

Soja

Patrocínio



Promoção



CGPE 11350

## Anais da XVI RELARE

Reunião da Rede de Laboratórios  
para Recomendação, Padronização e  
Difusão de Tecnologia de Inoculantes  
Microbianos de Interesse Agrícola



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

# **Documentos 350**

## **Anais da XVI RELARE**

**Reunião da Rede de Laboratórios para  
Recomendação, Padronização e Difusão  
de Tecnologia de Inoculantes Microbianos  
de Interesse Agrícola**

*Mariangela Hungria*  
*Ricardo Silva Araujo*  
*Fábio Martins Mercante*  
Editores Técnicos

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Soja**

Rodovia Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral,  
Caixa Postal 231, CEP 86001-970, Distrito de Warta, Londrina/PR  
Fone: (43) 3371 6000  
Fax: (43) 3371 6100  
www.embrapa.br/soja  
cnpso.sac@embrapa.br

**Comitê de Publicações da Embrapa Soja**

Presidente: *Ricardo Vilela Abdelnoor*

Secretário-Executivo: *Regina Maria Villas Bôas de Campos Leite*

Membros: *Adeney de Freitas Bueno, Adônis Moreira, Alvadi Antonio Balbinot Junior, Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Fernando Augusto Henning, Eliseu Binneck, Liliane Márcia Mertz Henning e Norman Neumaier.*

Supervisão editorial: *Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*

Normalização bibliográfica: *Ademir Benedito Alves de Lima*

Editoração eletrônica e capa: *Vanessa Fuzinato Dall'Agnol*

Fotos da capa: *RR Rufino/Arquivo Embrapa Soja*

**1ª edição**

Versão *On line* (2014).

*As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.*

**Todos os direitos reservados**

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

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Soja**

---

Reunião da Rede de Laboratórios para a Recomendação,  
Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de  
Interesse Agrícola (16. : 2014 : Londrina, PR)

Anais da XVI RELARE : Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação,  
Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola:  
20 a 21 de agosto de 2012 – Londrina, PR [recurso eletrônico] : / Mariangela Hungria,  
Ricardo Silva Araújo, Fábio Martins Mercante, editores técnicos. Londrina: Embrapa Soja,  
2014.

80 p. ; 21 cm. – (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 350)

1. Microbiologia. I. Título. II. Série.

CDD 579 (21.ed.)

---

© Embrapa 2014

## Editores Técnicos

**Mariangela Hungria**

Engenheira Agrônoma, Dra.

Pesquisadora da Embrapa Soja,  
Londrina/PR

mariangela.hungria@embrapa.br

**Fábio Martins Mercante**

Engenheiro Agrônomo, Dr.

Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste,  
Dourados/MS

fabio.mercante@embrapa.br

**Ricardo Silva Araujo**

Engenheiro Agrônomo, Ph.D.

Total Biotecnologia Indústria e Comércio S/A  
rsaraujo@totalbiotecnologia.com.br

# Apresentação

A RELARE (Reunião da Rede de Laboratórios para a Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola) é de fundamental importância no cenário agrícola brasileiro, tendo como base a produtividade sustentável associada à melhoria ou manutenção da qualidade ambiental.

Seu papel é histórico e decisivo para o avanço da legislação sobre inoculantes microbianos. Entre os objetivos da RELARE destaca-se a congregação de pesquisadores e produtores/importadores de inoculantes microbianos de interesse agrícola no Brasil.

Nesta publicação, estão relatadas as atividades desenvolvidas durante a XVI RELARE, realizada em Londrina, PR, nos dias 20 e 21 de agosto de 2012, bem como os resumos dos trabalhos apresentados.

