



**DESENVOLVIMENTO DE METODOLOGIA ANALÍTICA E AMOSTRAL PARA  
AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE E DA INOCUIDADE DE PRODUTOS  
COMERCIAIS FORMULADOS A BASE DE AGENTES MICROBIANOS DE  
BIOCONTROLE DE DOENÇAS DE PLANTAS**

**Bettiol, W.<sup>1</sup>; Morandi, M. A. B.<sup>1</sup>; Lobo Jr., M.<sup>2</sup>; Lucon, C. M. M.<sup>3</sup>; Paula Jr., T. J.<sup>4</sup>;  
Vieira, R. F.<sup>4</sup>; Teixeira, H.<sup>4</sup>; Moura, A. B.<sup>5</sup>; Costa, J. C. B.<sup>6</sup>; Bezerra, J. L.<sup>6</sup>; Niella, G.  
R.<sup>6</sup>; Silva, S. D. V. M.<sup>6</sup>**

<sup>1</sup>Embrapa Meio Ambiente; <sup>2</sup>Embrapa Arroz e Feijão; <sup>3</sup>Instituto Biológico; <sup>4</sup>Epamig;

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas; <sup>6</sup>Ceplac/Cepec

**Problema abordado**

O primeiro produto biológico para o controle de doenças de plantas comercializado no Brasil foi formulado em 1987, embora somente em 2008 o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) tenha emitido o primeiro registro de um antagonista para o controle de doenças de plantas. Entretanto, o número de produtos atualmente registrado pelo MAPA cresceu consideravelmente, representando uma importante atividade do agronegócio brasileiro. Apesar disso, são numerosos os produtos ainda comercializados sem avaliação da conformidade e da inocuidade estabelecidas pela legislação brasileira, pois não possuem registro. Aliada a esse fato, a própria eficiência no controle das doenças não é conhecida adequadamente para os produtos. Dessa forma, apesar do aumento constante do uso de agentes de biocontrole pelos agricultores, a qualidade dos produtos não é conhecida e fiscalizada pelos órgãos competentes. Associado a isso, existe um problema de padronização de metodologias de avaliação.

Apesar dos avanços significativos na legislação federal de agrotóxicos, especialmente pela publicação da IN Conjunta nº 03/2006 (BRASIL, 2014), que regulamenta o processo de registro de agentes microbiológicos de controle fitossanitário, no Brasil ainda não há metodologias validadas para a análise de conformidade e controle de

qualidade destes produtos. As informações contidas nos rótulos dos produtos que estão sendo comercializados são parciais, confusas e contraditórias, o que impede uma análise adequada e comparação dos resultados. Além disto, a ausência de metodologias padronizadas dificulta a realização dos testes e emissão de laudos exigidos para registro junto aos órgãos demandantes (MAPA, ANVISA e IBAMA). Também não há no Brasil especificações mínimas oficializadas para este grupo de produtos, sendo todos os agentes de controle biológico (entomopatógenos, parasitóides, predadores e nematóides) enquadrados no contexto de “agrotóxicos e afins” (CASTRO, 2006). Nos EUA e na Europa, as especificações já estão estabelecidas e regulamentadas (EPA, 2008; CPP, 2008). Portanto, é premente estabelecer metodologias apropriadas de avaliação da qualidade dos agentes de biocontrole de doenças de plantas, bem como implementar essas análises nos diferentes atores da cadeia.

O presente projeto se propôs a desenvolver e validar metodologias para avaliação da qualidade dos principais produtos biológicos para o controle de doença de plantas comercializados no Brasil. Propôs, também, realizar treinamentos de integrantes da cadeia, bem como discutir com a sociedade a situação do controle biológico e estimular as empresas a registrar os seus produtos.

## **Objetivo**

Estabelecer critérios, parâmetros e metodologias para a avaliação da qualidade e conformidade de produtos comerciais formulados à base de agentes microbianos de biocontrole de doenças de plantas e capacitar os técnicos envolvidos na cadeia de produtos biológicos no uso das metodologias.

## **Principais contribuições**

Foram desenvolvidas e validadas metodologias para avaliação de qualidade e conformidade para produtos à base de bactérias do gênero *Bacillus* (não-*Bt*) e para fungos dos gêneros *Trichoderma* e *Clonostachys*.

