

ISSN 1678-2518

Dezembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 153

Incidência e Severidade de Mofo Cinzento em Plantios de Mamona na Região Sul do Rio Grande do Sul

Eberson Diedrich Eicholz
Bernardo Ueno
Sergio Delmar dos Anjos e Silva
Rogério Ferreira Aires

Pelotas, RS
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio
Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi,
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica e capa: Juliane Nachtigall (estagiária)

1ª edição
1ª impressão (2011): 100 exemplares

Todos os direitos reservados
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação
dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Incidência e severidade de mofo cinzento em plantios de mamona na Região Sul do Rio
Grande do Sul / Eberson Diedrich Eicholz

[et al.] – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011.

26 p. – (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 153).

ISSN 1678-2518

Ricinus communis L. – Doença fungica – Amphobotrys ricini – Interação –
Genótipo – Ambiente. I. Eicholz, Eberson Diedrich. II. Série.

CDD 633.85

© Embrapa

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusão	15
Referências	16

Incidência e Severidade de Mofo Cinzento em Plantios de Mamona na Região Sul do Rio Grande do Sul

Eberson Diedrich Eicholz¹

Bernardo Ueno¹

Sergio Delmar dos Anjos e Silva¹

Rogério Ferreira Aires²

Resumo

A mamona (*Ricinus communis* L.) se destaca pelo alto teor de óleo contido nas sementes e pela ampla adaptação edafoclimática. Mesmo sendo considerada uma planta rústica, é afetada por diversas doenças que causam prejuízos de grande expressão econômica. O mofo cinzento é uma das doenças mais comuns e destrutivas da cultura, atingindo inflorescências, cachos e sementes. Neste sentido o objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do ambiente sobre a incidência e a severidade do mofo cinzento e sua relação com os componentes de produção em plantios comerciais de mamona na região sul do Rio Grande do Sul. Para tanto foram avaliadas a incidência e a severidade do mofo cinzento em 12 ambientes, quantificando a doença baseando-se na observação visual de sintomas, examinando-se de 10 a 25 plantas aleatoriamente nas lavouras de mamona por

Eng. Agrôn., D.Sc., Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, eberson.

eicholz@cpact.embrapa.br; bernardo.ueno@cpact.embrapa.br; sergio.anjos@cpact.embrapa.br

Eng. Agrôn., DSc., Pesquisador da Fepagro Nordeste, Pelotas,RS, rogerio-aires@fepagro.rs.gov.br

local. Os resultados mostraram que, a incidência e severidade do mofo cinzento da mamona variam com o ambiente de cultivo e época de semeadura, sendo maiores em semeaduras mais tardias; a maior incidência e severidade do mofo cinzento da mamona na primeira ordem de racemo determina a maior intensidade nas ordens posteriores; e entre diferentes ambientes de cultivo a maior incidência e severidade do mofo cinzento não implica, necessariamente, menor produtividade.

Termos para indexação: *Ricinus communis* L.; Doença fungica; *Amphobotrys ricini*; Interação; Genótipo; Ambiente.

Incidence and Severity of Gray Mold in Castor plantations in southern Rio Grande do Sul

Eberson Diedrich Eicholz¹

Bernardo Ueno¹

Sergio Delmar dos Anjos e Silva¹

Rogério Ferreira Aires²

Abstract

Castor bean stands out for its high oil content in the seeds and its broad adaptation to climate and to soil. Although castor bean is considered a rustic plant, it is affected by various diseases that cause economic losses. The gray mold is one of the most common and destructive diseases of this culture, reaching inflorescences, racemes and seeds. In this sense the objective of this study was to assess the effect of environment on the incidence and severity of gray mold and its relationship with the components of production in castor commercial plantations in the southern region of Rio Grande do Sul. For this purpose, we evaluated the incidence and severity of gray mold in 12 environments quantifying the disease based on visual observation of symptoms, examining 10 to 25 plants at random in the fields of castor bean. By the results it can be concluded that the incidence and severity of gray mold in castor vary according to the environment and are larger in the later sowings; the incidence and severity in the first order of

raceme influence its intensity in subsequent orders; and the higher incidence and severity of gray mold does not necessarily result in lower productivity, among different cultivation environments.

