capim-annoni-2. Após o término da aplicação das culturas de verão e inverno em 1997, ocorreu um aumento de sementes no solo em 1998, devido influência de uma possível migração de sementes e reinfestação a partir de áreas próximas, visto que poucas plantas da invasora ocupavam as áreas tratadas (Tabela 2).

A reposição de sementes provenientes de plantas nas áreas contíguas e bordaduras é explicada pelo fato da espécie possuir grande capacidade de produção de sementes diminutas, com alto poder de germinação, ampla época de produção e grande facilidade de dispersão (COELHO, 1983; REIS, 1993).

Durante a utilização dos dois ciclos agrícolas, as três sucessões culturais foram superiores à testemunha e igualmente eficientes quanto a diminuição do banco de sementes viáveis do capim-annoni-2 no solo (Tabela 2). O número de sementes viáveis não diferiu significativamente, e isto se deve a diminuição de sementes presentes no solo,

Tabela 1 - Área de solo coberta pelos componentes da vegetação em janeiro de 1999, após dois ciclos agrícolas (culturas de verão + aveia-preta) e a semeadura da Pensacola.

Tratamentos	Média final da área de cobertura (%)							
	Culturas anteriores	Capim-annoni-2	Pensacola	Outras gramíneas	Leguminosas	Outras espécies	Manto	Solo desnudo
Campo natural invadido (testemunha)		64,71a	(não houve semeadura)	29,12 a	2,46 a	0,54 b	7,83 a	2,96 b
Soja +aveia-preta		2,12 b	46,79 a	22,54 a	0 b	10,96 a	5,08 ab	21,54 a
Sorgo granífero + aveia-preta		4,12 b	46,5 a	21,62 a	0 b	10,75 a	3,54 b	22,7 a
Sorgo forrageiro + aveia-preta		4,91 b	48,5 a	18,71 a	0 b	10,21 a	4,42 ab	24,83 a
Média das sucessões culturais apenas		3,72	47,26	20,95	0	10,64	4,35	23,03
P>F (tratamentos)		0,00001	0,93359	0,50362	0,0025	0,00001	0,01631	0,0004
CV (%)		36,6	14,1	30,9	155,4	14,9	20,9	20,8

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si ao nível de 5% de significância pelo teste de Duncan.

Tabela 2 - Número de sementes viáveis de capim-annoni-2 no solo da área dominada pela invasora e das áreas submetidas a controle via sucessão de culturas x aveia-preta + Pensacola, após cada ciclo agrícola.

Tratamento	N° de sementes viáveis de capim-annoni-2 por m ² (1m x 1m) ^{1,2}						
	Amostragem inicial	Após 1º ciclo agrícola	Após 2º ciclo agrícola	Um ano após o término dos ciclos agrícolas			
	03/11/1995	31/10/1996	% controle ³	21/10/1997	% controle ³	22/10/1998	% controle ³
Área dominada pela invasora	2.010	1.930,83 aA		700,33 aB		551,66 aB	
Sorgo-granífero x aveia-preta	-	477,16 bA	24	84,83 bA	4	519,75 aA	25
Sorgo-forrageiro x aveia-preta	-	530,33 bA	26	180,33 bA	9	445,66 aA	22
Soja x aveia-preta	-	869,83 bA	43	190,91 bB	10	275,75 aB	14
CV %		103,774		107,264		118,869	
Valor de P		0,00274		0,00014		0,59559	
N° médio de sementes viáveis (análise conjunta)		954,04 A		289,10 B		448,20 B	

¹ Médias seguidas por letras minúsculas iguais nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5 % de significância pelo teste de Duncan.

² Médias seguidas por letras maiúsculas iguais nas linhas, não diferem entre si ao nível de 5 % de significância pelo teste de Duncan.

³ Percentagem em relação a amostragem inicial.

visto que não foi dada oportunidade e condição para o estabelecimento, crescimento e produção das sementes do capim-annoni-2, pelo revolvimento do solo e pelo uso de herbicidas. A redução verificada também na área dominada pela invasora, nos três anos (Tabela 2), deu-se provavelmente pelos cortes na vegetação, que mantiveram disponibilidade controlada da forragem de capim-annoni-2, diminuindo as chances de formação de novas sementes. Isto não influenciou, no entanto, a constante evolução da invasora na área testemunha (Tabela 1).

As áreas em que foram cultivados sorgo-forrageiro e granífero não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre anos, durante os três anos em que foram feitas as contagens de plântulas emergidas. Na área com soja x aveia-preta, o ano de 1996 apresentou um maior número de plântulas emergidas de capim-annoni-2. Assim, nesta sucessão cultural, o controle do banco de sementes da invasora no solo foi mais efetivo do primeiro para o segundo ciclo agrícola (Tabela 2).

Considerando-se as médias gerais dos três anos (análise conjunta), ocorreu diferença significativa ($P < 0,05$) entre anos. O ano 1996 apresentou maior número de plântulas

emergidas do que os subseqüentes 1997 (2º ciclo agrícola) e 1998, que não diferiram entre si (Tabela 2).

Em 1998, após o término das sucessões culturais, houve tendência de recuperação do banco de sementes da invasora (Tabela 2). Uma das causas é a possível reinfestação por sementes provenientes de áreas contíguas e plantas isoladas de capim-annoni-2, conforme mencionou-se anteriormente.