Foram realizados diversos treinamentos, onde foram capacitados mais de 100 técnicos de empresas e de instituições de pesquisa no uso das metodologias. Em parceria com a ABCBio (Associação Brasileira de Empresas de Biocontrole), as metodologias estão sendo adotadas pelas empresas associadas, de forma a padronizar a avaliação dos produtos. Um manual contendo detalhadamente as metodologias está em fase de publicação.

Foi desenvolvida também uma ferramenta computacional que auxilia os usuários na realização dos cálculos necessários para a contagem, quantificação e calibração de suspensões de esporos fúngicos em câmaras de Neubauer, denominada de CALIBRA. O CALIBRA permite a uniformização do método de contagem dos esporos na câmara de Neubauer permitindo a repetibilidade dos dados e a sua comparação direta. Os testes preliminares de conformidade e viabilidade foram realizados e os problemas encontrados foram resolvidos. A versão 1.0 do software está disponível gratuitamente no site da Embrapa Meio Ambiente e já foi baixado por mais de 500 usuários. A versão 2.0, com significativas melhorias, está em fase final de teste para ser disponibilizado.

Para o auxílio na avaliação dos produtos à base de *Bacillus*, foi desenvolvida uma planilha eletrônica que facilita os cálculos. A planilha está sendo migrada para software e integrará um novo módulo do CALIBRA, em sua versão 3.0. A planilha está disponível para os participantes dos cursos de capacitação, realizados em frequência anual ou bianual na Embrapa Meio Ambiente.

### **Impactos Sociais, Econômicos e Ambientais**

A padronização das metodologias para este conjunto de importantes agentes biológicos de controle de doenças de plantas e sua adoção pelas empresas associadas à ABCBio, trouxe um importante impacto sobre a uniformização das informações relativas à qualidade dos produtos no mercado.

Os órgãos de registro e fiscalização também foram beneficiados pela padronização dos protocolos, uma vez que a sua adoção permite ter parâmetros para avaliação dos produtos durante sua fase de registro e posteriormente no controle de qualidade dos lotes colocados no mercado.

Por fim, os produtores que utilizam esses produtos biológicos têm uma garantia de qualidade atestada e confiável, podendo exigir os resultados das avaliações tanto das empresas fabricantes quanto de laudos das instituições de pesquisa e laboratórios particulares que prestam este serviço.

### **Referências**

BRASIL. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa Conjunta nº 03, de 10 de março de 2006** [que estabelece procedimentos a serem adotados para efeito de registro de agentes microbiológicos, empregados no controle de uma população ou de atividades biológicas de um outro organismo vivo considerado

nocivo]. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 mar. 2006. Seção 1, p. 23. Disponível em: < <http://www.jusbrasil.com.br/diarios/497045/pg-23-secao-1-diario-oficial-da-uniao-dou-de-15-03-2006>>. Acesso em: 23 set. 2014.

CASTRO, M.L.M.P. 2006. Regulamentação e registro de produtos biológicos. In: VENZON, M.; PAULA JR., T.J.; PALLINI, A. **Tecnologias alternativas para o controle de pragas e doenças**. Viçosa: Epamig, p.367-378, 2006.

EPA, 2008. **Regulating biopesticides**. Disponível em: <<http://www.epa.gov/pesticides/biopesticides/>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

CPP, 2008. **Registration in rest of world**. Disponível em: <<http://www.cpp.uk.com/UPLOADS/publications/downloads/5Registration%20in%20rest%20of%20world+CLosing.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2008.

### **Publicações do Projeto**

BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B.; PINTO, Z.V.; PAULA JÚNIOR, T.J.; CORREA, E.B.; MOURA, A.B.; LUCON, C.M.M.; COSTA, J.C.B.; BEZERRA, J.L. Bioprotetores comerciais para o controle de doenças de plantas. **Revisão anual de patologia de plantas**, Passo Fundo, v. 17, p. 111-147, 2009.

BETTIOL, W. Status and challenges for regulations of biological control agents in South America. In: BIOLOGICAL ONTROL IN THE AMERICAS: past, present & future, 2010, Ontario. **Abstracts...** Ontario: IOBC, 2010.