Index terms: *Ricinus communis* L.; Fungal disease ; *Amphobotrys ricini*; Interaction; Genotype; Environment.

Introdução

A mamona *Ricinus communis* L. é uma cultura tradicionalmente plantada por agricultores de base familiar. Os maiores produtores mundiais são Índia, China e Brasil (FAO, 2011). No Brasil, a produção está concentrada na região Nordeste, embora apresente potencial de cultivo em todas as regiões do país.

A cultura se destaca pelo alto teor de óleo contido nas sementes e pela ampla adaptação edafoclimática. O óleo, principal produto, é de excelente qualidade, com aplicação industrial diversa, inclusive como biodiesel, sendo um dos óleos vegetais mais caros do mercado de commodities. O Brasil importa cerca de 80 mil toneladas de mamona da China e Índia anualmente (PINA et al., 2005).

No contexto de alternativas de biocombustíveis, a mamona, tem um papel essencial pela sua relevante importância econômica e social. No Rio Grande do Sul, os resultados das pesquisas demonstram que a mamona é uma oleaginosa alternativa para a diversificação de culturas, gerando renda, principalmente para a agricultura familiar.

Mesmo sendo considerada uma planta rústica, a mamona é afetada por diversas doenças que causam prejuízos de grande expressão econômica, uma delas é o mofo cinzento (*Amphobotrys ricini*), doença mais destrutiva da mamoneira, atingindo inflorescências, cachos e sementes (LIMA et al., 2001), afetando diretamente a produção. As sementes das cápsulas afetadas apresentam desde

redução no teor de óleo até chochamento completo, dependendo do estágio em que ocorreu a infecção (MASSOLA JUNIOR; BEDENDO, 2005). O fungo *Amphobotrys* se caracteriza por induzir a podridão das inflorescências e frutos, podendo inclusive levar à perda total da produção, se medidas preventivas de controle não forem tomadas no início do aparecimento da doença (LIMA et al., 2001). A doença afeta o racemo em qualquer fase do desenvolvimento (UENO, 2007).

O mofo cinzento ocorre nas principais regiões produtoras de mamona do Brasil, principalmente onde as condições climáticas são favoráveis ao seu desenvolvimento e disseminação. A incidência e severidade da doença são maiores quando o período de floração ou frutificação coincide com condições ambientais favoráveis (MORAES et al., 2009), que para Ueno (2007) são alta umidade relativa do ar e temperatura em torno de 21 °C.

O objetivo do trabalho foi verificar o efeito do ambiente sobre a incidência e severidade do mofo cinzento e sua relação com os componentes de produção em plantios comerciais de mamona na região sul do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na safra 2009/10 em lavouras comerciais de mamona, nos municípios de Pelotas, Morro Redondo, Canguçu, Encruzilhada do Sul e Dom Feliciano. As sementes utilizadas nos plantios eram provenientes de dois lotes da cultivar AL Guarany 2002. Foi realizado um levantamento das possíveis características

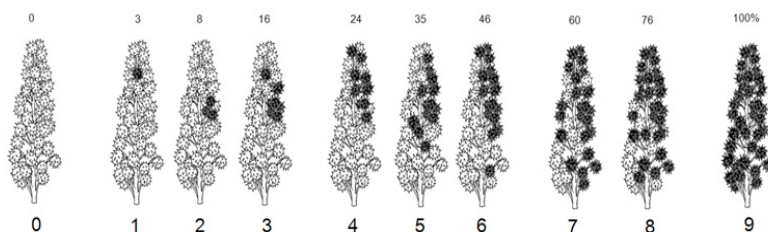
que poderiam influenciar na ocorrência e patogenicidade de doenças, como altitude, relevo e época de semeadura, descritas na Tabela 1. As avaliações foram realizadas na última semana de março e na primeira semana de abril de 2010. A doença foi quantificada, baseando-se na observação visual de sintomas, examinando-se de 10 a 25 plantas aleatoriamente em cada lavoura de mamona.

