II ENCONTRO TÉCNICO NACIONAL DO ALHO E CEBOLA

RESULTADOS DO PROJETO DE MANEJO DA PODRIDÃO BRANCA EM ALHO E CEBOLA

Dr. Valdir Lourenço Jr.

Embrapa

Importância da doença

- Grande importância da cadeia produtiva de alho e cebola;
- Perdas totais de produção e abandono de áreas contaminadas;

Importância e distribuição da doença

http://marcosbau.com.br/geobrasil-2/o-territorio-brasileiro-dimensoes-e-situacao-geografica/

São José do Rio Pardo/SP

São José do Rio Pardo/SP

Rio Paranaíba/MG

Rio Paranaíba/MG

Rio Paranaíba/MG

Rio Paranaíba/MG

Capim Branco/MG

Capim Branco/MG

Curitibanos/SC

Curitibanos/SC

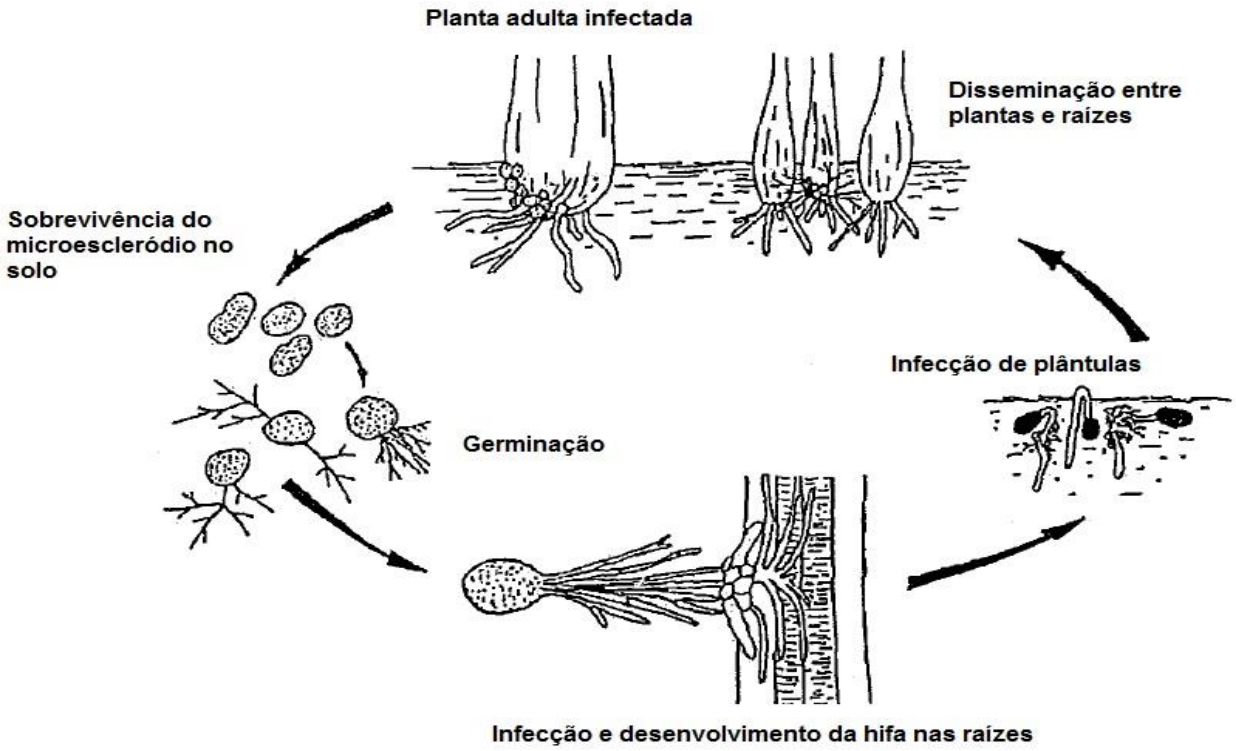
São Marcos/RS

Etiologia

- Agente causal: *Sclerotium cepivorum* (Sin: *Stromatinia cepivora*);
- Produz escleródios;
- Hospedeiras: espécies da família Alliaceae;
- Reprodução assexuada;
- População clonal??

Sintomatologia

Epidemiologia



Fullerton et al. 1994

- Condições ambientais favoráveis para a doença: 10-20°C, umidade do solo com 40% e pH ~ 5,0.
- Sobrevivência: solo (escleródio).

Manejo preventivo

- Plantio de alho-semente sadio;
- Tratamento de alho-semente com fungicidas;
- Limpeza de máquinas, ferramentas, botas, caixas, sacarias e outros materiais;
- Evitar plantios próximos a lavouras velhas ou áreas de baixadas;
- Água de irrigação de boa qualidade;
- Monitoramento de lavouras.

Manejo em outros países

- Uso do dialildissulfeto (DADS) que estimula a germinação de microescleródios do fungo;
- Controle biológico: uso do Contans nos EUA;
- Biofumigação e solarização do solo;
- Controle químico com tebuconazole, procimidona, triadimenol, fluopiram, piraclostrobina, pentiopirade, boscalida.

Fatores limitantes

- Aposentadoria dos principais especialistas em podridão branca;
- Poucos estudos da biologia do fungo e aspectos epidemiológicos;
- Mudança de linhas de pesquisa;
- Dificuldade em conduzir experimentos em condições controladas e no campo;
- Pouca importância econômica do alho e cebola comparadas com outras culturas como soja, café, milho, tomate, batata;
- Suporte financeiro insuficiente para conduzir trabalhos de pesquisa;
- Poucos fitopatologistas para atender a demanda.

Projeto

Título: "Controle biológico e manejo integrado de *Sclerotium cepivorum* em cebola e alho no Brasil: abordagem baseada na caracterização de populações do patógeno e seus agentes de controle".

Objetivos:

- Obter isolados, selecionar e identificar agentes de controle biológico;
- Avaliar a reação de genótipos de cebola e alho a *S. cepivorum;*
- Analisar a diversidade do fungo;
- Avaliar o uso de agentes de biocontrole, fungicidas e genótipos de alho e cebola no manejo da podridão branca em condições de campo;
- Realizar eventos técnicos e estudos de impactos causados pela podridão branca.

Equipe do projeto e colaboradores

Nome	Instituição
Adalberto C. Café Filho	UnB
Ailton Reis	Embrapa
Alan W. V. Pomella	Lab. de Biocont. Farroupilha - Lallemand
Antônio W. Moita	Embrapa
Carla Timm	Embrapa
Déborah Mesquita	UnB
Eduardo S. G. Mizubuti	UFV
Everaldo A. Lopes	UFV
Fernanda Inácio	UFV
Flávia M. V. T. Clemente	Embrapa
Francisco V. Resende	Embrapa
Hércules R. Corte	Coopadap
Irene Martins	Embrapa
João B. T. da Silva	Embrapa
José L. Pereira	Embrapa
Josimar R. do Couto	Embrapa

Nome	Instituição
Lenita L. Haber	Embrapa
Letícia M. Pinheiro	UFV
Leonardo S. Boiteux	Embrapa
Luísa B. Domingos	Coopacer
Marcelo Hanashiro	Embrapa
Marcos R. de Faria	Embrapa
Maria Esther N. F. Boiteux	Embrapa
Maurício Souza	Basf
Norio Hatasa	Coopadap
Nuno R. Madeira	Embrapa
Rafael Corsino	ANAPA
Raphael A. C. Melo	Embrapa
Renato M. Garcia	Syngenta
Sueli C. M. de Mello	Embrapa
Valter R. Oliveira	Embrapa
Walter F. Becker	Epagri

Análise da variabilidade da população de *Sclerotium cepivorum* no Brasil

Obtenção da coleção de isolados de *S. cepivorum*

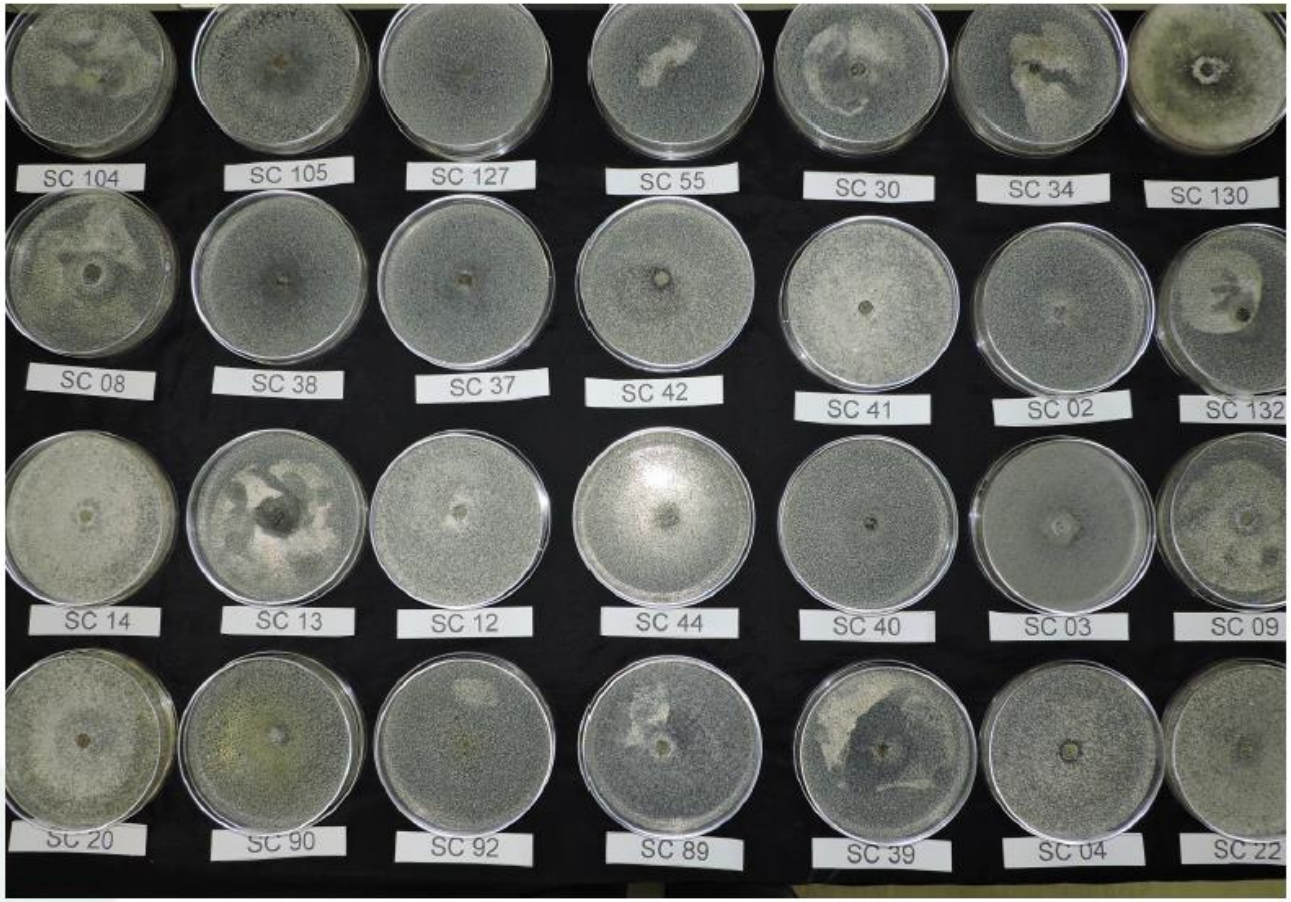
- Quatro Estados (RS, SC, SP e MG)
- Dez Municípios
- 132 isolados