*Ricardo Silva Araujo*  
Presidente da RELARE

*Mariangela Hungria*  
Vice-presidente da RELARE

# Sumário

<b>Estatuto Social.....</b>	<b>9</b>
CAPÍTULO I - Da Denominação e Sede Social.....	10
CAPÍTULO II - Do Objetivo Social.....	10
CAPÍTULO III - Do Quadro Social .....	11
CAPÍTULO IV - Da Administração da RELARE.....	13
CAPÍTULO V - Da Diretoria da RELARE.....	14
CAPÍTULO VI - Das Disposições Gerais e Transitórias .....	16
<b>Programação .....</b>	<b>19</b>
21 de agosto de 2012 (terça-feira) .....	19
22 de agosto de 2012 (quarta-feira).....	20
Pôsteres   dias 21 e 22 de agosto de 2012 .....	23
<b>Resumos .....</b>	<b>25</b>
<i>Roadmapping</i> da comercialização de inoculantes no Brasil: novas estratégias, articulações e demandas da ANPII .....	25
Evaluación de la sobrevivencia bacteriana en un pre-inoculante para soja.....	27
Utilização de um inoculante padrão como referência para a determinação de qualidade de produtos comerciais .....	29
Comparação e adequação de metodologias para controle de qualidade de inoculantes comerciais para leguminosas.....	31
Avaliação da produtividade da cultura do milho com diferentes doses de fósforo e inoculação com <i>Penicillium bilaiae</i> .....	33
Testes de eficiência agrônômica da tecnologia de co-inoculação de rizóbios e <i>azospirillum</i> em soja e feijoeiro.....	35
Eficiência simbiótica de estirpes isoladas de áreas cultivadas com soja em Roraima.....	37

## Estatuto Social

---

Interação entre cultivares de arroz irrigado com bactérias diazotróficas associativas .....	39
A construção de uma rede de promoção do benefício da FBN através dos inoculantes: uma proposta metodológica em busca de uma Agricultura de Baixo Carbono.....	41
Efeitos da fertilização nas características de promoção de crescimento vegetal: direcionando a prospecção de inoculantes.....	43
Potencial de expansão da FBN para a produção de grãos no Brasil pela agricultura familiar .....	45
Promoção do crescimento inicial do milho estimulado por <i>Bacillus</i> sp.....	47
Validação e demandas de estirpes de rizóbio para a inoculação de espécies arbóreas, adubos verdes e forrageiras visando metas do programa abc e novo código florestal.....	49
Tecnologia de bioprocessos aplicada ao desenvolvimento de inoculantes e novos insumos biológicos.....	51
A construção de uma rede de promoção do benefício da FBN através dos inoculantes: uma proposta metodológica em busca de uma Agricultura de Baixo Carbono.....	52
A pesquisa em Fixação Biológica do Nitrogênio na Embrapa Soja: passado, presente e perspectivas futuras.....	54
Embrapa Cerrados: 37 anos de contribuições para o avanço da FBN no Brasil .....	60
Especificidade de rizóbios em ervilha.....	62
<b>Ata técnica da assembleia geral ordinária da XVI RELARE .....</b>	<b>65</b>
<b>Ata da eleição da diretoria da RELARE para o biênio 2012-2014 .....</b>	<b>71</b>
<b>Relação de participantes da XVI RELARE .....</b>	<b>73</b>

### **Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola**

#### **Preâmbulo**

A então denominada “Rede de Laboratórios para Recomendação de Estirpes de *Rhizobium*” foi criada por iniciativa do Centro de Recursos Microbiológicos (MIRCEN) - Porto Alegre, RS, em conjunção com o Engenheiro Agrônomo Solon Cordeiro de Araujo, então da empresa Nitral, produtora de inoculantes. A primeira reunião foi realizada em Curitiba, PR, de 7 a 9 de maio de 1985, com a presença de:

João Ruy Jardim Freire - UFRGS/MIRCEN; Allert Rosa Suhel - Embrapa Cerrados; José Roberto R. Peres - Embrapa Cerrados; Edemar Brose - Empasc; Márcio Voss - Instituto Agrônomo do Paraná (Iapar); Eli Sidney Lopes - Instituto Agrônomo de Campinas (IAC); Maria Josefa F. Sanches - Instituto de Zootecnia/Nova Odessa; Avílio A. Franco - Embrapa/ UAPNPBS (atualmente Embrapa Agrobiologia); Ricardo Silva Araujo - Embrapa Arroz e Feijão, Rubens José Campo - Embrapa Soja; Siu Mui Tsai Saito - CENA/USP; Maria Helena T. Pedroso - Ipagro/MIRCEN; João Kolling - Ipagro/MIRCEN; Solon Cordeiro de

