

LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO EM ÁREA DE ARROZ IRRIGADO, EM MONOCULTIVO E EM ROTAÇÃO COM SOJA

André da Rosa Ulquim¹; Filipe Selau Carlos¹; Vitor Machado Garcia²; Marcelo Ferreira Ely³; Romeu Sérgio Tietz⁴

Palavras-chave: *Oryza sativa* L., plantio direto, rotação de culturas.

INTRODUÇÃO

A cultura do arroz (*Oryza sativa* L.) apresenta importante papel na economia do Rio Grande do Sul (RS), sendo esse Estado responsável por, aproximadamente, 70% da produção nacional do cereal (IBGE, 2015). A produtividade de arroz pode ser reduzida pela presença de plantas daninhas (ANDRES & MACHADO, 2004), e o conhecimento das plantas daninhas ocorrentes na área de produção é determinante para a escolha do método de manejo adequado.

Um dos métodos mais utilizados no reconhecimento florístico em áreas agrícolas ou não é o estudo fitossociológico, que permite fazer uma avaliação momentânea da composição da vegetação, obtendo dados de frequência, densidade, abundância, índice de importância relativa, entre outros (ERASMO et al., 2004). Assim, é possível analisar a comunidade infestante e estabelecer relações entre a ocorrência das plantas daninhas e o método de manejo utilizado.

A rotação de culturas é uma prática agrônômica recomendável e reconhecida pela sua importância como método de manejo de plantas daninhas, promovendo a redução da infestação dessas espécies (GAZZIERO et al., 2004). Destarte, a introdução do cultivo de soja em terras baixas foi tem-se constituído em importante ferramenta para o manejo de plantas daninhas na cultura do arroz-irrigado, proporcionando o controle de espécies com resistência e reduzindo a infestação das mesmas.

Desse modo, é necessário analisar a dinâmica populacional de plantas daninhas no arroz-irrigado cultivado em rotação de culturas e em outros sistemas de cultivo, como o convencional e semeadura direta, a fim de se comprovar a alteração da infestação de plantas daninhas devido à alteração do sistema de cultivo. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar as variáveis fitossociológicas de plantas daninhas em arroz irrigado cultivado em monocultivo, sob dois sistemas de cultivo, e em rotação com soja.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em experimento de longo-prazo, iniciado em 2013 na fazenda Corticeiras no município de Cristal, Rio Grande do Sul (RS), representando a safra de 2014/15 a segunda estação de cultivo. O solo é classificado como Planossolo Háplico Eutrófico típico (STRECK et al., 2008), com relevo suave ondulado. As unidades experimentais apresentavam cerca de 1 ha de área útil, sendo que os tratamentos constaram do cultivo de arroz em diferentes sistemas, sendo eles: arroz contínuo cultivado em sistema convencional e sem cobertura de outono-inverno (tratamento 1-T1), arroz contínuo cultivado em sistema de semeadura direta com azevém no outono-inverno e pastoreio (tratamento 2-T2) e arroz em rotação a um ano com soja (safra 2013/14), cultivado em sistema de plantio direto com azevém no outono-inverno e pastoreio (tratamento 3-T3). A cultivar de arroz utilizada foi a IRGA 424, semeada no dia 15 de novembro de 2014 e em densidade de semeadura de 100 kg ha⁻¹ de sementes.

¹ Eng. Agr., M.Sc., Instituto Rio Grandense do Arroz, Rua Bonifácio Carvalho Bernardes, 1440, Cachoeirinha-RS, andre-ylquim@irga.rs.gov.br.

² Graduando de Agronomia, Universidade Luterana do Brasil.

³ Eng. Agr., Instituto Rio Grandense do Arroz, Núcleo de Assistência Técnica e Extensão Rural de Camaquã, RS.

⁴ Técnico Agrícola, Instituto Rio Grandense do Arroz, Núcleo de Assistência Técnica e Extensão Rural de Camaquã, RS.

Para a realização do levantamento fitossociológico, realizou-se 40 amostragens por parcela, em quadro com área de 0,25m², quando a cultura estava em estágio R7. Em cada amostragem, foram contados o número de indivíduos e identificadas as espécies presentes. As plantas daninhas identificadas foram arroz vermelho (*Oryza sativa* L.), capim-arroz (*Echinochloa* sp.), tiririca três-quinas (*Cyperus iria* L.) e cruz-de-malta (*Ludwigia* sp.).