Estado	Cebola			Alho		
	Municípios	Lavouras	Isolados	Municípios	Lavouras	Isolados
RS	-	-	-	1	2	15
SC	-	-	-	1	1	14
SP	3	5	48	-	-	-
MG	2	2	26	3	4	29
Total	5	7	74	5	7	58

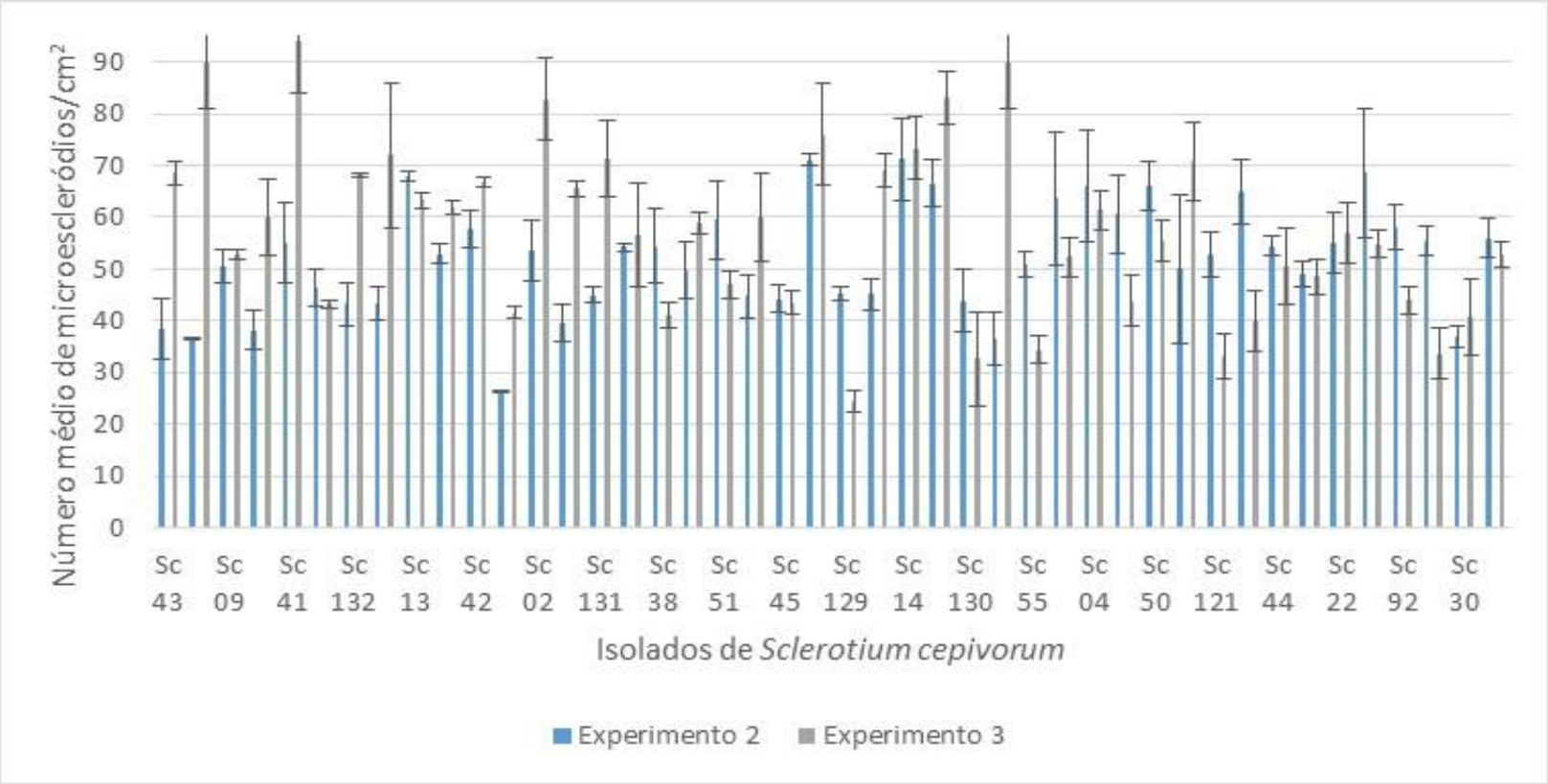
Fonte: Ailton Reis

Caracterização morfológica

- 50 isolados

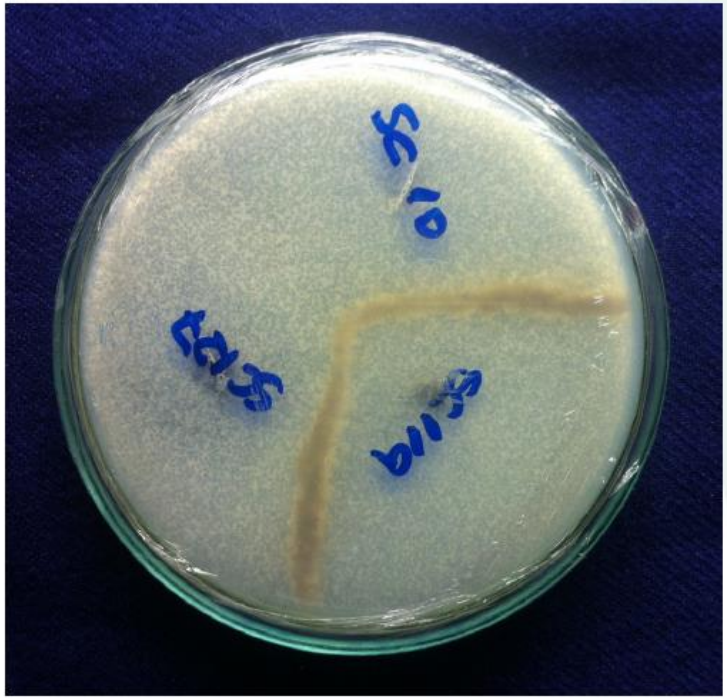


Fonte: Ailton Reis



Número médio de microescleródios/cm^2 produzidos pelos isolados de *Sclerotium cepivorum* em meio BDA nos experimentos 2 e 3. As barras representam o erro padrão da média.

Análise da compatibilidade micelial



Fonte: Déborah C. M. Mesquita

Tabela 1-1 – Reação de compatibilidade micelial (GCM) entre isolados de *Sclerotium cepivorum* coletados nas principais regiões produtoras de alho e cebola do Brasil.

	1	2	3	4	5	9	10	11	12	13	14	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	27	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	45	46	47	49	58	91	94	97	106	117	118	119	127	133	136	137	138	139	140	141
2	C																																																			
3	C	C																																																		
4	C	C	C																																																	
5	C	C	C	C																																																
9	C	C	C	C	C																																															
10	C	C	C	C	C	C																																														
11	C	C	C	C	C	C	C																																													
12	C	C	C	C	C	C	C	C																																												
13	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																											
14	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																										
16	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																									
17	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																								
18	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																							
19	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																						
20	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																					
21	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																				
22	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																			
23	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																		
24	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																	
25	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																																
27	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																															
29	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																														
31	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																													
32	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																												
33	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																											
34	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																										
35	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																									
36	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																								
37	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																							
38	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																						
39	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																					
45	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																				
46	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																			
47	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																		
49	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																	
58	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C																
91	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C															
94	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C														
97	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C													
106	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C												
117	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C											
118	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C										
119	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I									
127	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I								
133	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I							
136	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C						
137	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C					
138	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C				
139	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	C			
140	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	C	C		
141	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	C	C	C	C	C	C	

C, reação Compatível; I, reação incompatível determinada pela formação de uma linha branca na zona de intersecção do isolados *S. cepivorum*.

Fonte: Déborah C. M. Mesquita

Tabela 1-2 – Origem, grupo de compatibilidade micelial, planta hospedeira, origem geográfica e local e ano de coleta e dos isolados de *Sclerotium cepivorum*.

ISOLADO	GCM	HOSPEDEIRO	MUNICÍPIO	PROPRIEDADE	ANO
SC 1	1	Cebola	Rio Paranaíba – MG	COOPADAP	2014
SC 2	1	Cebola	Rio Paranaíba – MG	COOPADAP	2014
SC 3	1	Cebola	Rio Paranaíba – MG	COOPADAP	2014
SC 4	1	Cebola	Rio Paranaíba – MG	COOPADAP	2014
SC 5	1	Cebola	Rio Paranaíba – MG	COOPADAP	2014
SC 9	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Nilton Yamaguhi	2015
SC 10	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 11	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Sítio Elizei Jangada	2015
SC 12	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 13	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 14	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Jorge Kiryu	2015
SC 16	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Sítio Elizei Jangada	2015
SC 17	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Jorge Kiryu	2015
SC 18	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 19	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 20	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Jorge Kiryu	2015
SC 21	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 22	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Sítio Elizei Jangada	2015
SC 23	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 24	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 25	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 27	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Fazenda São Geraldo	2015
SC 29	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Jorge Kiryu	2015
SC 31	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Sítio Elizei Jangada	2015
SC 32	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Jorge Kiryu	2015
SC 33	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Jorge Kiryu	2015
SC 34	1	Cebola	São José do Rio Pardo - SP	Sítio Elizei Jangada	2015
SC 35	1	Alho	Rio Paranaíba – MG	Jorge Kiryu	2015
SC 36	1	Cebola	Sacramento – MG	Fazenda Riacho Claro	2015
SC 37	1	Cebola	Sacramento – MG	Fazenda Riacho Claro	2015
SC 38	1	Cebola	Sacramento – MG	Fazenda Riacho Claro	2015
SC 39	1	Alho	Bueno Brandão – MG	José Antonio Barbosa	2015
SC 45	1	Cebola	Itobi – SP	São Teodoro	2015
SC 46	1	Alho	Bueno Brandão – MG	José Antonio Barbosa	2015
SC 47	1	Cebola	Itobi – SP	São Teodoro	2015
SC 49	1	Cebola	Itobi – SP	São Teodoro	2015
SC 58	1	Alho	Bueno Brandão – MG	José Antonio Barbosa	2015
SC 91	1	Alho	Curitibanos – SC		2015
SC 94	1	Alho	Curitibanos – SC		2015
SC 97	1	Alho	Curitibanos - SC		2015
SC 106	1	Cebola	Monte Alto - SP		2015
SC 117	1	Alho	São Marcos - RS	Valmor Maurina	2015
SC 118	1	Alho	São Marcos - RS	Valmor Maurina	2015
SC 119	2	Alho	São Marcos - RS	Gilberto Meneguzzo	2015
SC 127	1	Alho	São Marcos - RS	Gilberto Meneguzzo	2015
SC 133	2	Alho	São Gotardo - MG		2016
SC 136	2	Alho	São Gotardo - MG		2016
SC 137	2	Alho	São Gotardo - MG		2016
SC 138	2	Alho	São Gotardo - MG		2016
SC 139	2	Alho	São Gotardo - MG		2016
SC 140	2	Alho	São Gotardo - MG		2016
SC 141	2	Alho	São Gotardo - MG		2016

Fonte: Déborah C. M. Mesquita

Sequenciamento de *S. cepivorum*

- ✓ Houve a amplificação e sequenciamento da região ITS1, ITS2 e 5.8S do DNA ribossômico de 51 isolados. A similaridade entre as sequências obtidas com as depositadas no GenBank variou de 98 a 100%;
- ✓ Realizou-se o sequenciamento por genotipagem. Foi possível obter 423.274 marcadores de sequências genéticas de 81 isolados. Houve alinhamento de 241.115 e 107 de marcadores em posições únicas e múltiplas;
- ✓ Foram sequenciados genomas de 2 isolados do fungo de cebola (CNPH019 e CNPH 057) e 2 isolados de alho (CNP039 e CNPH109).