Araujo - Nital; Sonia Maria Sava - Nital; Marli Berwig - Turfal; José Abrão - CEP/Fecotrigo; Joseph Pan - Agroquímica Planalto; Roberto Castellaneta Peel - Agroquímica Planalto; João Vicente Badzinski - Agroquímica Planalto; Carlos Ilson de Mattos - Leivas Leite; José Antonio Mazza Leite - Leivas Leite; José Carlos Aranalde Olendzki - Leivas Leite; Carlos Alberto Mantovani - Biosoja; Luiz Fernando S. Carvalho - DICO/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Trajano Wilson M. Borges - DFA-RS/MA; Enio Rubens Scheffer - DFA-PR/MA e Carlos Mendes Gonçalves - DFA-PR/MA.

A principal razão de criação da RELARE foi a inexistência de um mecanismo para a recomendação de estirpes. O Decreto nº. 75583, de 9 de abril de 1975, estabelecia:

“Artigo 23. Os inoculantes somente poderão ser registrados:

a) quando produzidos com estirpes recomendadas pelas instituições públicas de pesquisa”.

## **CAPÍTULO I - Da Denominação e Sede Social**

Art. 1º - Sob a denominação de REDE DE LABORATÓRIOS PARA RECOMENDAÇÃO, PADRONIZAÇÃO E DIFUSÃO DA TECNOLOGIA DE INOCULANTES MICROBIANOS DE INTERESSE AGRÍCOLA - RELARE, fica instituída uma associação civil, sem fins lucrativos, criada pela Assembleia Geral realizada em 2 de junho de 1998, na cidade de Londrina, Estado do Paraná, que se regerá pelo presente Estatuto e pelos dispositivos legais que lhe forem aplicáveis.

Parágrafo único - A sede social da entidade será à Rodovia Carlos João Strass, Acesso Orlando Amaral, Distrito de Warta, no Município de Londrina, PR.

## **CAPÍTULO II - Do Objetivo Social**

Art. 2º - A RELARE tem por objetivos:

a) apoiar e estimular o trabalho técnico, científico e industrial na área de inoculantes microbianos de interesse agrícola;

b) sugerir ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) as normas técnicas para recomendação de estirpes de rizóbios ou outros microrganismos para produção de inoculantes;

c) sugerir ao MAPA a recomendação das estirpes de rizóbios e outros microrganismos para a produção de inoculantes, baseada em dados de pesquisa apresentados e aprovados em suas assembleias;

d) propor, baseadas em dados de pesquisa, tecnologias de uso, produção e divulgação de inoculantes;

e) propor e subsidiar, quando for o caso, a legislação e as normas de fiscalização dos inoculantes junto ao MAPA;

f) congregar os pesquisadores e os produtores e/ou os estabelecimentos comerciais importadores de inoculantes, em torno de objetivos comuns.

g) apresentar-se como órgão consultivo do MAPA e de outros órgãos governamentais e não governamentais para assuntos relacionados a inoculantes microbianos e tecnologias de inoculação.

## **CAPÍTULO III - Do Quadro Social**

Art. 3º - Quando da elaboração do seu estatuto, os pesquisadores ou representantes das seguintes instituições ou empresas foram definidos como membros da RELARE:

Centro de Pesquisa de Fixação Biológica do Nitrogênio - Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro); Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS); Centro de Recursos Microbiológicos (MIRCEN); Iapar; Embrapa Soja; Embrapa Arroz e Feijão; Embrapa Agrobiologia; Embrapa Cerrados; Embrapa Trigo; Fundacep/Fecotrigo; Distribuidora de Produtos Agropecuários Rizobacter Ltda.; IAC; Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT); USP - Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA); UNESP - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV); MAPA; Indústria Biosoja de Inoculantes Ltda.; Turfal - Indústria e Comércio de Produtos Biológicos e Agrônômicos Ltda.; Nital - Indústria e Comércio de Inoculantes e

Produtos Agropecuários Ltda.; Defesa S.A; BASF S.A.; Campo Verde - Comércio e Importação e Exportação Ltda. e Centro de Promoción de Negócios.