Tabela 1. Descrição dos ambientes e data de semeadura da mamona, em áreas comerciais na região Sul do RS, cultivar AL Guarany 2002, safra 2009/10. Embrapa Clima Temperado. Pelotas/RS. 2010.

Ambiente	Localidade	Município	Altitude (m)	Relevo	Semeadura		
					S	Mês	
1	AMP	Arroio Moreira	Pelotas	166	ondulado	4 ^a	Nov.
2	SBM	Santa Bernardina	Morro redondo	265	suave ondulado e plano	1 ^a	Dez.
3	FVC	Favila	Canguçu	348	ondulado	4 ^a	Nov.
4	TRC	Trapeira	Canguçu	275	suave ondulado	3 ^a	Dez.
5	BIC	Costa do Bica	Canguçu	208	suave ondulado	4 ^a	Nov.
6	COC	Costa do Bica	Canguçu	128	ondulado	4 ^a	Nov.
7	RPC	R. do Progresso	Canguçu	250	suave ondulado e ondulado	1 ^a	Jan.
8	FXD	Faxinal	Dom Feliciano	115	ondulado	4 ^a	Nov.
9	PGD	Picada Grande	Dom Feliciano	309	suave ondulado e plano	2 ^a	Dez.
10	A1E	Abranjo 1	Encruzilhada	116	ondulado	3 ^a	Nov.
11	A2E	Abranjo 2	Encruzilhada	116	suave ondulado	2 ^a	Dez.
12	A3E	Abranjo 3	Encruzilhada	116	suave ondulado	1 ^a	Jan.

S – semana.

A severidade da doença foi determinada através de uma escala de notas com dez níveis (0 a 9), categorizados em cinco grupos: sem doença (SD), baixa severidade (BS), moderada severidade (MS), alta severidade (AS) e perda total (PT), conforme Figura 1. Os resultados da incidência do mofo cinzento foram expressos em porcentagem de racemos com mofo cinzento por ordem de floração.



Sem doença - baixa severidade - moderada severidade - alta severidade - perda total

Figura 1. Escala diagramática para avaliação de danos provocados pelo mofo cinzento em racemos de mamona, indicando níveis de 0% a 100%.

Fonte: (Adaptado de Chagas, 2009).

O delineamento experimental utilizado foi o completamente casualizado, para número e produção por racemo. Realizou-se uma análise de variância (ANOVA) para verificar o efeito do ambiente em relação às variáveis mensuradas e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste t de Student protegido pela significância do teste F ($\alpha = 0,05$). Para verificar a independência entre os locais quanto à incidência e severidade do mofo cinzento foram realizados testes de aderência (Qui-quadrado) em nível de 5% de significância. Os dados também foram submetidos a uma análise agrupamento, para se verificar a dispersão dos ambientes.

As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico SAS 9.2 (SAS INSTITUTE, 2009).

Resultados e Discussão

Observa-se na Tabela 2 que o mofo cinzento ocorreu em todos os ambientes, a partir da segunda floração, com incidência variável. De forma geral, os locais com maior incidência também apresentaram maior severidade da doença.

A incidência e a severidade do fungo *A. ricini* foram significativamente dependente do ambiente, conforme o teste Qui-quadrado ($p < 0,001$). Observou-se que, geralmente, os locais com as maiores porcentagens de incidência do mofo cinzento acarretaram graus de severidade com maiores perdas (Tabela 2).

Observa-se também na Tabela 2 que os ambientes Abranjo 3 e Abranjo 2/ Encruzilhada do Sul, Arroio Moreira/Pelotas, Rincão do Progresso e Trapeira/Canguçu e Santa Bernardina/Morro Redondo foram os mais propícios para o desenvolvimento da doença. O local com menor incidência e severidade da doença foi Faxinal/dom Feliciano. Não foi observada nenhuma relação direta entre a severidade da doença e as características levantadas nos locais que permitisse inferências.

Tabela 2. Incidência (Incid.) e severidade do mofo cinzento por ordem de floração em diferentes ambientes, na região sul do RS, cultivar AL Guarany 2002, safra 2009/10. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2010.