Com base nos dados quantitativos das diferentes espécies, calcularam-se as variáveis fitossociológicas: frequência, densidade, abundância, frequência relativa, densidade relativa e abundância relativa e índice de valor de importância. Os cálculos das características avaliadas foram realizados através das fórmulas propostas por Mueller-Dombois e Ellenberg (1974), conforme segue.

$$\text{Frequência (Fre)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de parcelas que contem a espécie}}{\text{N}^\circ \text{ total de parcelas utilizadas}}$$

$$\text{Densidade (Den)} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de indivíduos utilizados}}{\text{Área total da amostra (0,25 m}^2\text{)}}$$

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

$$\text{Frequência relativa (Frr)} = \frac{\text{Frequência} \times 100}{\text{Frequência total de todas as espécies}}$$

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

$$\text{Abundância relativa (Abr)} = \frac{\text{Abundância da espécie} \times 100}{\text{Abundância total de todas as espécies}}$$

$$\text{Índice de valor de importância (IVI)} = \text{Frr} + \text{Der} + \text{Abr}$$

O cálculo da frequência (Fre) avalia a distribuição das espécies nas parcelas, a densidade (Den) determina a quantidade de plantas de cada espécie por unidade de área, enquanto que a abundância (Abu) informa sobre a concentração das espécies na área. A associação dessas variáveis (frequência relativa (Frr), densidade relativa (Der) e abundância relativa (Abr)) informa a relação de cada espécie com as outras espécies encontradas na área. Já o índice de valor de importância (IVI) indica quais as espécies mais importantes dentro da área estudada.

Os dados obtidos foram transformados pela equação $\sqrt{x_i+1}$ e, posteriormente, submetidos à análise da variância ($p \leq 0,05$) e, quando constatada significância estatística, as médias foram comparadas pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância evidenciou significância somente para as variáveis Frr, Der, Abr e IVI para a planta daninha arroz-vermelho (*Oryza sativa* L.) (Tabela 1). Observou-se que no tratamento onde há rotação de culturas com a soja (T3), houve redução dessas quatro variáveis analisadas em relação aos monocultivos de arroz, em sistema convencional e sem cobertura no outono-inverno (T1) e ao sistema de plantio direto com cobertura de solo no outono-inverno (T2).

Os altos coeficientes de variação observados para determinadas variáveis analisadas nesse estudo, que representam elevada variabilidade entre as repetições dos tratamentos, podem ser atribuídos à heterogeneidade na distribuição espacial de plantas daninhas (RADOSEVICH et al., 2007). Como exemplo, pode-se citar a estrutura da comunidade de

arroz-vermelho, frequentemente presente em reboleiras na lavoura, que pode contribuir para altas densidades (Den) em determinados locais, mas baixas em áreas circunvizinhas. Essa característica é confirmada pela baixa Fre observada para essa planta daninha nos diferentes tratamentos (Tabela 1). Por esse motivo, optou-se por discutir os dados relacionando os valores absolutos, quando da ausência de significância estatística.

Observou-se maior valor numérico do número de plantas de arroz-vermelho por área (Den) no sistema de cultivo com preparo de solo (T1) em relação aos demais tratamentos (Tabela 1). Esse resultado foi semelhante ao observado para cana-de-açúcar, em que o sistema plantio direto proporcionou menor número e a massa seca da parte aérea de plantas daninhas que o cultivo com preparo de solo (SOARES et al., 2011).

Tabela 1. Variáveis fitossociológicas de plantas daninhas em arroz em monocultivo, sob dois sistemas de cultivo, e em rotação com soja. Cristal, 2015

Trat. ¹	Fre ²	Den (pl m ⁻²)	Abu	Frr (%)	Der (%)	Abr (%)	IVI
<i>Arroz-vermelho (Oryza sativa L.)</i>							
1	0,33 ^{ns}	127 ^{ns}	2,10 ^{ns}	73 ^a ⁴	78 ^a	51 ^{ab}	202 ^a
2	0,20	49	1,31	83 ^a	86 ^a	67 ^a	235 ^a
3	0,00	1	0,00	0 ^b	67 ^b	0 ^b	67 ^b
CV(%)	6,83	72,62	17,49	13,79	19,97	31,65	21,82
<i>Capim-arroz (Echinochloa sp.)</i>							
1	0,02 ^{ns}	3 ^{ns}	0,33 ^{ns}	7 ^{ns}	6 ^{ns}	8 ^{ns}	21 ^{ns}
2	0,03	4	0,67	7	5	23	35
3	0,00	0	0,00	0	0	0	0
CV(%)	0,81	43,66	14,85	64,29	64,61	71,37	84,52
<i>Tiririca três-quinas (Cyperus iria L.)</i>							
1	0,03 ^{ns}	7 ^{ns}	1,00 ^{ns}	8 ^{ns}	12 ^{ns}	24 ^{ns}	45 ^{ns}
2	0,00	0	0,00	0	0	0	0
3	0,03	4	0,67	33	22	25	80
CV(%)	1,12	67,2	24,34	91,25	98,67	87,08	105,45
<i>Cruz-de-malta (Ludwigia sp.)</i>							
1	0,06 ^{ns}	9 ^{ns}	0,67 ^{ns}	11 ^{ns}	5 ^{ns}	16 ^{ns}	32 ^{ns}
2	0,03	4	0,33	10	9	10	30
3	0,03	7	1,33	33	38	42	113
CV(%)	1,44	30,62	16,14	48,60	56,49	41,92	52,46