Parágrafo 1º - As empresas produtoras e/ou importadoras de inoculante somente serão membros da RELARE enquanto estiverem registradas no MAPA como produtoras e/ou estabelecimentos comerciais importadores de inoculantes.

Parágrafo 2º - Os membros credenciados na RELARE que não participarem de duas reuniões consecutivas serão descredenciados, não havendo impedimento para apreciação de novo credenciamento.

Parágrafo 3º - A lista atualizada dos membros credenciados deve constar dos Anais de cada reunião.

Art. 4º - Novas instituições ou empresas poderão ser admitidas como membros da RELARE, desde que a solicitação de filiação seja feita por escrito e submetida à aprovação da Assembleia Geral.

Parágrafo único - Só poderão ser admitidas como membros da RELARE instituições que exerçam trabalhos de pesquisa, divulgação ou análise de inoculantes microbianos de interesse agrícola e empresas que estejam registradas no MAPA como produtoras, com unidade produtiva em território brasileiro e/ou estabelecimentos comerciais importadores de inoculantes.

Art. 5º - São direitos dos membros da RELARE:

- a) participar das reuniões, tanto de Assembleia Geral, como de Diretoria;
- b) votar e ser votado para cargos da Diretoria;
- c) apresentar propostas e sugestões, tanto à Assembleia Geral como à Diretoria, visando à consecução dos objetivos da associação.

Parágrafo único - Só poderão votar e serem votados os membros da RELARE ou seu representante.

Art. 6º - São deveres dos membros da RELARE:

- a) cumprir e fazer cumprir o presente Estatuto;
- b) cumprir os compromissos assumidos na Assembleia Geral;
- c) comparecer às reuniões de Assembleia Geral; e
- d) cumprir as decisões da Assembleia Geral.

Parágrafo único - Os membros da associação não respondem, solidariamente, pela dívida ou encargo contraídos pela Diretoria da associação.

## **CAPÍTULO IV - Da Administração da RELARE**

Art. 7º - A RELARE será administrada por uma Assembleia Geral e uma Diretoria, ambas regidas pelos artigos a seguir.

Art. 8º - A Assembleia Geral se reunirá em caráter ordinário, de dois em dois anos.

Art. 9º - A Assembleia Geral será composta por representantes, devidamente credenciados, de todos os membros da RELARE.

Parágrafo 1º - Cada membro da RELARE deverá credenciar um representante com direito a voto na Assembleia Geral. É facultada a participação, mas não a votação, de qualquer pessoa interessada na Assembleia Geral.

Parágrafo 2º - O voto será individual, por representante, e as decisões serão tomadas por metade mais um dos votos dos presentes na Assembleia Geral. Em caso de empate, o presidente da RELARE ou seu representante legal terá direito ao voto de desempate.

Parágrafo 3º - Em votações de caráter técnico-científico, o resultado deverá constar em ATA especificando o número de votos por parte das instituições de pesquisa e por parte das empresas.

Art. 10º - A Assembleia Geral será presidida pelo presidente da



associação e pelo secretário executivo ou, na ausência desse, por um membro escolhido pelo presidente da assembleia.

Art. 11º - A Assembleia Geral será convocada pela Diretoria da RELARE, com antecedência mínima de 60 dias da data de sua realização, constando data e local da reunião.

Parágrafo 1º - A diretoria se obriga a convocar os participantes da Reunião Ordinária anterior, nos endereços fornecidos;

Parágrafo 2º - circulares com informações sobre a realização das RELAREs contam automaticamente como convocações.