Efeito de compostos orgânicos no manejo da podridão branca em cebola

Objetivo: avaliar o efeito de compostos orgânicos sólido e líquido na redução da incidência da podridão branca em cebola (Shinju) e no número de escleródios do fungo no solo.

Tratamentos

1. Aplicação do Cooba (composto orgânico bioativado) na dose de 10,5 kg;

2. Aplicação do TMT (composto líquido enriquecido com microrganismos) na dose de 53 mL;

3. Aplicação do Cooba + TMT;

4. Testemunha (parcela sem tratamento com compostos orgânicos.

Testemunha

TMT + Cooba

Cooba

TMT

Testemunha

Cooba

TMT + Cooba

TMT

Tabela 1. Número de microescleródios de *Sclerotium cepivorum* no solo (100g) quantificados na semeadura e colheita de cebola.

Tratamento	Bloco	Número de escleródios	
		Semeadura	Colheita
Cooba	1	13	108
TMT	1	7	8
TMT + Cooba	1	11	11
Testemunha	1	20	10
Cooba	2	16	17
TMT	2	13	12
TMT + Cooba	2	10	3
Testemunha	2	6	45
Cooba	3	7	14
TMT	3	5	5
TMT + Cooba	3	11	9
Testemunha	3	3	6
Cooba	4	6	21
TMT	4	9	12
TMT + Cooba	4	6	26

Resultados

Tabela 2. Efeito da aplicação de compostos orgânicos na produção de bulbos sadios de cebola.

Tratamento	Bulbos sadios (%)
TMT+Cooba	77,03 a
Testemunha	74,07 a
TMT	70,83 a
Cooba	57,56 a

Tabela 3. Efeito da aplicação de compostos orgânicos na produção de bulbos de cebola.

Tratamento	Massa total de bulbos (kg)
TMT+Cooba	7,43 a
Testemunha	8,27 a
TMT	7,02 a
Cooba	7,06 a

Efeito de agentes de biocontrole, extrato de planta e fungicidas no manejo da podridão branca em alho e cebola

Local: área de produção e pesquisa da COOPADAP – Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba, Rio Paranaíba-MG

Época
- Maio a outubro de 2017 e 2018.

Método de plantio
- Semeadura direta (manual).

Delineamento Experimental
- Blocos casualizados com 5 repetições.

Parcela experimental
- Dimensão: 3,0 m comprimento x 1,2 m de largura – 8 linhas (cebola) e 3 linhas duplas (alho).

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 172

ISSN 1677-2229
Novembro, 2018

Efeito de agentes de biocontrole, extrato de planta e fungicidas no manejo da podridão branca em cebola

Embrapa

ISSN 1677-2229
Novembro, 2018

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 172

Efeito de agentes de biocontrole, extrato de planta e fungicidas no manejo da podridão branca em cebola

Raphael Augusto de Castro e Melo
Valdir Lourenço Júnior
Valter Rodrigues de Oliveira
Antônio Williams Moita
Francisco Vilela Resende
Everaldo Antônio Lopes

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2018

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 168

ISSN 1677-2229
Novembro, 2018

Efeito de agentes de biocontrole, extrato de planta e fungicidas no progresso da podridão branca em alho

ISSN 1677-2229
Novembro, 2018

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 168

Efeito de agentes de biocontrole, extrato de planta e fungicidas no progresso da podridão branca em alho

Valdir Lourenço Junior
Francisco Vilela Resende
Valter Rodrigues de Oliveira
Raphael Augusto de Castro e Melo
Antônio Williams Moita
Everaldo Antônio Lopes

Embrapa Hortaliças
Brasília, DF
2018

Tratamentos

1. Testemunha: parcela sem tratamento com fungicidas, extrato de planta e agentes de biocontrole;
2. *Bacillus subtilis* + *Trichoderma asperellum* + *B. metilotrophicus*. Incorporação no solo de *T. asperellum* e *B. subtilis* nas doses de 1 kg/ha e 4 L/ha, respectivamente. A aplicação desses produtos foi sequencial, realizada a cada 14 dias até 90 dias após o plantio. Iniciou-se a aplicação no solo e na parte aérea de *B. metilotrophicus* (500 mL/ha) no surgimento da terceira folha, com 10 dias após emergência, e reaplicado em intervalo de 14 dias até os 50 dias após a semeadura. A aplicação de *B. metilotrophicus* foi intercalada com *B. subtilis* + *T. asperellum*;
3. *B. amyloliquefaciens* (2 L/ha);
4. *Melaleuca alternifolia* (2 L/ha);
5. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia* nas doses de 2 L/ha;
6. Boscalida + cresoxim-metílico (2 L/ha);
7. Boscalida + piraclostrobina (2 L/ha);
8. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia* + boscalida + cresoxim-metílico nas doses de 2L/ha;
9. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia* + boscalida + piraclostrobina nas doses de 2L/ha;
10. Tebuconazole (3L/ha).

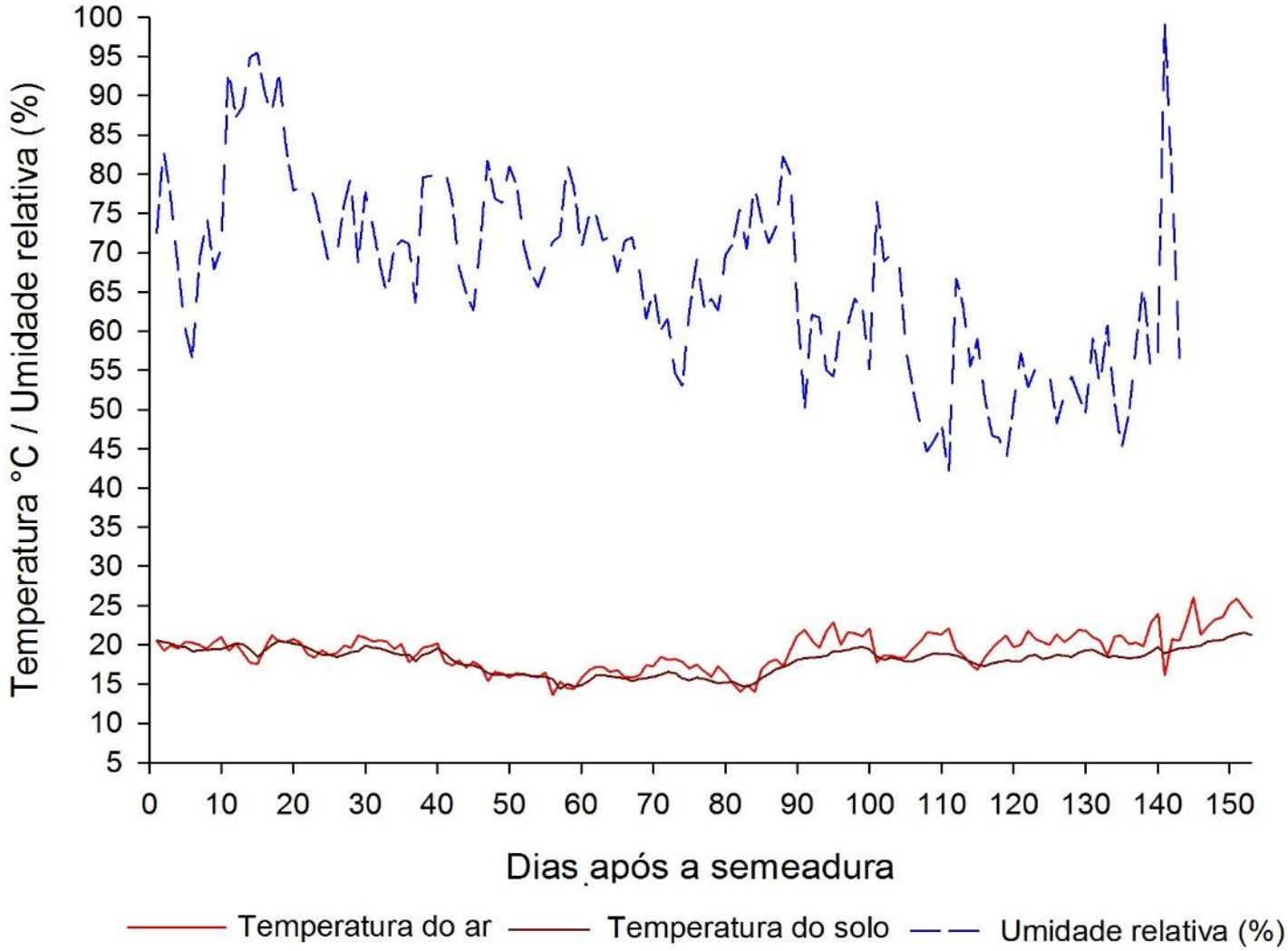


Figura 1. Umidade relativa e temperatura média do ar e solo monitoradas na área do experimento, da semeadura a colheita.

Tabela 4. Área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPD) e massa de bulbo de cebola nos tratamentos: 1. Testemunha (plantas sem tratamento); 2. *Bacillus subtilis* + *Trichoderma asperellum* + *B. metilotrophicus*; 3. *B. amyloliquefaciens*; 4. *Melaleuca alternifolia*; 5. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia*; 6. Boscalida + cresoxim-metílico; 7. Boscalida + piraclostrobina; 8. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia* + boscalida + cresoxim-metílico; 9. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia* + boscalida + piraclostrobina; 10. Tebuconazole.

Tratamentos	AACPD	Massa de bulbos (kg/parcela)
5	1599 a	1,564 c
2	1508 a	2,388 bc
1	1461 a	2,916 bc
4	1437 a	3,012 bc
3	1360 ab	3,160 bc
10	1318 ab	3,952 abc
9	1227 ab	4,052 abc
7	1167 abc	4,328 ab
6	944 cb	4,444 ab
8	773 c	5,848 a

Tabela 5. Área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPD) e massa de bulbos de alho nos tratamentos: 1. Testemunha (plantas sem tratamento); 2. *Bacillus subtilis* + *Trichoderma asperellum* + *B. metilotrophicus*; 3. *B. amyloliquefaciens*; 4. *Melaleuca alternifolia*; 5. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia*; 6. Boscalida + cresoxim-metílico; 7. Boscalida + piraclostrobina; 8. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia* + boscalida + cresoxim-metílico; 9. *B. amyloliquefaciens* + *M. alternifolia* + boscalida + piraclostrobina; 10. Tebuconazole.