¹ Tratamento 1: arroz contínuo cultivado em sistema convencional e sem cobertura de outono-inverno; Tratamento 2: arroz contínuo cultivado em sistema de semeadura direta com azevém no outono-inverno e pastoreio; Tratamento 3: arroz em rotação de culturas com soja (safra 2013/14) e cultivados em sistema de plantio direto com azevém no outono-inverno e pastoreio. ² Frequência (Fre), densidade (Den), abundância (Abu), frequência relativa (Frr), densidade relativa (Der), abundância relativa (Abr) e índice de valor de importância (IVI). ³ ^{ns} indica não significativo pelo teste F (ps0,05). ⁴ Médias seguidas por letras distintas, comparando tratamentos para cada variável fitossociológica e para cada planta daninha, representam diferença significativa (ps0,05).

A Der para o arroz-vermelho não indicou diferença entre o cultivo do arroz em sistema convencional ou semeadura direta. Em área de arroz cultivada em rotação com soja por mais de cinco anos, observou-se que a espécie que apresentou Der superior às demais foi *Cyperus esculentus* L., seguida por *Digitaria horizontalis* Willd. (ERASMO et al., 2004). No presente estudo, embora sem diferença estatística, observou-se incremento de cerca de 45% na Der de *Cyperus iria* L. em relação ao tratamento com arroz contínuo em sistema convencional (Tabela 1).

Observou-se maior IVI para arroz-vermelho e capim-arroz nos dois monocultivos de arroz em relação ao arroz cultivado em rotação com soja (Tabela 1), confirmando a importância da rotação de culturas na redução da infestação de plantas daninhas na cultura do arroz (MORAES et al., 2009), principalmente pelo uso de herbicidas com diferentes mecanismos de ação. Esse resultado corrobora com estudo anterior que verificou maior

predominância de espécies monocotiledôneas em áreas de arroz com e sem rotação com a cultura da soja (ERASMO et al., 2004). Todavia, os maiores valores numéricos observados de IVI nesse trabalho para o sistema de cultivo que inclui a rotação de culturas foram para as espécies tiririca três-quinhas e cruz-de-malta, cerca de 44 e 73% superior aos demais sistemas, respectivamente (Tabela 1). Essa observação pode ser devida à alteração do ambiente proporcionada pelo cultivo de outra espécie precedendo o cultivo do arroz (RADOSEVICH et al., 2007).

Os resultados observados nesse estudo indicam que as plantas daninhas da família poaceae permanecem como as principais em importância na cultura do arroz, principalmente o arroz-vermelho. Entretanto, é possível que, com o advento da rotação de culturas com a soja, outras espécies tenham sua ocorrência aumentada no cultivo do arroz. Assim, mais estudos devem ser realizados para confirmar ou refutar tais inferências.

CONCLUSÃO

O cultivo de arroz-irrigado em rotação de culturas com soja permite a redução das variáveis fitossociológicas frequência relativa, densidade relativa, abundância relativa e índice de valor de importância de arroz-vermelho em relação ao monocultivo de arroz, independente do sistema de cultivo.

AGRADECIMENTOS

À Fazenda Corticeiras pela cedência da área para a realização do estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRES, A.; MACHADO, S. L. O. Plantas daninhas do arroz irrigado. In: GOMES, A. S.; MAGALHÃES JR., A. M. (Eds.). **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília, DF: Embrapa informação tecnológica, 2004. p.457-546.
- ERASMO, E.A.L. et al. Levantamento fitossociológico das comunidades de plantas infestantes em áreas de produção de arroz irrigado cultivado sob diferentes sistemas de manejo. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.22, n.2, p.195-201, 2004.
- GAZZIERO, L. P. D.; VARGAS, L.; ROMAN, E. S. Manejo e controle de plantas daninhas em soja. In: VARGAS, L.; ROMAN, E. S. **Manual e controle de plantas daninhas**. Bento Gonçalves:Embrapa Uva e Vinho, 2004. p. 595-635.
- IBGE. **Estatística da produção agrícola**. Maio de 2015. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Produção_Agrícola/Fascículo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201505.pdf>. Acesso em: 15 jun. 2015.
- MORAES, P.V.D. et al. Competitividade relativa de soja com arroz-vermelho. **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v. 27, n. 1, p. 35-40, 2009.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974, 547p.
- RADOSEVICH, S. R. et al. **Ecology of weeds and invasive plants: relationship to agriculture and natural resource management**. 3.ed. Hoboken: Wiley, 2007. 454p.
- SOARES, M.B.B. et al. Fitossociologia de plantas daninhas sob diferentes sistemas de manejo de solo em áreas de reforma de cana crua. **Revista Agroambiente**, Boa Vista, v. 5, n. 3, p. 173-181, 2011.
- STRECK, E.V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R.S.D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P.C. do; SCHNEIDER, P.; GIASSON, E.; PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. rev. e ampl. Porto Alegre: Emater/RS, 2008. 222p.