

## CARACTERIZAÇÃO DE RAÇAS DE *COLLETOTRICHUM LINDEMUTHIANUM* NO ESTADO DO PARANÁ

Bruno Garcia de Oliveira\*

Solange Monteiro de Toledo Piza Gomes Carneiro\*\*

Euclides Davidson Bueno Romano\*\*\*

**RESUMO:** A antracnose é uma doença causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* podendo afetar todas as partes aéreas do feijoeiro. Esse patógeno apresenta variação em sua virulência, o que torna necessários estudos constantes sobre sua variabilidade, pois assim é possível se atualizar das raças e desenvolver cultivares resistentes. O objetivo deste trabalho foi identificar as raças de *C. lindemuthianum* no Paraná e atualizar o conhecimento sobre a variabilidade da antracnose. Foram feitos isolamentos e repicagens de plantas de diferentes regiões do Estado e posteriormente obtida a monospórica de cada isolado. Para caracterização das raças foi usado o grupo de 12 variedades diferenciadoras e o sistema binário. As monospóricas foram pulverizadas em concentração de  $1,2 \times 10^6$  conídios/mL nas diferenciadoras que em seguida foram colocadas em sala climatizada. A avaliação foi feita no sétimo dia e a suscetibilidade das variedades permitiu a identificação de 10 raças, sendo elas: 65, 73, 75, 83, 85, 89, 95, 457, 475 e 1.609, sendo o primeiro relato da raça 1.609 no Estado do Paraná. A ocorrência dessa raça tem importância para o melhoramento genético do feijoeiro, uma vez que ela infecta as variedades diferenciadoras TU e AB 136 que eram resistentes a todas as raças descritas no Estado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Antracnose; Cultura Monospórica; *Phaseolus vulgaris*; Variedades Diferenciadoras.

## CHARACTERIZATION OF *COLLETOTRICHUM LINDEMUTHIANUM* STRAINS IN THE STATE OF PARANÁ, BRAZIL

**ABSTRACT:** Anthracnose is a plant disease caused by fungus *Colletotrichum lindemuthianum* and may attack the aerial parts of the bean plant. The pathogen may vary in virulence and continuous studies are relevant on its variability so that strains may be detected and resistant cultivars may be developed. Current analysis identifies the *C. lindemuthianum* strains in the state of Paraná, Brazil, and updates knowledge on its variability. Isolations of plants from different regions of the state and the monospore of each isolate were obtained. A group of twelve differentiating varieties and the binary system was used for strain characterization. Monospores were ground in concentrations of  $1.2 \times 10^6$  conidia/mL in the differentiating varieties, which were then placed in a acclimatized room. Assessment occurred on the seventh day and the susceptibility of the varieties provided the identification of ten strains, namely, 65, 73, 75, 83, 85, 89, 95, 457, 475 and 1.609. This is the first report of strain 1.609 in the state of Paraná, Brazil. Its occurrence is important for the genetic improvement of the bean plant, since it infects the differentiating varieties TU and AB 136 which had been resistant to all strains in the state.

**KEYWORDS:** Anthracnose; Monospore Culture; *Phaseolus vulgaris*; Differentiating Varieties.

\* Biólogo; Discente de Pós-graduação no Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA; Bolsista do CNPq.

\*\* Pesquisadora do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, Área de Proteção de Plantas – Laboratório de Fitopatologia; E-mail: solange\_carneiro@iapar.br

\*\*\* Profissional de Ciência de Tecnologia do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, Área de Proteção de Plantas – Laboratório de Fitopatologia

## INTRODUÇÃO

A antracnose, causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum*, é considerada uma das doenças mais graves para a cultura do feijoeiro (BIANCHINI et al., 1997). É um parasita cosmopolita e no Brasil sua ocorrência é mais acentuada na região Sul devido às condições climáticas serem mais favoráveis, uma vez que a doença se desenvolve melhor em clima frio e úmido. O patógeno pode ser disseminado por sementes infectadas ou ainda sobreviver de uma estação para outra em restos culturais por até 22 meses (BALARDIN; GOULART, 2010). Em condições que favorecem sua disseminação a planta pode apresentar sintomas em toda a parte aérea, isto é, folhas, vagens e hastes.