Tratamentos	AACPD	Massa (g)
1	1568 a	777 a
4	1568 a	525 a
5	1568 a	522 a
2	1559 a	491 a
3	1496 ab	467 a
9	1138 bc	48 b
7	1120 bc	48 b
6	1022 c	37 b
8	952 c	26 b
10	923 c	15 b

Tratamentos

1. Testemunha: parcela sem tratamento com fungicidas, extrato de planta e agentes de biocontrole;
2. Ciprodinil (800 g/ha);
3. Triadimenol (1,5 L/ha);
4. Boscalida + cresoxim-metílico (2 L/ha);
5. *B. amyloliquefaciens* (2 L/ha);
6. Tebuconazole (0,5 L/ha).
7. Triadimenol (1,5L/ha) + tebuconazole (0,5 L/ha).
8. Boscalida + cresoxim-metílico (2 L/ha), triadimenol (1,5 L/ha), tebuconazole (0,5 L/ha) e ciprodinil (800g/ha);
9. Dimoxistrobina + boscalida (0,5 L/ha)

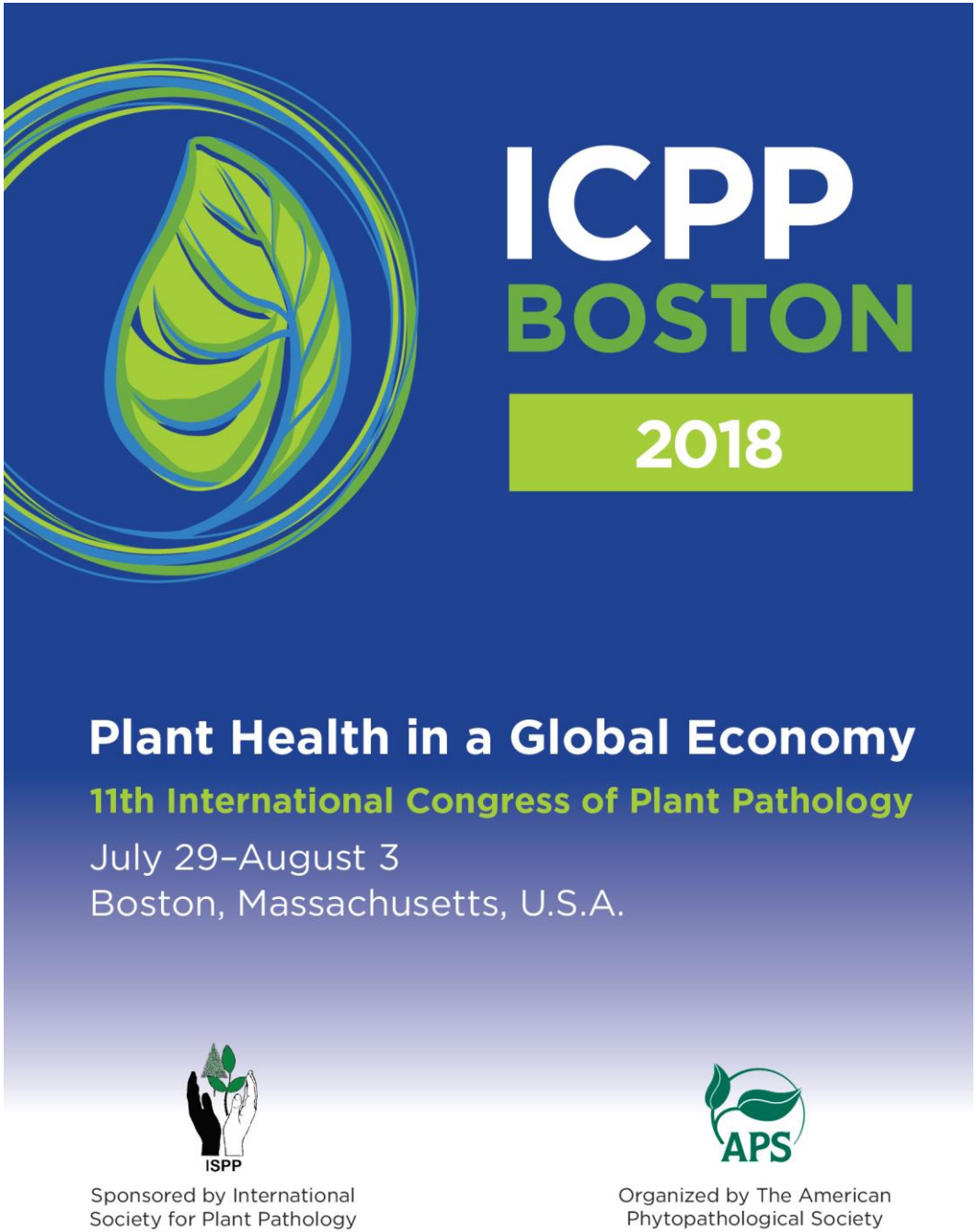
Tabela 6. Área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPD) e massa de bulbos comerciais de cebola nos tratamentos aplicados para controle da podridão branca.

Tratamentos	AACPD	Massa de bulbos (kg/parcela)
5	2086,1 a	0,95 c
2	1564,2 ab	1,03 c
1	1489,4 abc	1,13 c
6	1109,4 bcd	1,46 abc
4	625,7 cde	1,20 bc
8	444,9 de	1,52 abc
3	128,1 e	1,97 ab
9	122,4 e	2,05 a
7	4,4 e	1,99 ab

Tabela 7. Área abaixo da curva de progresso da incidência da podridão branca (AACPD) e massa de bulbos de alho nos tratamentos aplicados para controle da podridão branca.

Tratamentos	AACPD	Massa de bulbos (kg/parcela)
5	3196,8 a	1,02 c
2	2424,9 ab	1,09 c
1	2224,6 ab	1,44 bc
6	2039,5 b	1,43 bc
4	1765,6 b	1,80 abc
8	1976,9 b	1,83 abc
3	1561,3 b	2,04 ab
9	1288,3 b	2,23 ab
7	1240,1 b	2,32 a

Embrapa


ICPP
BOSTON
2018
Plant Health in a Global Economy
11th International Congress of Plant Pathology
July 29–August 3
Boston, Massachusetts, U.S.A.
ISPP
Sponsored by International Society for Plant Pathology
APS
Organized by The American Phytopathological Society

Identificação de solos potencialmente supressivos à podridão branca

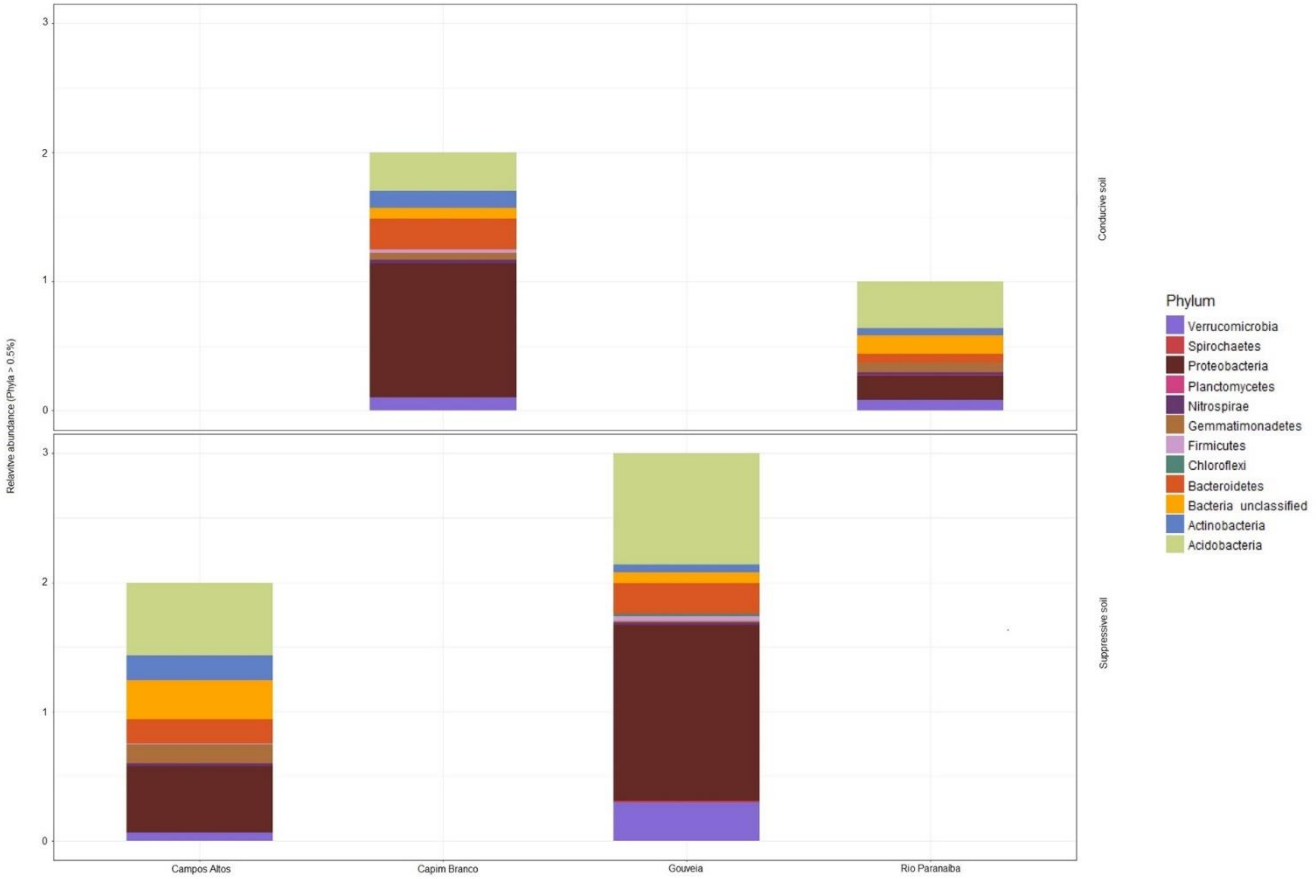


Figura 2. Abundância relativa de filos bacterianos em solos conducivos e potencialmente supressivos à podridão branca.