Local	Primeira ordem de racemo					Segunda ordem de racemo					Terceira ordem de racemo					
	Incid (%)	Severidade (%)				Incid (%)	Severidade (%)				Incid (%)	Severidade (%)				
		SD	BS	MS	AS		PT	SD	BS	MS		AS	PT	SD	BS	MS	AS	PT
A3E	100	10	70	10	10	100		7	40	53	.	.	.	.	.	.
TRC	60	40	40	20		97	3	24	35	19	19	.	.	.	.	.
AMP	64	36	32	32		100		13	29	44	15	100			5	37
SBM	48	52	20	28		97	3	18	51	16	13	100		5	21	42
AZE	70	30	50	20		100		5	37	42	16	100			20	80
RPC	60	40	45	10	5	69	31	19	31	6	13	100		100		
A1E	40	60	40			94	6	53	18	24		100		57	43	
FVC	20	80	16	4		26	74	19		6		100			100	
COC	10	90	5	5		79	21	41	29	6	3	100		54	31	15
PGD	8	92	8			57	43	41	13	2		100		100		
BIC	0	100				59	41	50	9			100		38	25	13
FXD	0	100				31	69	24	7			100		100		

SD – sem doença; BS – baixa severidade; MS – moderada severidade; AS – alta severidade; e PT – perda total; A3E - Abranjo 3/Encruzilhada; TRC – Trapeira/Canguçu; AMP - Arroio Moreira/Pelotas; SBM - Santa Bernardina/ Morro Redondo; AZE - Abranjo 2/Encruzilhada; RPC - Rincão do Progresso/Canguçu; A1E Abranjo 1/Encruzilhada; FVC – Favila/Canguçu; COC - Costa do Bica 2/Canguçu; PGD - Picada Grande/Dom Feliciano; BIC - Costa do Bica 1/Canguçu; e FXD – Faxinal/Dom Feliciano.

O teste Qui-quadrado indicou dependência significativa entre as variáveis incidência e severidade do mofo cinzento com ordem de floração ($p < 0,001$). Observa-se na Tabela 3 que a incidência média do mofo cinzento na primeira ordem de floração foi de 35%, ao passo que na terceira ordem de racemo todas as plantas estavam com a doença. Também pode-se visualizar um aumento da severidade da doença da primeira para terceira ordem, onde na primeira floração prevaleceu a baixa e a moderada severidade, e na terceira ordem alta severidade e perda total.

Tabela 3. Incidência e severidade do mofo cinzento por ordem de floração em diferentes ambientes, na região sul do RS, cultivar AL Guarany 2002, safra 2009/10. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2010.

Ordem de racemo	Incidência (%)	Severidade (%)				
		SD	BS	MS	AS	PT
Primeira	35	65	20	14	0	1
Segunda	76	24	26	25	16	9
Terceira	100	0	23	19	26	32

SD - sem doença; BS - baixa severidade; MS - moderada severidade; AS - alta severidade; e PT - perda total.

Semelhantemente ao que ocorreu para ordens de racemo, a incidência e severidade do mofo cinzento mostrou haver dependência significativa em relação com à época de semeadura pelo teste Qui-quadrado ($p < 0,001$) (Tabela 4). O mofo cinzento ocorreu tanto nas áreas com semeadura em novembro como nas de dezembro e janeiro, porém a incidência e severidade foram maiores nas áreas semeadas nestas últimas datas. Estes resultados corroboram os de Zuchi et al. (2010a) e Zuchi et al. (2010b).

Neste sentido, quanto mais tardia a formação do racemo, maiores são as perdas causadas pelo mofo cinzento, provavelmente pelas condições ambientais, alta umidade e temperaturas amenas, que favorecem a ocorrência da doença, como observado para ordem de racemo (Tabela 3) e época de semeadura (Tabela 4).

Tabela 4. Incidência e severidade do mofo cinzento para época de semeadura em diferentes ambientes, na região sul do RS, cultivar AL Guarany 2002, safra 2009/10. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2010.

Época de semeadura	Incidência (%)	Severidade (%)				
		SD	BS	MS	AS	PT
Novembro	56	44	25	14	10	6
Dezembro e janeiro	77	23	23	27	14	13

SD - sem doença; BS - baixa severidade; MS - moderada severidade; AS - alta severidade; e PT - perda total.