Parágrafo 3º - Em caso de urgência, ou em se tratando de assuntos relevantes, a Assembleia Geral poderá ser convocada extraordinariamente pela Diretoria ou por um terço de seus membros, com antecedência mínima de 30 dias de sua realização.

Art. 12º - A Assembleia Geral será aberta com a presença mínima de 50% mais um de seus membros em primeira convocação ou com qualquer número de seus membros em segunda convocação, meia hora após a primeira convocação.

Art. 13º - Cada membro fará o credenciamento de seu representante por escrito.

## **CAPÍTULO V - Da Diretoria da RELARE**

Art. 14º - A Diretoria da RELARE será composta por:

- presidente;
- vice-presidente;
- secretário executivo; e
- conselho fiscal.

Art. 15º - Os mandatos dos membros da Diretoria terão a duração de dois anos, contados entre o espaço de tempo de duas Assembleias Gerais Ordinárias consecutivas.

Parágrafo único - Os membros da Diretoria poderão ser reeleitos na mesma função por, no máximo, um período sucessivo.

Art. 16º - São atribuições da Diretoria:

- a) executar as deliberações da Assembleia Geral;
- b) cumprir e fazer cumprir o presente Estatuto;
- c) convocar a Assembleia Geral ordinária ou extraordinária, na forma do Art. 11º deste Estatuto;
- d) administrar os recursos da associação, dar conhecimento de suas atividades e fazer prestações a cada Assembleia Geral ordinária, para sua aprovação;
- e) receber contribuições e doações; e
- f) tomar medidas para o bom funcionamento da entidade.

Art. 17º - São atribuições do presidente:

- a) representar a RELARE em juízo ou fora dele;
- b) presidir as reuniões de Diretoria e da Assembleia Geral;
- c) apresentar à Assembleia Geral relatórios das atividades da associação;
- d) designar substituto aos membros da Diretoria até a próxima Assembleia Geral;
- e) autorizar despesas e aplicação dos recursos da associação; e
- f) assinar cheques bancários.

Parágrafo 1º - Quando impossibilitado de comparecer a eventos para o qual a RELARE seja convidada, o presidente poderá indicar outro representante, tendo preferência: o vice-presidente, o secretário executivo ou outro membro.

Parágrafo 2º - O presidente da associação não poderá,

simultaneamente, representar sua entidade perante a RELARE. O membro deverá indicar outra pessoa para representá-lo.

Art. 18º - Compete ao vice-presidente assistir às reuniões da Diretoria e substituir o titular nos impedimentos legais, inclusive assinar cheques bancários em conjunto com o presidente ou o secretário.

Art. 19º - Compete ao secretário executivo:

- a) redigir as atas da Assembleia Geral e das reuniões da Diretoria, encaminhando-as aos órgãos competentes, quando for o caso, e disponibilizá-las aos associados;
- b) zelar pelos registros legais da associação em todos os órgãos pertinentes;
- c) manter arquivo de toda a documentação da entidade; e

Art. 20º - O Conselho Fiscal será constituído de seis membros da RELARE, três titulares e três suplentes.

Parágrafo 1º - O Conselho Fiscal será eleito juntamente com a diretoria da RELARE e terá mandato de dois anos.

Parágrafo 2º - Compete ao Conselho Fiscal:

- fazer cumprir o presente estatuto;
- fiscalizar as contas da RELARE; e
- fiscalizar as aplicações dos recursos da RELARE.

## **CAPÍTULO VI - Das Disposições Gerais e Transitórias**

Art. 21º - Quando estiverem em julgamento atos do presidente da Diretoria, a Assembleia Geral da associação será presidida por membro escolhido entre os presentes.

Art. 22º - Os cargos de Diretoria não serão remunerados, sendo considerados como relevantes serviços prestados.

Art. 23º - A RELARE poderá ser extinta por Assembleia Geral especificamente convocada para este fim, por deliberação de 2/3 de seus membros.