Deste modo, o controle do banco de sementes do solo foi efetivo a partir do 1º ciclo agrícola (1996), melhorando sua eficiência no final do 2º ciclo (1997). As sucessões diminuíram o banco de sementes viáveis da invasora para 22-26 % do original, no final do 1º ciclo agrícola, e para 4-10 %, no término do 2º ciclo (Tabela 2).

O lento estabelecimento da Pensacola (50 % da área coberta), ao final do experimento, ensejou a ocorrência de 21-25 % de solo desnudo nas áreas controladas. Com isso, os 4-10 % de sementes viáveis remanescentes de capim-annoni-2 no solo seriam suficientes para reiniciar a invasão em janeiro de 1999, quando o capim-annoni-2 aparece com média de 3,72 % de área coberta de solo. No entanto, a invasora cobria 65 % do solo da área testemunha, o que

demonstra a efetividade das sucessões de cultura no controle da vegetação de capim-annoni-2 (Tabelas 1 e 2).

Em áreas onde esta invasora também foi controlada através da sucessão de culturas (“controle integrado”), Couto (1994), de modo semelhante, notou que a cobertura de solo pelo capim-annoni-2 atingia 6-10%, dois anos após a implantação de gramíneas perenes de estação quente.

Com a possibilidade do gradual retorno da invasão por capim-annoni-2, haverá necessidade de aplicação de novos ciclos de sucessões culturais (“controle integrado”). A opção de escolha das culturas de estação quente depende da adaptação das mesmas ao ecossistema considerado e do retorno econômico que elas aportam.

Conclusões

As sucessões culturais foram igualmente eficientes no controle da vegetação e do banco de sementes do solo de capim-annoni-2, já a partir do primeiro ciclo agrícola.

O controle do banco de sementes do solo de capim-annoni-2 é mais efetivo após a aplicação do segundo ciclo de cultura de verão, seguido da cultura de aveia-preta.

Ocorrendo o gradual retorno da invasão por capim-annoni-2, é necessária a aplicação de novos ciclos de sucessões culturais para o controle da invasora.

Referências

- BRAUN-BLANQUET, J. **Fitosociologia**: Bases para el Estudio de las Comunidades Vegetales. Madrid: Blume, 1979. 820 p.
- COELHO, R. W. Capim Annoni-2, uma Invasora a ser Controlada: Informações Disponíveis. In: JORNADA TÉCNICA DE BOVINOCULTURA DE CORTE, 2., 1983, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER-RS; Bagé: EMBRAPA-CPPSUL, IPZFO, 1983. p. 51-70.
- _____. Substâncias Fitotóxicas Presentes no Capim Annoni-2. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 255-263, mar. 1986.
- _____. Controle do Capim-Annoni-2 Utilizando-se Herbicidas Pré-Emergentes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992a. p. 25.
- _____. Controle do Capim-Annoni-2 Utilizando-se Herbicidas Pós-Emergentes. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19., 1992, Lavras. **Anais...** Lavras: SBZ, 1992b. p. 26.
- _____. REIS J. C. L. Efeito da Rotação Soja/Aveia-Preta no Controle de Capim Annoni-2. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27., 1990, Campinas. **Anais...** Campinas: SBZ, 1990. p. 552.
- COUTO, A. C. A. **Avaliação de Duas Espécies de Brachiaria Visando Controlar a Reinvasão por Eragrostis plana** Nees. Pelotas, 1994. 161 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1994.
- INSTITUTO HÓRUS de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. Disponível em: <www.institutohorus.org.br>. Acesso em: out. 2004. 3 p.
- MACIEL, M. Invasora Cruza a Fronteira. **Zero Hora**, Porto Alegre, 1º de ago. 2003. Campo e Lavoura, Pecuária, n. 970.
- MEDEIROS, R. B.; PILLAR, V. P.; REIS, J. C. L. Expansão de *Eragrostis plana* Nees. (Capim-Annoni-2) no Rio Grande do Sul. In: REUNIÓN DEL GRUPO TÉCNICO REGIONAL DEL CONO SUR EN MEJORAMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LOS RECURSOS FORRAJEROS DEL ÁREA TROPICAL Y SUBTROPICAL – GRUPO CAMPOS, 20., 2004, Salto, Uruguai. **Memorias...** Salto: UDELAR – Regional Norte, INIA, 2004. p. 211-212.
- MOTA, F. S. da. Estudo do Clima do Estado do Rio Grande do Sul, Segundo o Sistema de W. Köppen. **Revista Agronômica**, Porto Alegre, v.8, n. 193, p. 132-141, 1953.
- PINTO, L. F. S.; PAULETTO, E. A.; GOMES, A. DA SILVA; SOUZA R. O. Caracterização de Solos de Várzea. In: GOMES, A. DA SILVA; PAULETTO, E. A. (Eds.). **Manejo de Solo e da Água em Áreas de Várzeas**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 11-35.
- REIS, J. C. L. Capim Annoni-2: Origem, Morfologia, Características, Disseminação. In: REUNIAO REGIONAL DE AVALIAÇÃO DE PESQUISA COM ANNONI-2, 1991, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA - CPPSUL, 1993. p. 5-23. EMBRAPA-CPPSUL. Documento, 7.
- REIS, J. C. L.; COELHO, R. W. **Controle do Capim-Annoni-2 em Campos Naturais e Pastagens**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 21 p. Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 22.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sistema de Análise Estatística para Microcomputadores – SANEST**. Pelotas: UFPEL, 1984. 75 p.