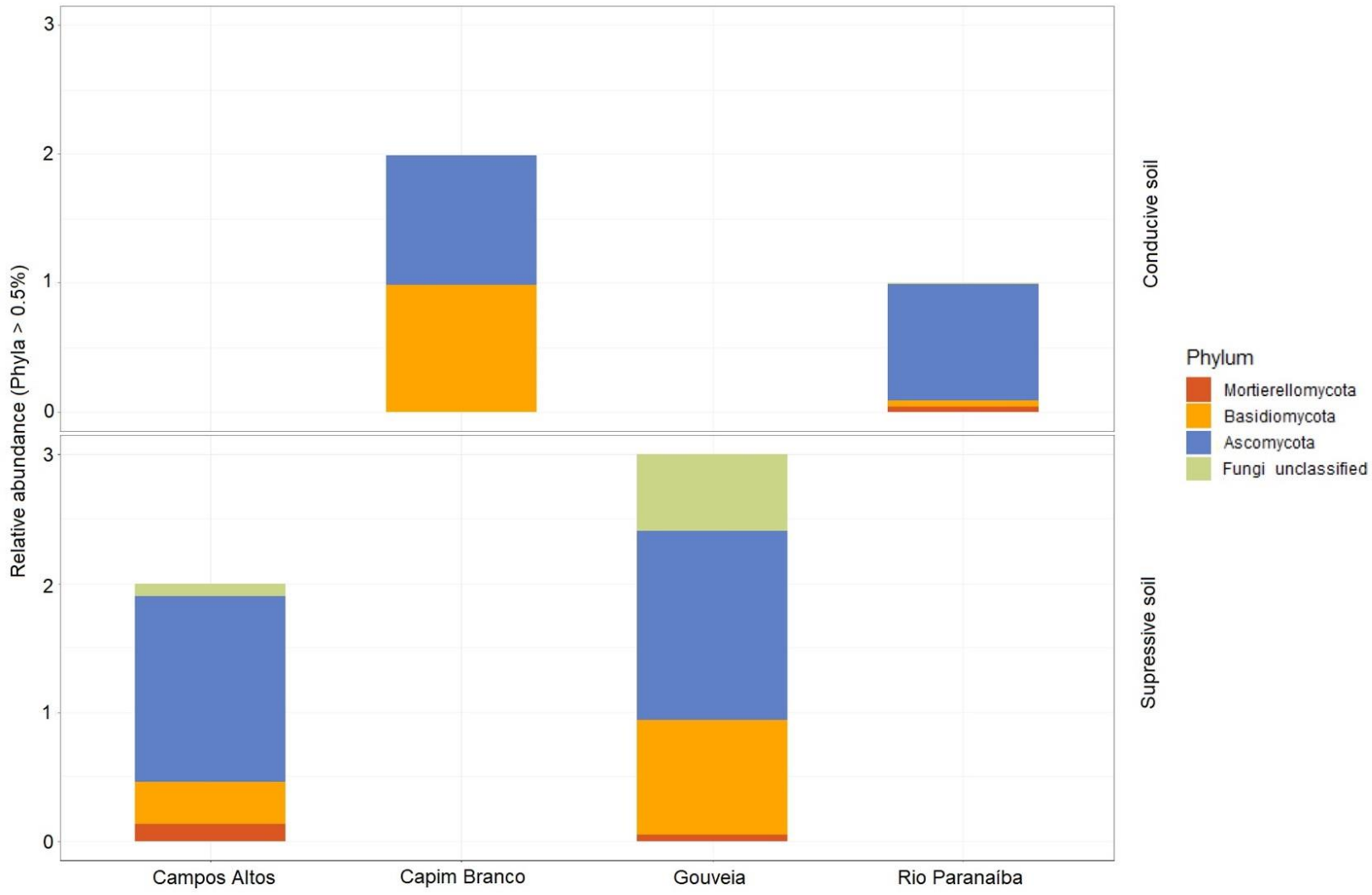


Figura 3. Abundância relativa de filos de fungos em solos conducivos e potencialmente supressivos à podridão branca.

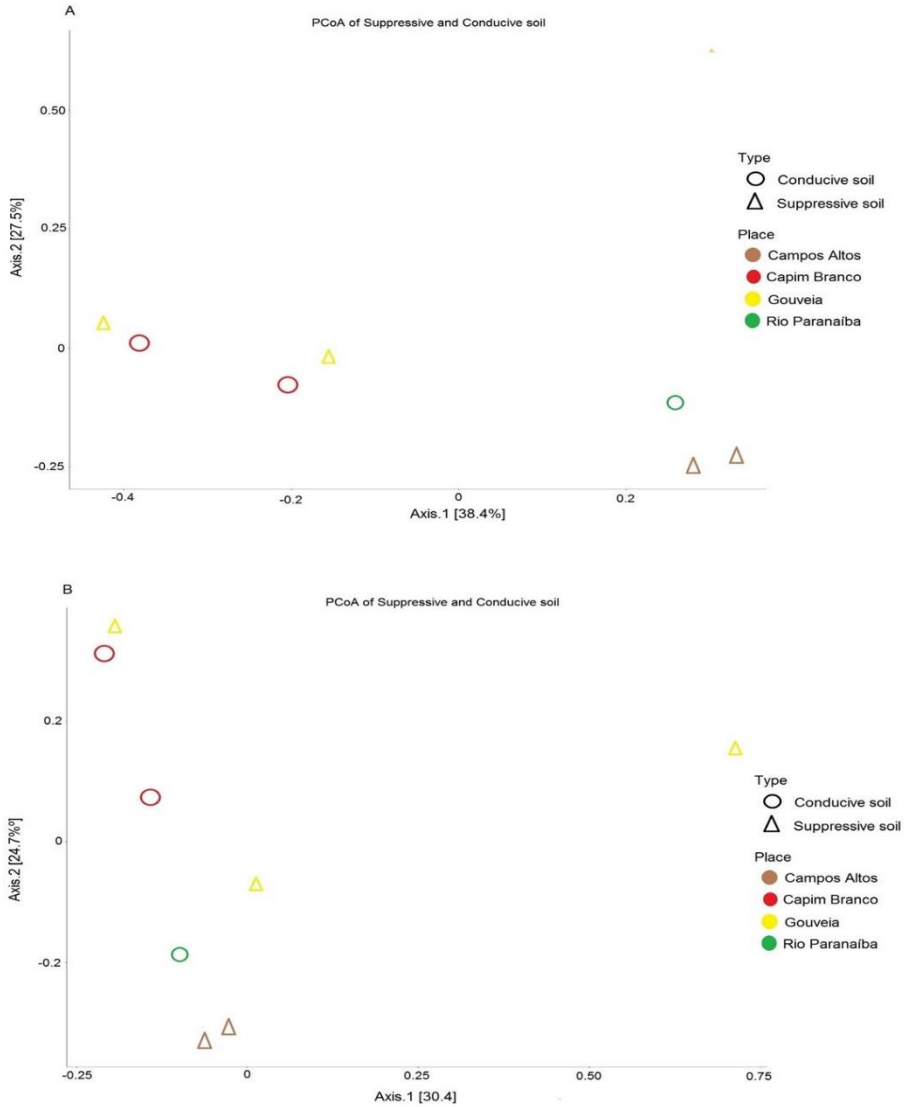


Figure 3. Gráfico de PCoA de comunidades bacterianas (A) e fúngicas (B) baseadas na distância de Bray-Curtis.

Avaliação de impactos ex-ante do projeto de pesquisa de controle da podridão branca em alho e cebola no Brasil

- Entrevistados 17 representantes das cadeias produtivas de alho e cebola no Brasil;
- Incremento de 10 a 15% na produtividade;
- Manutenção de empregos;
- Desenvolvimento de métodos de controle biológico, práticas culturais e outras estratégias de menor impacto ambiental;
- Capacitação e compartilhamento de conhecimento obtido;
- Aumento da cooperação entre entidades públicas e privadas;
- Estimativa do impacto do manejo da doença: 16 milhões de reais.

Considerações finais

- Identificação de genes de patogenicidade e outras regiões genômicas associadas com a infecção em plantas hospedeiras;
- Biofumigação e digestão anaeróbica do solo;
- Identificação de indutores de germinação de escleródios;
- Nanotecnologia;
- Identificação e seleção de agentes de biocontrole utilizando ferramentas da metagenômica;
- Compostos orgânicos e plantas de cobertura.

Colaboradores

Universidade Federal de Viçosa

Epagri

UnB

fapdf
Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal

COOPADAP
Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba

ANAPA

COOPACER

ANACE

BASF
The Chemical Company

LABORATÓRIO FARROUPILHA
SOLUÇÕES BIOLÓGICAS

syngenta

Alltech CROP SCIENCE

Grato pela atenção

Contato: valdir.lourenco@embrapa.br

Fone: (61) 3385-9051

(61) 98280-9202

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

Reação de genótipos de cebola à podridão branca

II Encontro Nacional Técnico do Alho e Cebola

Valter Rodrigues Oliveira

2 e 3 de julho de 2019

“Controle biológico e manejo integrado de *Sclerotium cepivorum* em cebola e alho no Brasil: abordagem baseada na caracterização de populações do patógeno e seus agentes de controle”

Objetivo

- **Avaliar a reação de uma amostra do germoplasma de cebola ao *S. cepivorum*, em condições de infestação natural no campo.**

- **Conhecer a variabilidade do germoplasma quanto a resposta a doença;**

- **Identificar populações para compor programa de melhoramento para resistência à doença.**

Embrapa

Experimento - 2016

Local
- em campo, em área de produção e pesquisa da COOPADAP – Cooperativa Agropecuária do Alto Paranaíba, Rio Paranaíba-MG

A área encontra-se naturalmente infestada com *S. cepivorum*

Época
- 17 maio a 17 outubro de 2016

Parcela experimental
- 1,0 m comprimento - 100 plantas/parcela – 600 mil por hectare

Manejo da cultura

Monitoramento da temperatura do solo - por meio de sensores instalados em três ponto da área

Germoplasma

Tipos	Acessos
Baia Periforme	EHCEB 03P0011
	EHCEB 04P0032
	Bola Precoce
	EHCEB 03P0007
	BRS 367
	BRS Sustentare
	Vale Ouro IPA 11
	BRS Alfa São Francisco
	Alfa Tropical
	Serrana
	Baia Periforme
	Catarina
	Conquista
	Alvorada
Crioula	Crioula Mercosul
	Juporanga

Tipos	Acessos
Grano	EHCEB 13G0020
	EHCE 06P0103
	EHCEB 13G0020
	Brisa IPA12
	Shinju F1
	São Paulo
Gladalan	EHCEB 05P0082
	Optima F1
	Perfecta F1
	Régia
	Sirius F1
Roxa	Franciscana IPA 10
	Roxa do Barreiro
Branca	Beta Cristal