Art. 24º - Para atender a despesas administrativas ou de outra natureza, a Assembleia Geral poderá determinar a cobrança de taxas dos associados, estipulando seu valor, bem como receber contribuições, doações ou rendimentos de outras fontes, permanentes ou eventuais.

Parágrafo 1º - Para atender aos objetivos a que se destinam, as Empresas que comercializam inoculantes no Brasil deverão contribuir para o Fundo de Apoio à Pesquisa da ANPII - Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes (FAPANPII), com um centavo por dose de inoculante comercializado.

Parágrafo 2º - O aporte dos recursos por parte das empresas será em junho de cada ano e o valor a depositar será de um centavo de cada dose comercializada declarado ao MAPA, descontadas as devoluções.

Art. 25º - Fica instituído o comitê gestor do FAPANPII, que será constituído de seis membros, três das empresas que comercializam inoculantes e três membros da pesquisa. São membros natos do fundo comitê gestor os presidentes da RELARE e da ANPII.

Art. 26º - O presente Estatuto poderá ser alterado a qualquer tempo, por deliberação da maioria dos membros, em Assembleia Geral.

Art. 27º - Os casos omissos no presente Estatuto serão resolvidos pela Assembleia Geral.

Art. 28º - Este Estatuto entrará em vigor na data de sua aprovação.

**Ricardo Silva Araujo** - Presidente

**Mariangela Hungria** - Secretária

Aprovado em 22 de agosto de 2012, Londrina, PR

# Programação

---

## 21 de agosto de 2012 (terça-feira)

Horário	Programação
8h30	Inscrições e entrega de material
9h	Abertura da XVI RELARE
9h30	<b>Credenciamento institucional</b> <b>Votação de novos credenciamentos</b> Alterações estatutárias da RELARE
10h	<i>Coffee break</i>
10h30 - 10h45	Relato das atividades de gestão da RELARE no biênio 2010/2012
10h55	Homenagens da XVI RELARE - Prof. João Ruy Jardim Freire, Eliane Villamil Bangel e José Roberto Rodrigues Peres
12h	<b>Almoço no Restaurante Bom Peixe</b>
14h	<b>Mesa Redonda:</b> Pesquisa e comercialização de inoculantes frente ao CGEN  <b>Palestra: Coleções de culturas das instituições de pesquisa e o marco regulatório sobre o acesso ao patrimônio genético</b>  <i>Rosa Miriam de Vasconcelos   Coordenadoria de Assuntos Regulatórios (CAR), Secretária de Negócios (SNE), Embrapa Sede</i>
14h45	<b>Palestra: Estratégias para legalização das atividades da indústria de inoculantes e da coleção de culturas oficial do MAPA</b>  <i>Roberto Lorena de Barros Santos   Coordenação de Acompanhamento e Promoção da Tecnologia Agropecuária (CAPTA), Departamento de Propriedade Intelectual e Tecnologia Agropecuária (DEPTA)</i>
15h15	Debate geral
15h45	<i>Coffee break – degustação de produtos de soja</i>

Continua...

	<b>Sessão:</b> Fiscalização de inoculantes e problemas relacionados ao registro de inoculantes
16h15	<b>Apresentação: Resultados das análises da fiscalização de produtos inoculantes para leguminosas nos anos de 2010-2012</b> <i>Anelise Beneduzi   Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Laboratório de Microbiologia Agrícola (FEPAGRO)</i>
16h30	<b>Importância da definição de critérios para avaliação e comercialização de inoculantes para pré-inoculação da cultura da soja</b> <i>Mariangela Hungria, Marco Antonio Nogueira, Eduara Ferreira, Fábio Martins Mercante, Iêda Carvalho Mendes   Embrapa Soja, Embrapa Agropecuária Oeste, Embrapa Cerrados</i>
17h - 17h30	Debate geral
20h	<b>Jantar de confraternização</b>