Houve diferenças no número de racemos entre os ambientes (Tabela 5). O local Santa Bernardina/Morro Redondo destacou-se pelo grande número de racemos produzidos (5,7), refletindo em uma alta estimativa de produtividade.

A produção por racemo apresentou diferenças conforme o ambiente, destacando-se a localidade Abranjo 1/ Encruzilhada do Sul com maior produção por racemo (34,2 gramas) e Abranjo 3/ Encruzilhada do Sul e Picada Grande/Dom Feliciano com as menores produções, 8,7 e 12 gramas, respectivamente.

A produtividade média estimada foi de 838 kg ha⁻¹, destacando-se os ambientes Santa Bernardina/Morro Redondo, Arroio Moreira/Pelotas, Abranjo 1 e Abranjo 2/Encruzilhada do Sul, Costa do Bica 2 e Favila/Canguçu com produtividades acima da média.

Tabela 5. Número de racemos (NRT), produção por racemo e estimativa de produção por planta e produtividade em diferentes ambientes, na região sul do RS, cultivar AL Guarany 2002, safra 2009/10. Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, 2010.

Local	NRT	Produção por racemo (gramas)	Produtividade (kg há ⁻¹)
SBM	5,76 a	29,6 cd	1.704
AMP	4,04 b	26,9 e	1.088
A1E	3,70 bc	34,2 a	1.264
COC	3,50 bc	24,7 f	866
A2E	3,40 bcd	31,5 bc	1.071
FVC	3,28 bcde	32,6 ab	1.069
BIC	3,25 cde	22,6 f	735
PGD	3,08 cde	12,0 h	368
FXD	2,96 cde	28,2 de	836
TRC	2,68 de	12,3 h	331
RPC	2,65 de	19,2 g	510
A3E	2,50 e	8,7 i	218
Média	3,4	23,5	838
CV(%)	33,9	41,2	

A3E - Abranjo 3/Encruzilhada; TRC - Trapeira/Canguçu; AMP- Arroio Moreira/Pelotas; SBM - Santa Bernardina/ Morro Redondo; A2E - Abranjo 2/Encruzilhada; RPC - Rincão do Progresso/Canguçu; A1E Abranjo 1/Encruzilhada; FVC - Favila/Canguçu; COC - Costa do Bica 2/Canguçu; PGD - Picada Grande/Dom Feliciano; BIC - Costa do Bica 1/Canguçu; e FXD - Faxinal/Dom Feliciano.

Em relação aos componentes principais, observou-se correlação com o componente Prin1 as variáveis época de semeadura, incidência e severidade do mofo cinzento na primeira e segunda ordem de racemo, e com Prin2 número de racemos, produção por racemo e produtividade estimada. Neste sentido pôde-se verificar, que nos ambientes Abranjo 2/Encruzilhada do Sul, Arroio Moreira/Pelotas e Santa Bernardina/Morro Redondo (Figura 2), apesar da incidência e severidade de mofo cinzento nas duas ordens de racemo, estes locais tiveram maior número de racemos, produção por planta e produtividade (ver Tabelas 2 e 5).

O ambiente Abranjo 1/Encruzilhada do Sul apresentou valores negativos para o componente Prin2, diferindo dos ambientes Abranjo 2/ Encruzilhada do Sul, Arroio Moreira/Pelotas e Santa Bernardina/Pelotas pela incidência e severidade do mofo cinzento, conforme Tabela 2.