Avaliação dos escleródios no solo

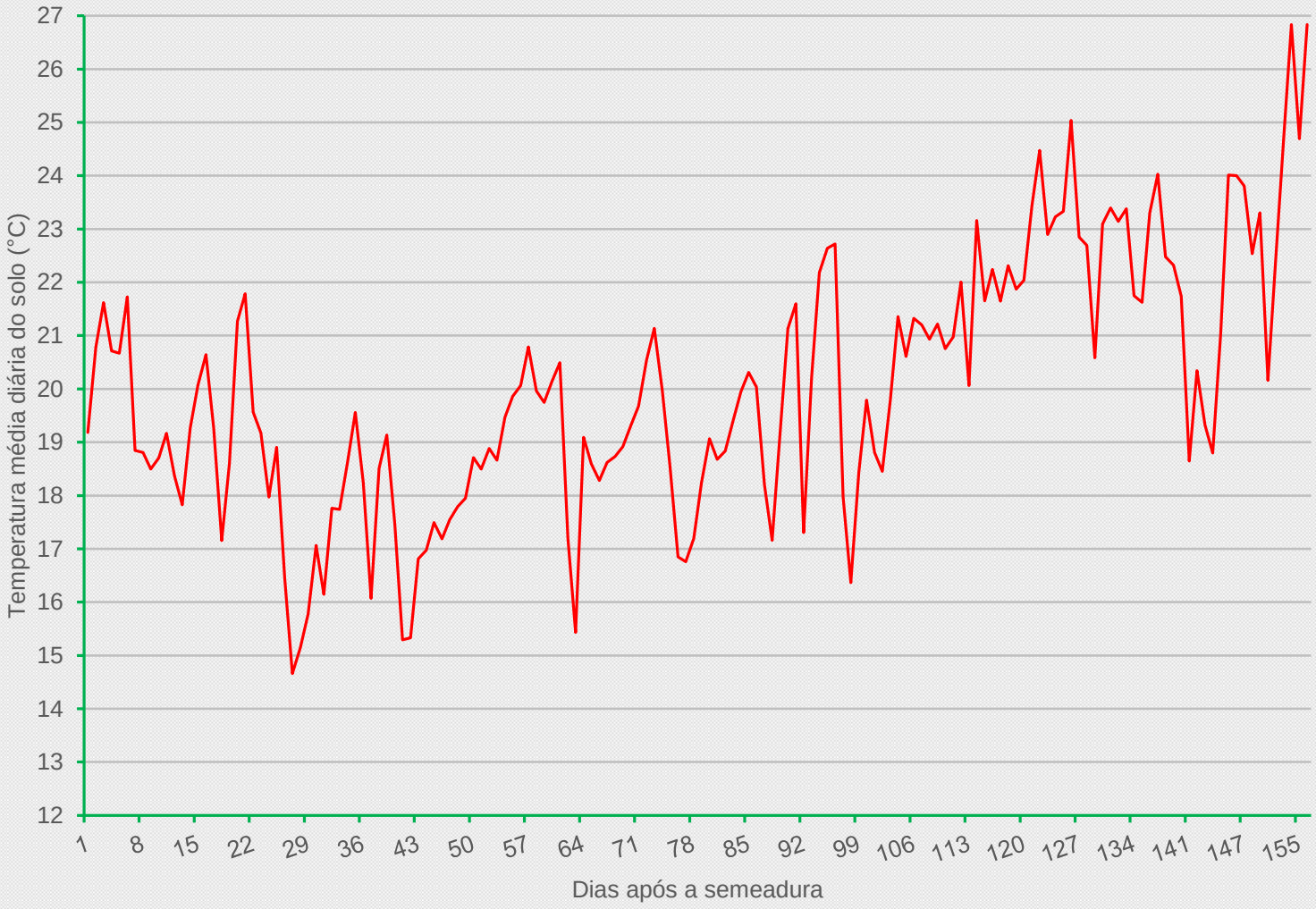
- Concentração escleródios antes do plantio
- Concentração escleródios após a colheita

Avaliação da doença

- contagem de plantas mortas – 5 avaliações
- contagem de plantas sobreviventes doentes - apresentavam micélio e/ou escleródios visíveis nos bulbos na colheita

Reação à doença

- Incidência de plantas mortas + doentes


Temperatura média diária do solo (°C)
27
26
25
24
23
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
1
8
15
22
29
36
43
50
57
64
71
78
85
92
99
106
113
120
127
134
141
147
155
Dias após a semeadura

Escleródios no solo

Cultivar	N° escl./kg solo		Var. (%)
	Inicial	Final	
BRS Sustentare	66	34	-48,5
Brisa IPA12	100	76	-24,0
Catarina	86	82	-4,7
EHCEB 06P0103	42	46	9,5
BRS 367	54	60	11,1
Crioula Mercosul	64	72	12,0
Shinju F1	40	72	12,5
EHCEB 03P0011	78	88	12,8
EHCEB 13G0020	50	58	16,0
EHCEB 03P0007	62	76	22,6
Sirius F1	70	86	22,9
Conquista	76	102	34,2
Optima F1	62	86	38,7
Perfecta F1	44	66	50,0
Baia Periforme	88	138	56,8

Cultivar	N° escl./kg solo		Var. (%)
	Inicial	Final	
Régia	70	114	62,9
Bola Precoce	46	76	65,2
EHCEB 13G0004	48	82	70,8
Alfa Tropical	76	130	71,1
BRS A. S. Francisco	82	144	75,6
Juporanga	58	108	86,2
Roxa do Barreiro	64	122	90,6
Serrana	66	130	97,0
São Paulo	38	84	121,1
Beta Cristal	60	134	123,3
Franciscana IPA 10	50	114	128,0
EHCEB 05P0082	50	118	136,0
Alvorada	32	76	137,5
EHCEB 04P0032	50	140	180,0
Valeouro IPA11	46	148	221,7
Média	**60**	**95**	**57,4**

Incidência de doença

Cultivar	AACPD	
Sirius F1	676	A
Franciscana IPA 10	785	A
Crioula Mercosul	824	A
Shinju F1	871	A
Perfecta F1	881	A
Brisa IPA 12	920	A
Catarina	926	A
Roxa do Barreiro	959	A
Valeouro IPA 11	962	A
EHCEB 03P0007	966	A
Régia	996	A
São Paulo	1.049	A
Alvorada	1.100	A
Optima F1	1.118	A
BRS 367	1.119	A
Juporanga	1.146	A
EHCEB 13G0020	1.210	A
EHCEB 03P0011	1.242	A
Baia Periforme	1.244	A

Cultivar	AACPD	
BRS Sustentare	1.376	B
Alfa Tropical	1.380	B
Bola Precoce	1.382	B
EHCEB 05P0082	1.383	B
Serrana	1.445	B
EHCEB 06P0103	1.513	B
EHCEB 13G0004	1.530	B
Conquista	1.691	B
EHCEB 04P0032	1.832	C
Beta Cristal	1.873	C
BRS Alfa S. Francisco	2.110	C
Média	**1.217**	

Plantas mortas (%): 35 - 77

Experimento – 2017 (Genótipos)

Genótipos
Sirius F1
Franciscana IPA 10
Shinju F1
Perfecta F1
Brisa IPA 12
Catarina
Roxa do Barreiro
Valeouro IPA 11
EHCEB 03P0007
Régia
São Paulo
Alvorada
Optima F1
BRS 367
EHCEB 03P0011

Genótipos
Serrana
EHCEB 05P008
EHCEB 13G0004
Bola Precoce
Conquista
EHCEB 06P0103
BRS Sustentare

Genótipo
EHCEB 04P0032

Genótipos
EHCEB 13G0007
EHCEB 10P0155
Rainha
EHCEB 10G0098
Mercedes
Irati
EHCEB 09P0144

Experimento - 2017

Local e manejo da cultura

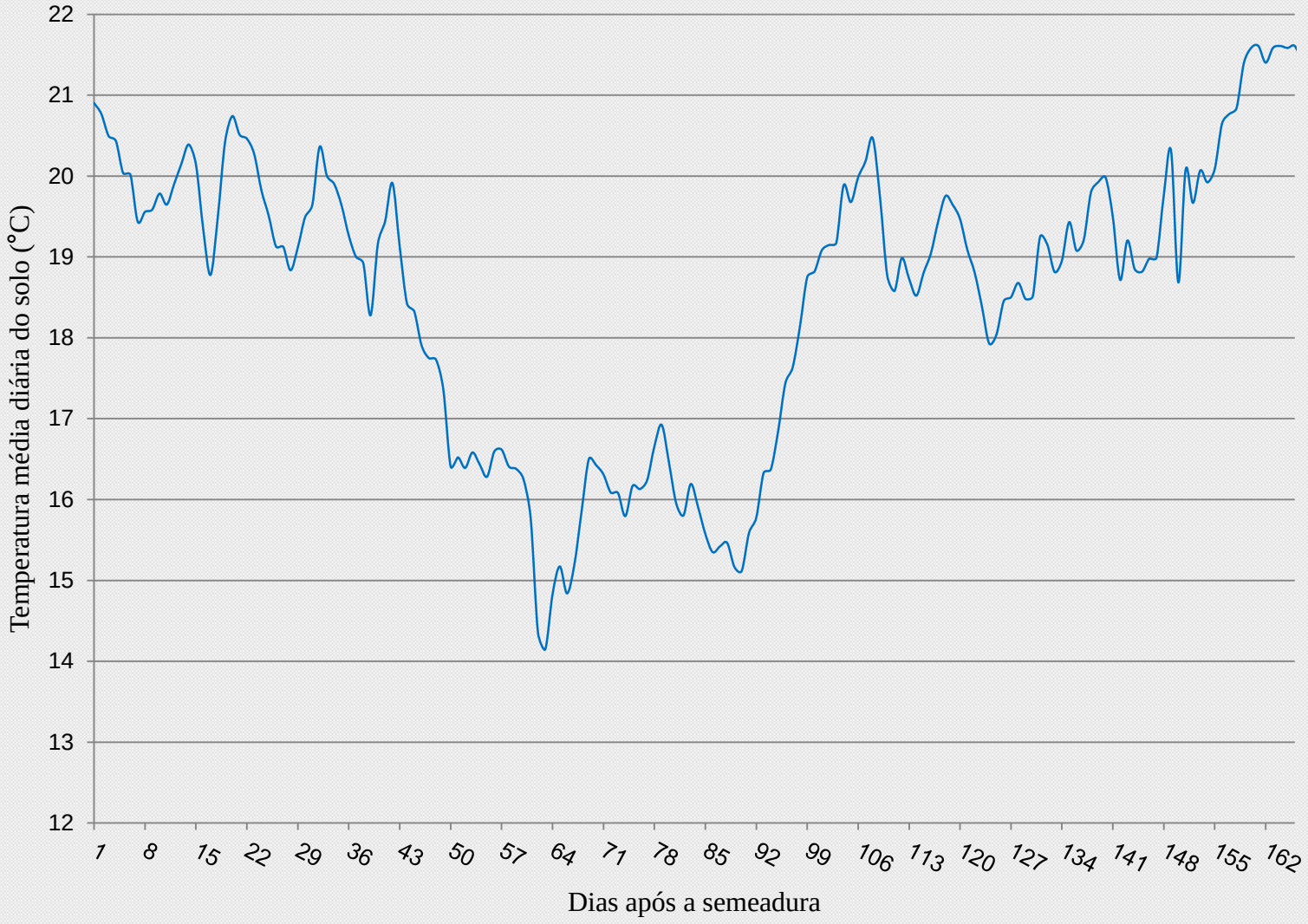
- mesmo de 2016

Época

- 03 maio a 17 outubro de 2017

Avaliação dos escleródios no solo

Avaliação da doença


Temperatura média diária do solo (°C)
22
21
20
19
18
17
16
15
14
13
12
1
8
15
22
29
36
43
50
57
64
71
78
85
92
99
106
113
120
127
134
141
148
155
162
Dias após a semeadura

Escleródios no solo

Cultivar	N° escl./kg solo		Var. (%)
	Inicial	Final	
EHCEB 04P0032	126	76	-39,7
EHCEB 13G0007	84	66	-21,4
Brisa IPA 12	102	82	-19,6
Serrana	84	68	-19
Sirius F1	138	112	-18,8
EHCEB 10P0155	88	72	-18,2
EHCEB 05P0082	112	92	-17,9
EHCEB 13G0004	110	96	-12,7
EHCEB 03P0011	92	82	-10,9
Bola precoce	116	108	-6,9
EHCEB 03P0007	118	110	-6,8
São Paulo	120	114	-5
Conquista	92	88	-4,3
EHCEB 06P0103	112	112	0
Rainha	108	118	9,2
Optima F1	106	120	13,2