*C. lindemuthianum* apresenta variação em sua virulência e essa variabilidade foi pela primeira vez identificada por Barrus (1911), que apresentou uma proposta de designação de raças fisiológicas para *C. lindemuthianum* (BARRUS, 1918). No Brasil os primeiros estudos para identificar raças do patógeno foram realizados por Kimati (1966). Durante décadas não houve um padrão universal de variedades diferenciadoras para estudo da variabilidade patogênica deste fungo. Isso causou dificuldades, pois as variedades utilizadas eram oriundas apenas da região de origem dos autores, fazendo que ocorresse uma supra estimativa da variabilidade do patógeno (BALARDIN; GOULART, 2010).

Pastor-Corrales et al. (1988) sugeriram um sistema padrão para identificar as raças, com uso de nomenclatura binária e as mesmas 12 variedades com diferentes genes de resistência, oriundas de diversas regiões do mundo. Esse sistema facilitou os estudos e a identificação de raças no mundo. Rava, Purchio e Sartorato (1994) utilizaram 118 isolados de diferentes estados do Brasil e identificaram 25 raças. Esses autores constataram as raças 55, 64, 65, 81, 89, 95, 102 e 453 no Estado do Paraná, a partir de 14 isolados testados. Desde então vários artigos foram publicados visando o estudo da variabilidade patogênica de *C. lindemuthianum* em diferentes estados brasileiros. Balardin (1997) constatou a ocorrência de sete raças no Rio Grande do Sul; Carbonell et al. (1999)

detectaram nove raças no Estado de São Paulo; e Talamine et al. (2004) relataram onze raças a partir de 43 isolados de Minas Gerais, Goiás, Paraná e São Paulo. Silva, Souza e Ishikawa (2007) realizaram estudos no Estado de Minas Gerais com 48 isolados e constataram 10 raças diferentes do patógeno. Carneiro (1999) estudou a variabilidade patogênica de 70 isolados oriundos das principais regiões produtoras de feijão do Paraná. A autora detectou 13 raças no Estado, sendo que as de maior ocorrência foram as raças 81, 65 e 73. Thomazella et al. (2002) fizeram um levantamento nas regiões Sul, Sudoeste e Noroeste do Paraná e constataram as raças 7, 31, 65, 69, 73, 81, 87, 89 e 95, sendo que a 89 foi a mais disseminada. O estudo de 61 isolados realizado no oeste do Paraná por Bonett, Schewe e Silva (2008) identificou seis raças do patógeno, e as raças 52 e 65 foram aquelas de maior ocorrência.

O desenvolvimento de cultivares resistentes é a forma de controle da doença que apresenta mais vantagens em relação aos outros métodos, pois não agride o meio ambiente sendo fácil de ser aplicada pelo agricultor (BIANCHINI; CARNEIRO; LEITE JÚNIOR, 2000). Para o desenvolvimento de variedades resistentes é necessário o estudo da variabilidade patogênica do agente causal da doença. Desse modo é importante um levantamento periódico de raças de *C. lindemuthianum* para orientar o programa de melhoramento de cultivares de feijoeiro.

O objetivo deste trabalho foi realizar a identificação de raças de *C. lindemuthianum* no Paraná para atualizar o conhecimento sobre a variabilidade patogênica do agente causal da antracnose no Estado.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 MATERIAL E MÉTODOS

#### 2.1.1 Isolamento

Para cada amostra que chegou ao laboratório, realizou-se o procedimento de isolamento. Assim que as amostras chegavam ao laboratório, com o auxílio de um bisturi e uma pinça, retirou-se pequenas porções

infectadas das vagens e folhas.

Em câmara de fluxo laminar previamente desinfetada com álcool 70% e luz UV, realizou-se o seguinte procedimento: com auxílio da pinça foram colocadas pequenas porções dos vegetais em uma placa de Petri contendo aproximadamente 5 mL de hipoclorito a 1% durante um minuto, e depois em outra placa de Petri contendo aproximadamente 5 mL de água esterilizada por mais um minuto. Utilizando a pinça foram colocadas em cada placa de Petri contendo o meio PGE cinco pequenas porções infectadas: duas em cima, duas em baixo e uma no meio, com uma distância de aproximadamente 3 cm de cada. Após esse processo, as placas foram armazenadas em B.O.D a 21 °C.