## 22 de agosto de 2012 (quarta-feira)

Programação	
	<b>Sessão:</b> Apresentação de trabalhos e temas relevantes à RELARE
8h30	<b>Roadmapping da comercialização de inoculantes no Brasil: novas estratégias, articulações e demandas da ANPII – Resumo disponível</b> <i>Solon Cordeiro de Araujo   ANPII</i>
8h50	<b>Evaluación de la sobrevida bacteriana en un pre-inoculante para soja – Resumo disponível</b> <i>Florencia Olivieri, Diego Demares, Noelia Gardella, Gisela Santella, Gabriel Gutkind   Novozymes Bio-Ag AS, Universidad de Buenos Aires</i>
9h10	<b>Utilização de um inoculante padrão como referência para a determinação de qualidade de produtos comerciais – Resumo disponível</b> <i>Rosana Massa, Paloma Cabrini, Daniela Scarabel, Solon C. de Araujo, Fabricio Cassan, Claudio Penna   Stoller</i>

9h30	<b>Comparação e adequação de metodologias para controle de qualidade de inoculantes comerciais para leguminosas – Resumo disponível</b> <i>Raquel Garibaldi Damasceno, Enilson Luiz Saccol de Sá   UFRGS</i>
9h50	Indicação para votação de recomendação de novas estirpes, tecnologias, metodologias e produtos
10h	<b>Coffee break</b>
10h30	<b>Avaliação da produtividade da cultura do milho com diferentes doses de fósforo e inoculação com <i>Penicillium bilaiae</i> – Resumo disponível</b> <i>Fernando Bonafé Sei, Martin Díaz-Zorita, Edson Luiz Souchie, Osmar Klauberg Filho   Novozymes, IFGoiano, UDESC</i>
10h50	<b>Avaliação da inoculação com <i>Azospirillum brasilense</i> em trigo frente à redução da adubação nitrogenada</b> <i>Marcos Vinícius Ribas Milléo, Wladimir Correa, Mariane Elizabeth Goltz   UEPG, Inocbras</i>
11h10	<b>Inoculação de feijão-caupi na África</b> <i>Gustavo Ribeiro Xavier, Robert Michael Boddey   Embrapa Agrobiologia</i>
11h30	<b>Testes de eficiência agrônômica da tecnologia de co-inoculação de rizóbios e <i>azospirillum</i> em soja e feijoeiro – Resumo disponível</b> <i>Mariangela Hungria, Marco Antonio Nogueira, Ricardo Silva Araujo   Embrapa Soja, Total Biotecnologia</i>
11h50	Indicação para votação de recomendação de novas estirpes, tecnologias, metodologias e produtos
12h	<b>Almoço no Restaurante Strassberg</b>
14h	<b>Eficiência simbiótica de estirpes isoladas de áreas cultivadas com soja em Roraima – Resumo disponível</b> <i>Krisle da Silva, Izaias França Junior, Alexandre Cardoso Baraúna, Mariangela Hungria, Jerri Édson Zilli   Embrapa Roraima</i>

Continua...

14h20	<p><b>Interação entre cultivares de arroz irrigado com bactérias diazotróficas associativas</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Maria Laura Turino Mattos, Paulo Ricardo Reis Fagundes, Walkyria Bueno Scivittaro, Antonio Lourenço Guidoni, Liane Aldrigh Galarz, Morjana Luisa Pereira Facio   <i>Embrapa Clima Temperado</i></p>
14h40	<p><b>A construção de uma rede de promoção do benefício da fbn através dos inoculantes: uma proposta metodológica em busca de uma agricultura de baixo carbono</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Cristhiane Amâncio, Gustavo Xavier, Jerri Édson Zilli, Mariangela Hungria, Fernanda Otonni, Alvadi Balbinot, Rosa Motta, Norma Rumjanek   <i>Embrapa Agrobiologia, outras unidades da Embrapa</i></p>
15h10	<p><b>Programa de seleção de estirpes de rizóbio para amendoineiro no Paraná</b></p> <p>Diva de Souza Andrade, Gisele Milani Lovato, Juscelio Donizete Cardoso, Guilherme Napoleão Pertinez, Maria Aparecida de Matos, Stephano Augusto Xicaleri Casanova, Mariangela Hungria   <i>IAPAR, Embrapa Soja</i></p>
15h30	<p><b>Efeitos da fertilização nas características de promoção de crescimento vegetal: direcionando a prospecção de inoculantes</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Pedro Beschoren da Costa, Anelise Beneduzi, Rocheli Souza, Rodrigo Schoenfeld, Luciano Kayser Vargas Vargas, Luciane M. P. Passaglia   <i>UFRGS</i></p>
15h50	<p><b>Potencial de expansão da FBN para a produção de grãos no Brasil pela agricultura familiar</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Norma Rumjanek, Gustavo Xavier, Jerri Zilli, Cristhiane Amâncio, Rosângela Straliootto, Bruno Alves, Segundo Urquiaga   <i>Embrapa Agrobiologia</i></p>
16h10	Indicação para votação de recomendação de novas estirpes, tecnologias, metodologias e produtos
16h20	<i>Coffee break</i>
16h45	Assembléia geral ordinária: eleição para diretoria da RELARE - biênio 2012/ 2014
17h15	<b>Encerramento</b>