Cultivar	N° escl./kg solo		Var. (%)
	Inicial	Final	
Franciscana IPA 10	118	138	16,9
Valeouro IPA 11	112	134	19,6
Shinju F1	112	144	28,6
Régia	82	106	29,3
BRS 367	94	128	36,2
EHCEB 10G0098	82	118	43,9
Mercedes	90	130	44,4
Irati	72	110	52,8
Catarina	64	100	56,3
BRS Sustentare	58	92	58,6
Roxa do Barreiro	88	150	70,5
EHCEB 09P0144	74	128	73
Alvorada	72	126	75
Perfecta F1	42	108	157
Média - 2017	**96**	**108**	**11,5**
Média - 2016	**60**	**95**	**57,4**

Embrapa

Incidência de doença

Cultivar	AACPD	
Optima F1	3.602	A
Valeouro IPA 11	3.608	A
Irati	3.734	A
Shinju F1	3.742	A
Perfecta F1	3.755	A
Franciscana IPA 10	3.816	A
EHCEB 05P0082	3.821	A
Alvorada	3.849	A
Catarina	3.942	A
Régia	3.950	A
Sirius F1	3.985	A
Roxa do Barreiro	4.050	A
Brisa IPA 12	4.116	A
EHCEB 03P0007	4.224	A
Serrana	4.267	A
Conquista	4.283	A
EHCEB 10P0155	4.298	A
Mercedes	4.310	A
EHCEB 04P0032	4.320	A
EHCEB 10G0098	4.325	A
Bola precoce	4.438	A
EHCEB 13G0007	4.473	A
São Paulo	4.560	A
Rainha	4.593	A
EHCEB 09P0144	4.607	A

Cultivar	AACPD	
BRS Sustentare	4.651	B
BRS 367	4.665	B
EHCEB 03P0011	4.915	B
EHCEB 13G0004	5.01	B
EHCEB 06P0103	5.256	B
Média	**4.239**	

2016

AACPD: 676 - 2.110 (1.217)

Plantas mortas (%): 35 - 77

2017

AACPD: 3.602 - 5.256 (4.239)

Plantas mortas (%): 86 - 95

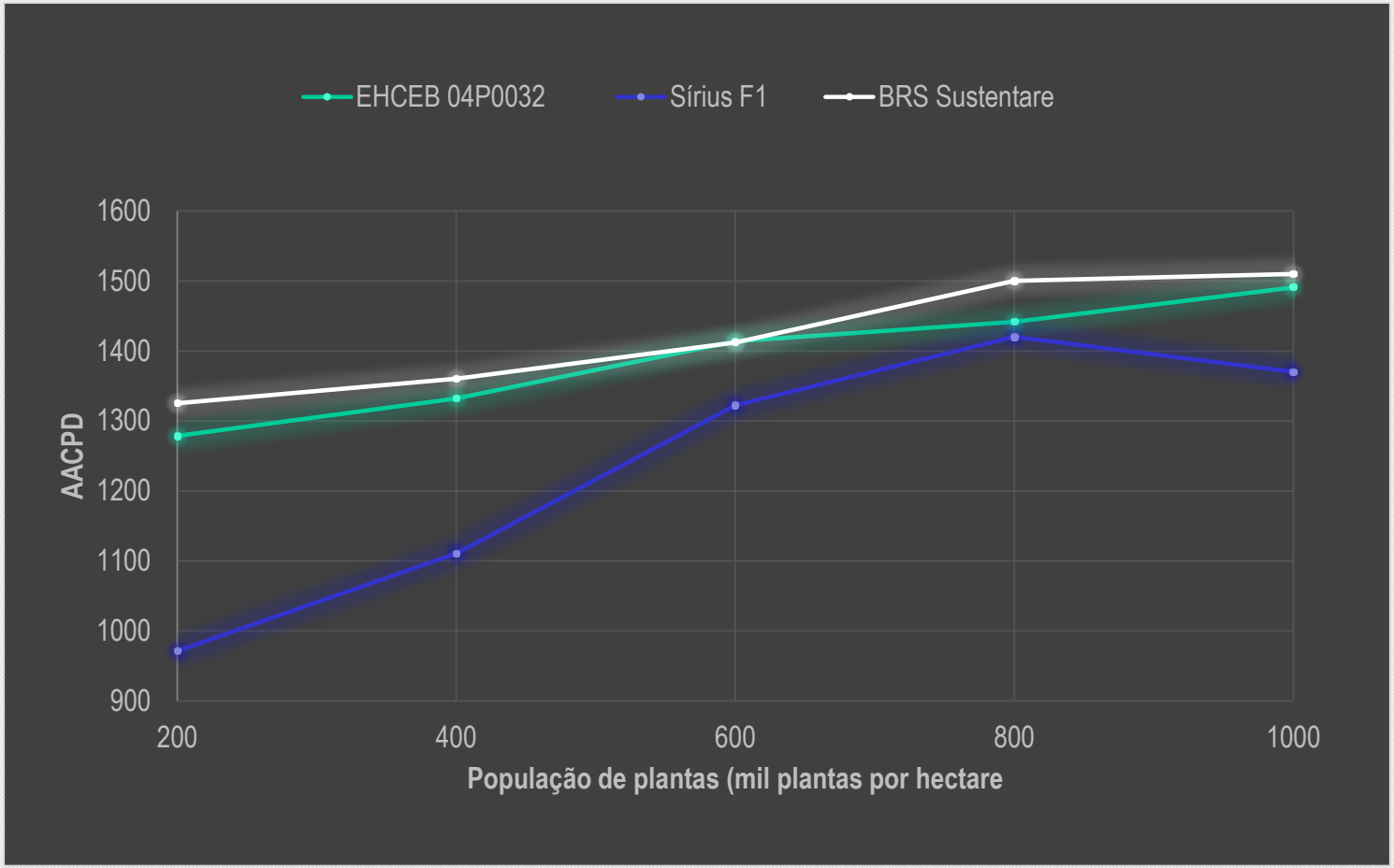
Conclusões

- Há variabilidade no germoplasma de cebola quanto a reação à podridão branca em condições de alta concentração de escleródios no solo, mas não é possível afirmar que as diferenças de reação a doença esteja associada a mecanismos de resistência genética.

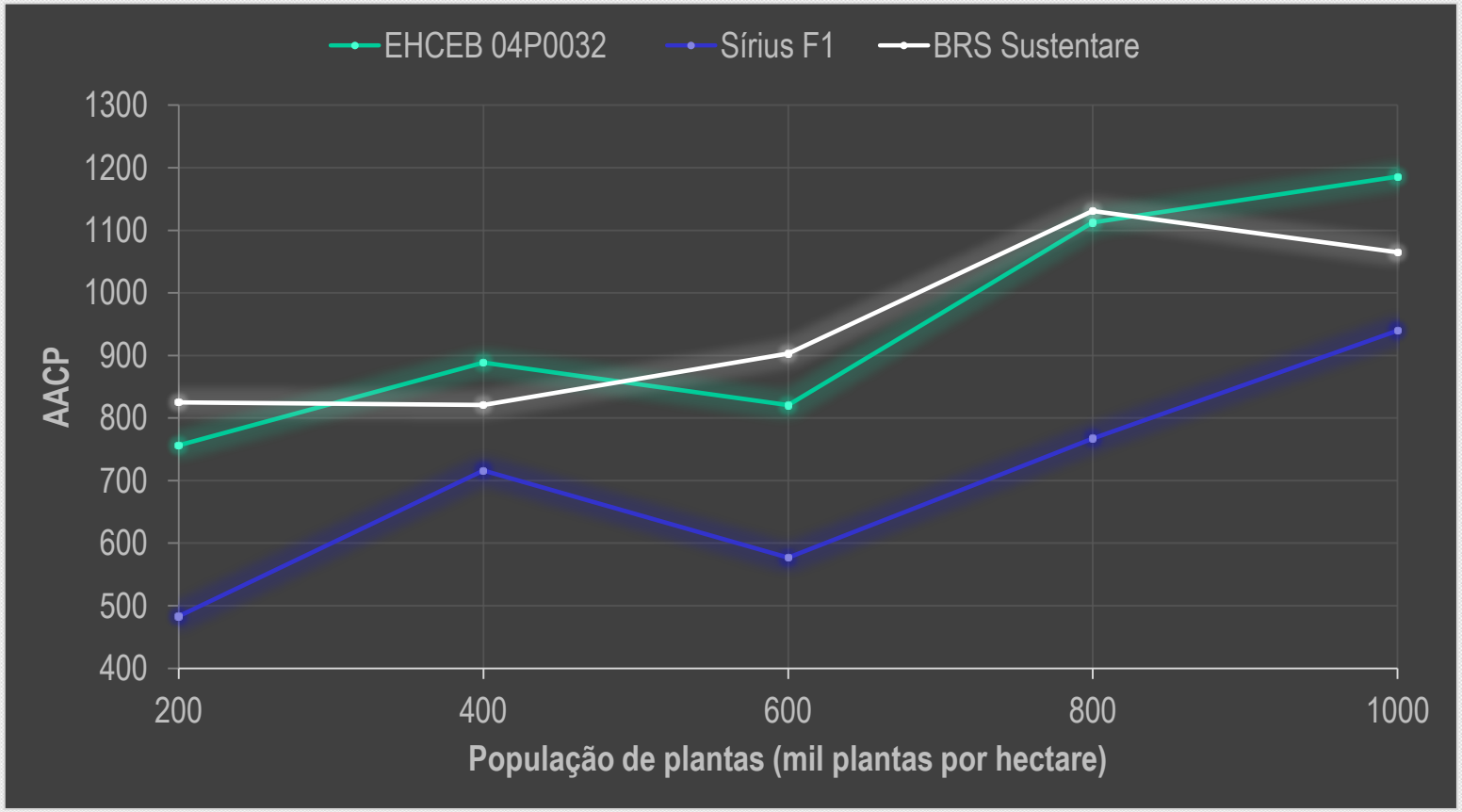
Correlação densidade de plantio e porcentagem de plantas sintomáticas

r = 0,46**

Genótipo	AACPD
“Sirius F1”	1.331 b
“BRS Sustentare”	1.454 a
EHCEB 04P0032	1.426 a



Genótipo	AACPD
“Sirius F1”	697 b
“BRS Sustentare”	949 a
EHCEB 04P0032	953 a



Conclusão

Em solos com alta concentração de escleródios, plantios menos adensados podem ser adotados como forma de reduzir a incidência de podridão branca em cebola.