BETTIOL W. Biopesticides use and research in Brazil. **Outlooks on pest management**, Essex, v. 22, n. 6, p. 280-283, 2011.

BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B.; PINTO, Z. V.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; CORRÊA, É. B.; MOURA, A. B.; LUCON, C. M. M.; COSTA, J. de C. do B.; BEZERRA, J. L. **Produtos comerciais à base de agentes de biocontrole de doenças de plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2012. 155 p. (Embrapa Meio Ambiente. Documentos, 88).

BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B.; PINTO, Z. V.; JUNIOR, M. L.; LUCON, C. M. M.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; TEIXEIRA, H.; MOURA, A. B.; COSTA, J. de C. do BONFIM; NIELLA, G. R. Importância da padronização da metodologia para avaliação da qualidade de produtos biológicos à base de *Bacillus* spp. **Tropical plant pathology**, Brasília, DF, v. 35, p. S68, ago. 2010. Suplemento. Edição dos resumos do XLIII Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Cuiabá, ago. 2010. Resumo 02.086.

PINTO, Z. V.; BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B.; LUCON, C. M. M.; LOBO JUNIOR, M.; COSTA, J. C. B.; PAULA JÚNIOR, T. J.; MOURA, A. B. Proposta de metodologia para análise de produtos biológicos à base de Trichoderma. **Summa phytopathologica**, São Paulo, v. 38, fev. 2012. Suplemento, ref. 164. Edição dos Resumos do XXXV Congresso Paulista de Fitopatologia, Jaguariúna, fev. 2012. 1 CD-ROM.

PINTO, Z. V.; MACHADO, R. T. A.; BETTIOL, W.; MORANDI, M.A.B. Avaliação de contaminantes em produtos biológicos comercializados no Brasil. 2012. In: Congresso Paulista de Fitopatologia, 2012, Campinas. **Summa phytopathologica**, Botucatu: Grupo Paulista de Fitopatologia, 2012.

PINTO, Z. V.; BETTIOL, W.; MACHADO, R. T. A.; YAMADA, J. Efeito da concentração de batata e dextrose na metodologia para avaliar a viabilidade de esporos de Trichoderma spp. **Tropical plant pathology**, Brasília, DF, v. 36, p. 487, ago. 2011. Suplemento. Edição dos resumos do XLIV Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Bento Gonçalves, ago. 2010. Resumo 744.

PINTO, Z. V.; BETTIOL, W.; LUCON, C. M. M.; MORANDI, M. A. B. Metodologia para avaliação da qualidade de produtos biológicos à base de Trichoderma spp. **Tropical plant pathology**, Brasília, DF, v. 36, p. 488, ago. 2011. Suplemento. Edição dos resumos do XLIV Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Bento Gonçalves, ago. 2010. Resumo 745.

PINTO, Z. V.; TEMPERANI, R.; PERNICONI, F.; BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B. Avaliação de redutores de colônias para determinar a qualidade de bioprodutos contendo Trichoderma. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 34., 2011, Campinas. **Resumos...** Campinas: Grupo Paulista de Fitopatologia, 2011. n. 059. SANTOS, E. R. dos; PINTO, Z. V.; ALMEIDA, E. G. de; MORANDI, M. A. B.; BETTIOL, W. Validação de ferramenta computacional para contagem de esporos e calibração de suspensão de inóculo - CALIBRA\* In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 34., 2011, Campinas. **Resumos...** Campinas: Grupo Paulista de Fitopatologia, 2011. n. 088.

TEIXEIRA, H.; BETTIOL, W.; MORANDI, M. A. B.; PAULA JÚNIOR, T. J. de; PINTO, Z. V.; LEHNER, M. S.; FREITAS, M. M. Q.; REZENDE, L. C. Conformidade e qualidade de produtos biológicos para o controle de doenças de plantas. In: VENZON, M.; PAULA JÚNIOR, T. J.; PALLINI, A. (Coord.). **Controle alternativo de pragas e doenças na agricultura orgânica**. Viçosa: U.R. EPAMIG ZM, 2010. Cap. 6, p. 101-115.