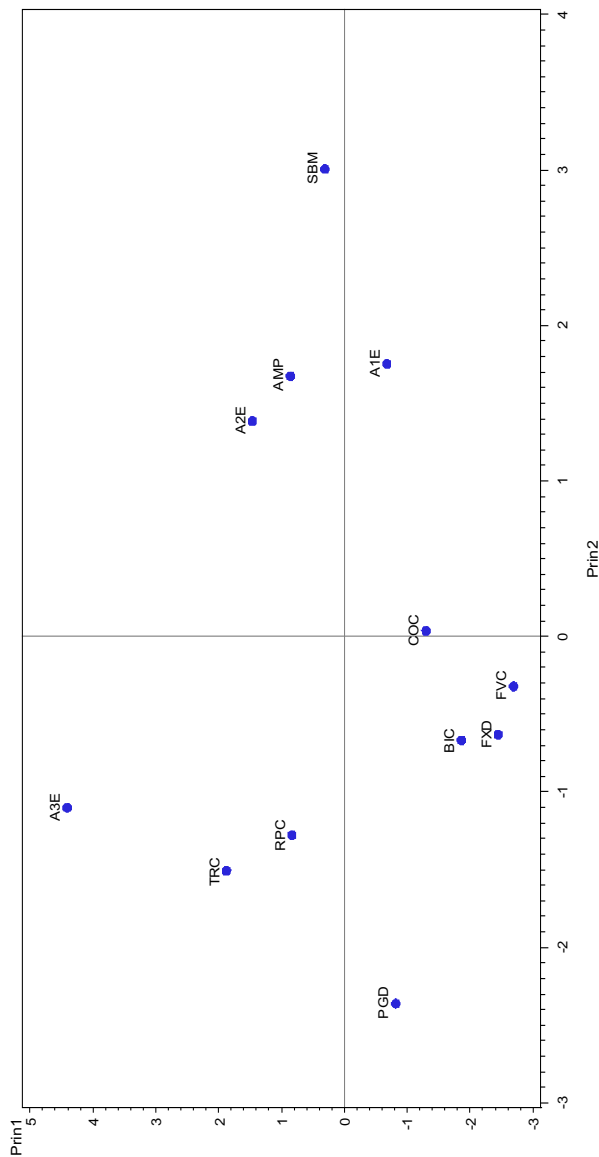
Os ambientes Abranjo 3/Encruzilhada do Sul, Trapeira e Rincão do Progresso/Canguçu apresentaram alta incidência e severidade do mofo cinzento e, por serem plantios mais tardios (correlação positiva Prin1), tiveram um período menor para o desenvolvimento e frutificação, produzindo menos racemos e com menor peso, o que refletiu em menor produtividade.

Os ambientes Costa do Bica 1 e 2, Favila/Canguçu e Faxinal/Dom Feliciano apresentaram valores negativos para o Prin1, indicando menor incidência e severidade da doença, possivelmente pela semeadura ainda em novembro. Este grupo, em relação à correlação com Prin2, teve pouca influência, ficando próximo à

linha 0. A produtividade estimada do grupo variou entre 735 (Costa do Bicca 1/Canguçu) e 1.069 kg ha⁻¹ (Favila/Canguçu). O local Picada Grande/Dom Feliciano, apesar da baixa incidência e severidade do mofo cinzento, teve uma produção por racemo muito baixa (12 g) (Tabela 2), refletindo na produtividade estimada de somente 368 kg ha⁻¹. Para este local, apesar de negativo para Prin 1, a semeadura foi realizada na segunda semana de dezembro (Tabela 1), o que pode ter comprometido o desenvolvimento da cultura, neste local.

Tabela 6. Correlação de Pearson e p-valor para os componentes principais 1 e 2 que explicam 75% da variação dos dados observados nas variáveis: altitude, época de semeadura (EPO) incidência (PIN) e severidade do mofo cinzento no racemo da primeira ordem (PSEV), incidência (SIN) e severidade do mofo na segunda ordem de racemo (SSEV), número de racemos (NRT), produção por racemo (Prodra) e produtividade (PDT) da mamona para 12 locais na região sul/RS, na safra 2009/10.