### 2.1.2 Preparo de Meio de Cultura

Para esse trabalho foram usados dois tipos de meio: o PGA, que é composto principalmente por peptona, glucose e ágar; e o AA, que é constituído apenas de água e ágar.

PGA – (Peptona, glucose e ágar)

Para um litro de meio, é necessário 2,8g de glucose, 1,23g de sulfato de magnésio heptahidratado, 2,72g de fosfato de potássio, 2,0g de peptona, 20,0g de ágar e 1000 mL de água destilada.

Esse meio é usado para isolamento, repicagem, crescimento de monospóricas e armazenamento dos isolados de *Colletotrichum lindemuthianum*. No caso dos isolamentos, repicagens para inoculação e crescimento das monospóricas, o meio foi vertido em placas de Petri dentro de câmara de fluxo. Quando o intuito era armazenamento do isolado ou da monospórica, o meio foi vertido em tubos de ensaio.

AA – (Água e ágar)

Para um litro de meio é necessário 1000 mL de água destilada e 16g de ágar. Esse meio é usado apenas para a realização da cultura monospórica de cada isolado.

### 2.1.3 Repicagem

O processo de repicagem é necessário para a manutenção das colônias, para preparo de inóculo e

para a realização de culturas monospóricas. Para esse processo também foi usada a câmara de fluxo laminar previamente esterilizada com álcool 70% e luz UV.

Com o auxílio de pinça, bisturi e alça de platina, foi retirado um pequeno pedaço do meio de cultura das placas contendo o fungo antes isolado. Essa parcela foi colocada em outra placa de Petri ou tubo de ensaio, sendo assim, foi realizada a repicagem de cada isolado.

E para cada isolado foram realizadas três repicagens em tubo de ensaio contendo o meio PGE para armazenamento. Foi necessário também repicar de quinze a vinte placas para realizar a inoculação nas plantas sadias e mais duas placas para realizar a cultura monospórica.

Após a repicagem as placas sempre foram armazenadas em incubadora do tipo B.O.D. com temperatura constante de 21 °C ± 0,5 °C no escuro. Já os isolados repicados em tubo de ensaio, após o crescimento eram armazenados em geladeira com temperatura entre 05 °C e 10 °C, e assim sendo conservado por mais tempo.

### 2.1.4 Plantio

O grupo de 12 variedades diferenciadoras e o sistema binário de caracterização de raças foram utilizados (PASTOR-CORRALES, 1988), onde cada variedade recebe um número a saber: Michelite = 1; Michigan Dark Red Kidney = 2; Perry Marrow = 4; Cornell 49-242 = 8; Widusa = 16; Kaboon = 32; México 222 = 64; PI 207262 = 128; TO = 256; TU = 512; AB136 = 1024; e G 2333 = 2048. O plantio foi realizado em caixas plásticas com a medida de 51,5 cm de comprimento, 27 cm de largura e 10 cm de altura. O substrato foi terra de barranco, adubo químico e adubo orgânico coberto com 3 cm de areia autoclavada, preenchendo 2/3 da capacidade. Cada caixa foi semeada com 7 linhas paralelas e 12 sementes em cada linha da mesma variedade diferenciadora, para garantir um mínimo de 10 plântulas germinadas. Cada linha recebeu uma diferenciadora diferente, sendo a linha central semeada com a cultivar Carioca, usada como testemunha. Assim, as doze diferenciadoras foram distribuídas em duas caixas, caracterizando a

avaliação para cada isolado.

### 2.1.5 Preparo do Inóculo e Inoculação

O inóculo foi preparado com auxílio de microscópio óptico, com contagem na câmara de Neubauer e calibragem de  $1,2 \times 10^6$  conídios/mL. As plântulas, com 2/3 das folhas primárias expandidas, foram pulverizadas até o ponto de escorrimento. As caixas foram cobertas com capa plástica e mantidas em sala climatizada, a 21 °C e umidade relativa em torno de 90%.