Grato pela atenção

Contato: valter.oliveira@embrapa.br

Embrapa

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

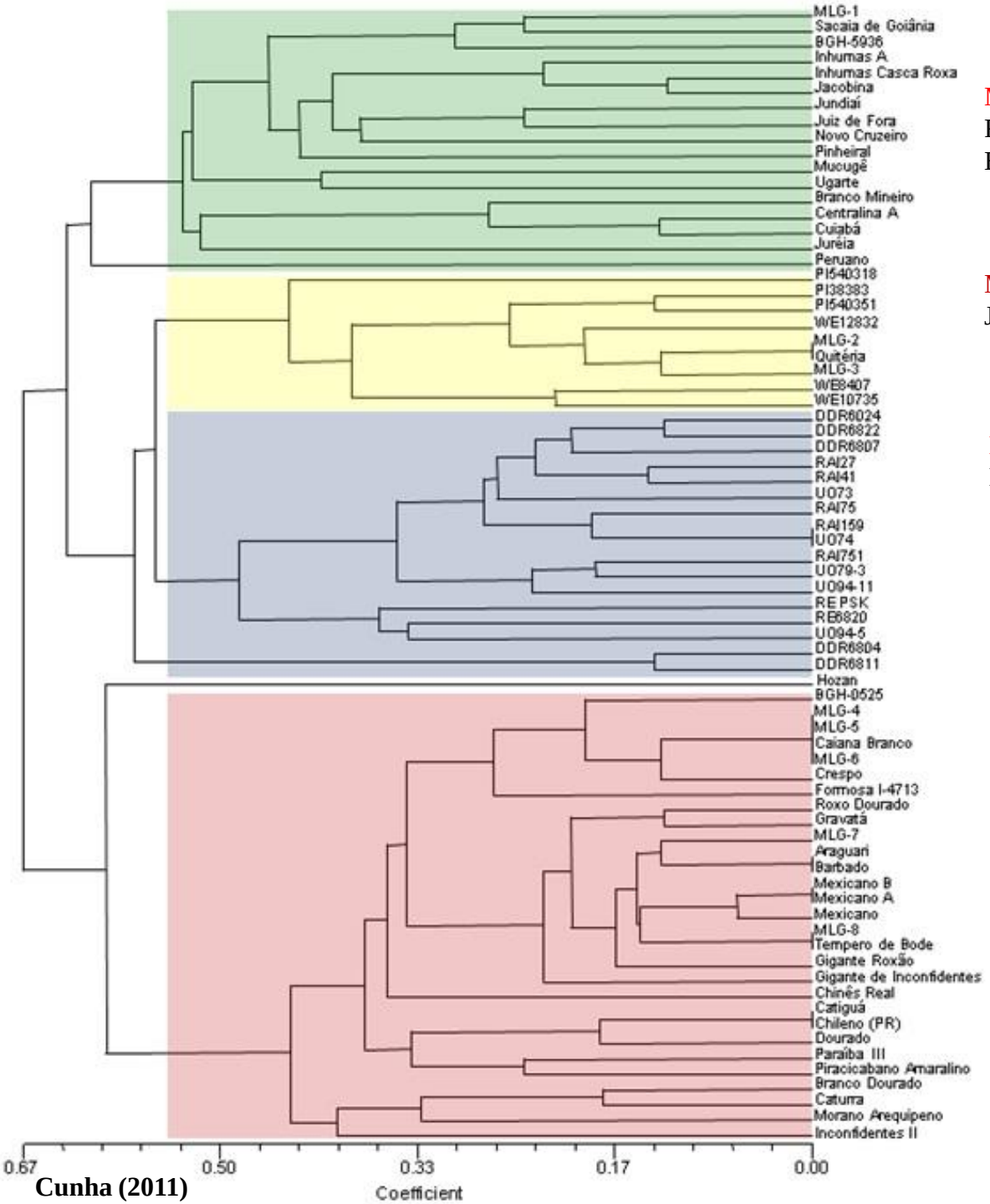
Controle biológico e manejo integrado de Sclerotium cepivorum em cebola e alho no Brasil: abordagem baseada na caracterização de populações do patógeno e seus agentes de controle

Reação de genótipos de alho a Podridão Branca

(Sclerotium cepivorum)

Francisco Vilela Resende

Embrapa Hortaliças



Cunha (2011)

MLG-1: Canela de Ema, Cara , Mineiro, Do Reino I-2118 (Araras), Mossoro , Santa Catarina Branco, Roxo de Minas (Dr. Joaquim)

MLG-2: Chonan, Roxo Perola de Cacador, Jonas

MLG-3: San Valentin, Ito, Roxo Caxiense, Bergamota

MLG-6: Peruano Bisao, BGH4814 Gigante, Gigante Dez, Cateto Branco, Chines I-4653, Roxinho I-5063, Lavınia I-1632, Bom Repouso I-5085, Sa o Jose I-4999, Areal n2 I-3968, Vera Cruz I-5004, Centenario

MLG-7: Gigante Roxo, Gigante de Lavınia

Grupos de Cultivares

		Características dos Bulbos						
Cultivares	Ciclo (meses)	Cor	Nº Bulbil/bulbo	Formato	Presença Palitos	FP (horas)	Pseudo Perfilham	Origem
Branco Mineiro Novo Cruzeiro Pinheiral Ugarte	3 - 4	Branca	25 - 35	Redondo	sim	> 7	Frequente	Coloniz. portuguesa
Amarante BRS Hozan Chinês Real Peruano Mexicano Gigante Núcleo	4 - 5	Arroxeada	8 – 15	Oval	não	> 9	Raro	México Peru Chile China
Caçador Ito Quitéria Chonan San Valentin Bergamota	6	Branca	7 - 12	Redondo	eventual	> 13	Frequente	Argentina
RAL 127 RAL 159 UO 73 DDR 6024	> 6	Arroxeada opaco	7 - 20	Oval	sim	> 13	Frequente	Asia central Leste europeu

Metodologia

Local: Estação Experimental da COOPADAP em São Gotardo/MG. Área naturalmente infestada com o patógeno.

Delineamento experimental: DBC, 20 tratamentos e 5 repetições

Data do plantio: 17/05/2016

Espaçamento: 35 cm x 12 cm x 10 cm ⇨ 3 filas duplas

Parcela Experimental: 1,30 m largura x 2,20 m de comprimento = 2,86 m2

Área útil: 0,94 x 2,0 m = 1,88 m2 (4 linhas centrais) ⇨80 plantas por parcela

Características avaliadas:

- Estande Inicial
- Numero plantas vivas/mortas (mensal)
- Estande Final
- Peso de bulbos/parcela (35 dias de cura)
- Numero de bulbos com sintomas/parcela
- Número de escleródios inicial e final no solo

Resultados

Tabela 1: Porcentagem de plantas sobreviventes, número e peso de bulbos colhidos de genótipos de alho avaliados em solo com ocorrência natural de Sclerotium cepivorum

PLANTAS SOBREVIVENTES (%)		
RAL 159	76,40	a*
Chonan	76,28	a
RAL 127	74,57	a
DDR 6024	74,20	a
San Valentin	74,17	a
Bergamota	74,04	a
Caçador	73,52	a
Ito	73,27	a
Quitéria	68,95	b
Mexicano	68,42	b
BRS Hozan	67,79	b
Peruano	66,29	b
UO 73	62,60	c
Chinês Real	60,97	c
Novo Cruzeiro	58,49	c
Ugarte	55,52	d
Pinheiral	55,23	d
Branco Mineiro	54,65	d
Amarante	45,99	e
Gigante Nucleo	45,61	e

Nº BULBOS COLHIDOS		
RAL 127	46,80	a
DDR 6024	45,20	a
UO 73	38,00	b
Peruano	34,20	b
San Valentin	31,80	b
RAL 159	30,80	b
Novo Cruzeiro	29,60	c
BRS Hozan	28,00	c
Bergamota	26,40	c
Mexicano	26,00	c
Chinês Real	25,80	c
Ito	24,20	c
Chonan	24,20	c
Caçador	20,60	d
Pinheiral	20,00	d
Branco Mineiro	19,40	d
Amarante	18,80	d
Gigante Nucleo	17,60	d
Quitéria	17,20	d
Ugarte	15,80	d

Nº ESCLERODIOS SOLO (cm^3 solo)			
	INICIAL	FINAL	%
Bergamota	15,20	44,20	65,61
Mexicano	13,40	36,80	63,59
Branco Mineiro	19,00	42,20	54,98
Gigante Nucleo	24,40	48,00	49,17
RAL 127	9,60	17,80	46,07
BRS Hozan	19,80	32,60	39,26
Ugarte	18,40	27,80	33,81
Chinês Real	21,40	29,60	27,70
Pinheiral	20,40	27,60	26,09
RAL 159	25,40	32,60	22,09
Quitéria	17,60	21,80	19,27
Caçador	16,00	19,20	16,67
Novo Cruzeiro	14,60	17,00	14,12
Peruano	14,60	16,00	8,75
UO 73	35,80	38,80	7,73
DDR 6024	23,60	24,80	4,84
Ito	21,60	22,60	4,42
Amarante	29,20	29,00	-0,69
Chonan	21,20	19,80	-7,07
San Valentin	18,80	15,60	-20,51

*** Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si pelo teste Scott & Knott com 5% de probabilidade**

DDR 6024

RAL 127

UO 73

DDR 6024

RAL 159

Proposta para implantação de avaliação de genótipos de alho em 2017

GENÓTIPOS	ALHO-SEMENTE	ESQUEMA EXPERIMENTAL
Novo Cruzeiro BRS Hozan Chinês Real Peruano Mexicano	Sem exposição ao fungo (BAG Embrapa Hortaliças)	Fatorial 2 x 13 DBC 26 tratamentos 5 repetições
Quitéria Ito Chonan San Valentin RAL 127 RAL 159 UO 73 DDR 6024	Um ano de exposição ao fungo (Experimento 2016)	

Unidades de observação de cultivares de alho em áreas de ocorrência de podridão branca

Capim Branco e Gouveia - MG

GOUVEIA/MG

Localidade: Ribeirão de areia

Produtor: Cassimiro Manuel de Miranda

Coordenadas: 18° 30’ 21,25” S ; 43° 48’ 14,34” O ; 980 m

Tamanho parcela: 5 m^2 (246 plantas)

Adubação:

Plantio: Esterco bovino + NPK 4 30 16

Cobertura: NPK 20 00 20

CAPIM BRANCO/MG

Localidade: área urbana

Produtor: Wellington Lobo de Sales

Coordenadas: 19° 32’ 36,02” S; 44° 7’ 25,05” O; 786 m

Tamanho parcela: 3,28 m2 (164 plantas)

Adubação: 200 g de NPK 4-14-8

Contagem	RAL 27	UO 73	Caçador	RAL 159	DDR 6024	Gigante Roxo
	Gouveia/MG					
Sobrevivência (%)	100	99	65	97	98	99
Nº Bulbos com sintomas			12			1

Contagem	RAL 27	UO 73	Caçador	RAL 159	DDR 6024	Gigante Roxo
	Capim Branco/MG					
Sobrevivência (%)	100	65	100	97	83	-
Nº Bulbos com sintomas				1	6	

Obrigado

francisco.resende@embrapa.br

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

SÃO GOTARDO (MG)
II Encontro Nacional Técnico do ALHO E CEBOLA
ANAPA
Associação Nacional dos Produtores de Alho
AMIPA
Associação Mineira dos Produtores de Alho
ANACE
Associação Nacional dos Produtores de Cebola
Embrapa
Alltech
BASF
We create chemistry
CRISTAL MAQUINAS
YARA
realtec
SOLUÇÃO EM GESTÃO
syngenta
TECNOFRIO
Equipamentos Frigoríficos Ltda