	Altitude	EPO	PIN	SIN	PSEV	SSEV	NRT	Prodra	PDT
Prin1	-0.26632	0.68818	0.93086	0.77784	0.92942	0.92888	-0.15582	-0.54703	-0.35688
	0.4028	0.0134	<.0001	0.0029	<.0001	<.0001	0.6287	0.0657	0.2548
Prin2	-0.27897	-0.2003	0.20450	0.45562	0.07498	0.33861	0.83914	0.74458	0.91733
	0.3799	0.5325	0.5238	0.1366	0.8168	0.2816	0.0006	0.0055	<.0001



A3E - Abranjo 3/Encruzilhada; TRC - Trapeira/Canguçu; AMP- Arroio Moreira/Pelotas; SBM - Santa Bernardina/ Morro Redondo; A2E - Abranjo 2/Encruzilhada; RPC - Rincão do Progresso/Canguçu; A1E - Abranjo 1/Encruzilhada; FVC - Favila/Canguçu; COC - Costa do Bica 2/Canguçu; PGD - Picada Grande/Dom Feliciano; BIC - Costa do Bica 1/Canguçu; e FXD - Faxinal/Dom Feliciano.

Figura 2. Gráfico de dispersão dos 12 ambientes pela correlação com os componentes principais 1 e 2.

Apesar do conhecido efeito destrutivo do mofo cinzento (Lima et al., 2001; Ueno, 2007) e da perda de frutos e racemos, avaliados pela escala diagramática (Figura 1), não foi verificada uma relação entre os componentes de produção e a incidência e severidade do mofo cinzento nos diferentes ambientes; provavelmente, as condições de clima e solo de cada ambiente influenciaram mais que a doença na produtividade (número de racemos e produção por planta).

Conclusões

A incidência e severidade do mofo cinzento da mamona variam com o ambiente de cultivo e época de semeadura, sendo maiores em semeaduras mais tardias;

A maior incidência e severidade do mofo cinzento da mamona na primeira ordem de racemo determina a maior intensidade nas ordens posteriores;

Entre diferentes ambientes de cultivo, a maior incidência e severidade do mofo cinzento não implica, necessariamente, menor produtividade.

Agradecimentos

Ao CNPQ pelo financiamento do projeto.

À direção e técnicos da UNAIC e COOPLANTAR, pela contribuição no projeto.

Referências

FAO. **Country rank in the world, by commodity.** Disponível em: <faostat.fao.org>. Acesso em: 01 ago. 2011.

LIMA, E. F.; ARAÚJO, A. E.; BATISTA, F. A. S. Doenças e seu controle. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.191-212.

MASSOLA JÚNIOR, N. S.; BEDENDO, I. P. Doenças da mamoneira (*Ricinus communis* L.). In: KIMATI, M.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIM FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas.** 4. ed. São Paulo: CERES, 2005. v. 2, p. 445 -447.

MORAES, W. B. et al. Zoneamento das áreas de risco a ocorrência do mofo cinzento da mamona no Brasil. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS -GRADUAÇÃO, 9. ; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR, 3., 2009, Urbanova. Disponível em : <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/0821_1434_04.pdf>. Acesso em: 02 dez. 20011.

PINA, M. SEVERINO, L. S.; BELTRÃO, N.E de M.; VILENEUVE, P.; LAGO, L. Novas alternativas de valorização para dinamizar a cultura da mamona no Brasil. **Cadernos de Ciência e Tecnologia,**

Brasília, DF, v. 22, n. 2, p. 453-462, maio/ago. 2005.

SAS Institute. **SAS/STAT 9.2**: user's guide. 2. ed. Cary, 2009. 869 p.

UENO, B. Manejo integrado de doenças. In: SILVA, S. D. dos A.; CASAGRANDE JUNIOR, J. G.; SCIVITTARO, W. B. **A cultura da mamona no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. p. 61-67. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 11).

ZUCHI, J.; BEVILAQUA, G. A. P.; ZANUNCIO, J. C.; PESKE, S. T.; SILVA, S. D. dos A. e; SEDIYAMA, C. S. Características agronômicas de cultivares de mamona em função do local de cultivo e da época de semeadura no Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 501-506, 2010a. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v40n3/a508cr1975.pdf>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

ZUCHI, J.; ZANUNCIO, J. C.; BEVILAQUA, G. A. P.; PESKE, S. T.; SILVA, S. D. dos A. e Componentes do rendimento de mamona segundo a ordem floral e época de semeadura no Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 3, p. 380-386, 2010b. <<http://www.ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/viewFile/427/455>>. Acesso em: 01 ago. 2011.