### 2.1.6 Avaliações

As avaliações de severidade foram realizadas no 7º dia após a inoculação e utilizou-se a escala

adaptada de Rava et al. (1993), isto é, plantas com notas de 1 a 3 foram caracterizadas como resistentes; plantas com lesões necróticas deprimidas no hipocótilo e sintomas nas folhas tiveram notas de 4 a 9, caracterizadas como suscetíveis.

Os experimentos foram conduzidos em casa de vegetação e no laboratório de Micologia da Área de Proteção de Plantas do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, em Londrina (PR).

## 2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A reação de resistência ou suscetibilidade das variedades diferenciadoras permitiu a identificação de 10 raças, sendo elas: 65, 73, 75, 83, 85, 89, 95, 457, 475 e 1.609 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Raças de *Colletotrichum lindemuthianum* identificadas no estado do Paraná

Isolado	Variedades diferenciadoras <sup>a</sup>												Raça
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	95
2	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	89
3	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	75
4	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	73
5	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	73
6	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	475
7	+	+	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	75
8	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	83
9	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	65
10	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	89
11	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	73
12	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	1.609
13	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	1.609
14	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	73
15	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	73
16	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	-	-	85
17	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	65
18	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	73
19	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	73
20	+	-	-	+	+	-	+	-	-	-	-	-	89
21	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	457
22	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	457
23	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	1.609

1=Michelite; 2=Michigan Dark Red Kidney; 3=Perry Marrow; 4=Cornell 49-242; 5=Widusa; 6=Kaboon; 7=México 222; 8=PI 207262; 9=TO; 10=TU; 11=AB 136; 12=G 2333. + = reação de compatibilidade; - = reação de incompatibilidade

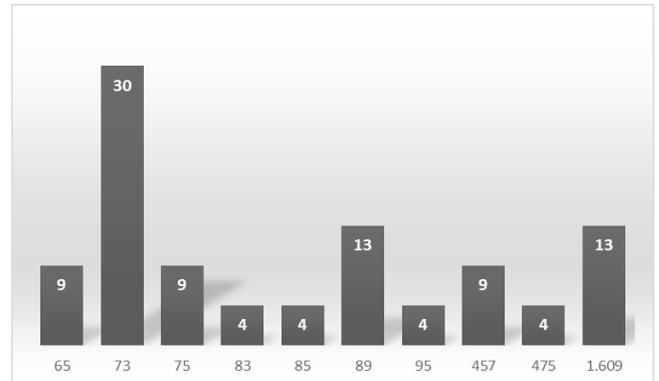
A distribuição das mesmas nas regiões do Estado do Paraná encontra-se na Figura 1, onde pode-se observar que a raça 73 teve ocorrência na região central do Estado, e a raça 1.609 foi detectada nas regiões Nordeste e Centro-Sul.



**Figura 1.** Distribuição das raças nas regiões do estado do Paraná

Nas últimas décadas diversos trabalhos foram publicados com a finalidade de caracterizar a variabilidade patogênica de *C. lindemuthianum*. Rava, Purchio e Sartorato (1994) identificaram oito raças dentre os isolados do Paraná, sendo as raças 65, 95 e 89 as mais frequentes. Thomazella et al. (2002) relataram nove raças do patógeno no Paraná e a raça mais frequente foi a 89, que esteve presente em cinco das seis regiões estudadas, representando 39% dos isolados. Alzate-Marin e Sartorato (2004), analisando artigos publicados de 1994 a 2002 concluíram que no Brasil existiam, àquela época, 50 raças sendo as mais frequentes a 65, 73, 81 e 87. Os autores verificaram que o Estado do Paraná apresentou a mais alta variabilidade patogênica de *C. lindemuthianum*, com 29 raças relatadas até então na literatura. No trabalho de Bonett, Schewe e Silva (2008) foram identificados seis raças fisiológicas a partir de 60 isolados, sendo as mais frequentes a 52, 65 e 321 representando, respectivamente, 36%, 18% e 18% dos isolados.

Pelos resultados do presente trabalho conclui-se que a raça 73 foi a mais frequente, identificada em 30% dos isolados coletados, seguida das raças 89 e 1.609 com 13% dos isolados cada uma (Figura 2).



**Figura 2.** Porcentagem de ocorrência de cada raça entre os 23 isolados analisados

No estudo realizado por Carneiro (1999) as duas raças de maior ocorrência foram a 81 e 65, com 27% e 23% dos isolados, seguidas da raça 73. É interessante observar que houve aumento da ocorrência da raça 73 no Paraná, saindo do patamar de 15% a 16% dos isolados (CARNEIRO, 1999; GONELA et al., 2008; SANSIGOLO et al., 2008) para os atuais 30% encontrados no presente estudo. Este percentual é semelhante ao relatado por Abud et al. (2011), que caracterizaram 284 isolados de *C. lindemuthianum* coletados no Paraná, e identificaram 43 raças, sendo 26% dos isolados pertencentes à raça 73.

A raça 89 também tem sido relatada frequentemente como uma raça de alta ocorrência no Paraná. Neste trabalho ela ocorreu em 13% dos isolados, mas Sansigolo et al. (2008) relataram 14 raças sendo 73 e 89 as mais frequentes com 15% dos isolados cada uma. Gonela et al. (2008) identificaram 21 raças sendo a raça 89 a mais frequente com 20% das amostras, seguida das raças 73 e 81 com 16% e 10%, respectivamente.

Considerando as publicações dos últimos anos já foram relatadas no Paraná mais de 43 raças, o que comprova a grande diversidade patogênica do agente causal da antracnose. Recentemente Costa et al. (2014) relataram que as raças de maior ocorrência

nas regiões produtoras de feijão no Brasil são os patótipos 65, 73, 81, 91 e 1.609, mas os autores não explicaram se a raça 1.609 já foi detectada no Paraná. A ocorrência da raça 1.609 tem importância para o melhoramento genético do feijoeiro, uma vez que ela infecta as variedades diferenciadoras TU e AB 136 que eram resistentes a todas as raças descritas no Estado. Considerando os dados deste trabalho e aqueles da literatura, apenas a variedade diferenciadora G 2333 permanece resistente a todas as raças de *C. lindemuthianum* detectadas no Paraná. Esta situação preocupante surgiu nos últimos anos, uma vez que em 2008, Gonela et al. (2008) relatavam que as variedades diferenciadoras TU, AB 136 e G 2333 apresentavam-se como resistentes às raças detectadas no Paraná e que eram importantes fontes de resistência ao patógeno. Deste modo, a busca por fontes de resistência à antracnose precisa ser intensificada e novas variedades diferenciadoras incluídas no conjunto atual, uma vez que apenas a variedade G 2333 permanece como resistente a todas as raças detectadas no Paraná.

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados neste trabalho são indicativos da evolução da população do patógeno adaptando-se às cultivares plantadas e mostram a necessidade de monitoramento periódico das raças de *C. lindemuthianum*. Estes resultados também sugerem a necessidade de intensificar-se a busca por fontes de resistência ao patógeno.

### 4 AGRADECIMENTOS

Ao Dr. Nelson Fonseca Junior pela coleta das amostras; aos funcionários Leandro C. Borsato, Lucas de Cássio Marques e Maria Giovana Y. Sonomura pelo apoio técnico; ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida ao primeiro autor.

### REFERÊNCIAS

- ABUD, R. O. G. et al. Frequência de patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* nos estados brasileiros produtores de feijoeiro comum. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 6., 2011, Búzios, RJ. **Anais eletrônico...** SBMP, 2011. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/899483>>. Acesso em: 20 out. 2014.
- ALZATE–MARIN, A. L.; SARTORATO, A. Analysis of the variability of *Colletotrichum lindemuthianum* in Brazil. **Report of the Bean Improvement Cooperative**, n. 47, 2004. p. 241–242.
- BALARDIN, R. S. Identificação de raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* no Rio Grande do Sul – Brasil. **Fitopatologia Brasileira**, v. 22, p. 50–53, 1997.
- BALARDIN, R. S.; GOULART, C. Interação patógeno hospedeiro e a variabilidade de *Colletotrichum lindemuthianum*. In: PRIA, M. D.; SILVA, O. C. (Org.). **Cultura do feijão: doenças e controle**. Ponta Grossa: UEPG, 2010. p. 171–194.
- BARRUS, M. F. Variations of varieties of beans in their susceptibility to anthracnose. **Phytopathology**, St. Paul, v. 1, n. 1, p.190–195, 1911.
- BARRUS, M. F. Varietal susceptibility of beans to strains of *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magn.) B. & C. **Phytopathology**, n. 8 p. 589–605, 1918.
- BIANCHINI, A.; CARNEIRO, S. M. T. P. G.; LEITE JÚNIOR, R. P. L. Doenças do feijoeiro e seu controle. In: IAPAR. **Feijão: tecnologia de produção**. Londrina, IAPAR, 2000. (Informe da Pesquisa, 135). p. 55–75.
- BIANCHINI, A. et al. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1997. p. 376–399.
- BONETT, L. P.; SCHEWE, I.; SILVA, L. I. Variabilidade de *Colletotrichum lindemuthianum* em feijoeiro comum

- no oeste do Estado do Paraná. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 2, p. 207–210, 2008.
- CARBONELL, S. A. M. et al. Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* e reação de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 60–65, mar.1999.
- CARNEIRO, S. M. T. P. G. Raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* no Estado do Paraná. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 25, n. 3, p.275–278, jul./set. 1999.
- COSTA, J. G. C. et al. Reação à antracnose de variedades tradicionais de feijão-comum coletadas no estado do Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 11., 2014, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: IAPAR, 2014. Disponível em: <http://www.conafe2014.com.br/apresentacao-anais>. Acesso em: 09 set. 2014.
- GONELA, A. et al. Variabilidade patogênica de *Colletotrichum lindemuthianum* em feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no estado do Paraná. In: CONGRESSO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 9., 2008, Campinas. **Anais...** Campinas: IAC, 2008. CD-ROM.
- KIMATI, H. **Algumas raças fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. et Magn.) Scrib. que ocorrem no Estado de São Paulo**. 1966. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1966.
- PASTOR-CORRALES, M. A. Variacion patogénica de *Colletotrichum lindemuthianum*, el agente causal de la antracnosis del frijol y una propuesta para su estandarización. In: CIAT – Centro Internacional de Agricultura Tropical. **La Antracnosis del frijol común *Phaseolus vulgaris*, en America Latina**. Colômbia: [s.n.], 1988. n. 113, p.212–239.
- RAVA, C. A.; MOLINA, J.; KAUFFMANN, M; BRIONES, I. Determinación de razas fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* en Nicaragua. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 388–391, set. 1993.
- RAVA, C. A.; PURCHIO, A. F.; SARTORATO, A. Caracterização de patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* que ocorrem em algumas regiões produtoras de feijoeiro comum. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p.167–172, jun. 1994.
- SANSIGOLO, A. L. et al. New races of *Colletotrichum lindemuthianum* in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Paraná state, Brazil. **Report of the Bean Improvement Cooperative**, n. 51, p. 192–193, 2008.
- SILVA, K. J.; SOUZA, E. A.; ISHIKAWA, F. H. Characterization of *Colletotrichum lindemuthianum* isolates from the state of Minas Gerais. **Journal of Phytopathology**, Berlin, n. 155, p.241–247, 2007.
- TALAMINE, V. et al. Identificação de raças patogênicas de *Colletotrichum lindemuthianum* a partir de isolados provenientes de regiões produtoras de feijoeiro comum. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 30, n. 3 p.371–375, jul./set. 2004.
- THOMAZELLA, C. et al. Characterization of *Colletotrichum lindemuthianum* races in Paraná state, Brazil. **Crop breeding and Applied Biotechnology**. v. 2, n. 1, p.55–60, 2002.

Recebido em: 09 de setembro de 2014

Aceito em: 13 de novembro de 2014