## Pôsteres | dias 21 e 22 de agosto de 2012

1	<p><b>PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO INICIAL DO MILHO ESTIMULADO POR BACILLUS SP.</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Vivian Jaskiw Szilagyi Zecchin, Ana Claudia Klosowki, Angela Cristina Ikeda, Lygia Vitória Galli Terasawa, Vanessa Kava Cordeiro, Chirlei Glienke, Átila Francisco Mógor   <i>UFPR</i></p>
2	<p><b>VALIDAÇÃO E DEMANDAS DE ESTIRPES DE RIZÓBIO PARA A INOCULAÇÃO DE ESPÉCIES ARBÓREAS, ADUBOS VERDES E FORRAGEIRAS VISANDO METAS DO PROGRAMA ABC E NOVO CÓDIGO FLORESTAL</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Jerri Édson Zilli, Ederson da Conceição Jesus, Fábio Martins Mercante, Maria Laura Turino Mattos, Luc Felicianus Marie Rouws   <i>Embrapa Agrobiologia</i></p>
3	<p><b>TECNOLOGIA DE BIOPROCESSOS APLICADA AO DESENVOLVIMENTO DE INOCULANTES E NOVOS INSUMOS BIOLÓGICOS</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Luis Henrique Soares, Vitor Hugo Fernandes, Daniela Fachim, Veronica Reis   <i>Embrapa Agrobiologia</i></p>
4	<p><b>A CONTRIBUIÇÃO DA EMBRAPA AGROBIOLOGIA PARA O DESENVOLVIMENTO E PROMOÇÃO DE INSUMOS BIOLÓGICOS</b></p> <p>Norma Rumjanek, Gustavo Xavier, Jerri Zilli, Cristhiane Amâncio, Luis Henrique Soares   <i>Embrapa Agrobiologia</i></p>
5	<p><b>AÇÕES DE PD&amp;I DA EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE RELACIONADAS À FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO NITROGÊNIO</b></p> <p>Fábio Martins Mercante   <i>Embrapa Agropecuária Oeste</i></p>
6	<p><b>A PESQUISA EM FIXAÇÃO BIOLÓGICA DO NITROGÊNIO NA EMBRAPA SOJA: PASSADO, PRESENTE E PERSPECTIVAS FUTURAS</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Mariangela Hungria, Rubens José Campo, Marco Antonio Nogueira   <i>Embrapa Soja</i></p>
7	<p><b>EMBRAPA CERRADOS: 37 ANOS DE CONTRIBUIÇÕES PARA O AVANÇO DA FBN NO BRASIL</b> – <a href="#">Resumo disponível</a></p> <p>Iêda de Carvalho Mendes, Fábio Bueno dos Reis Junior, José Roberto Rodrigues Peres, Milton Alexandre T. Vargas, Allert Rosa Suhel   <i>Embrapa Cerrados</i></p>

8	<b>ESPECIFICIDADE DE RIZÓBIOS EM ERVILHA</b> – <a href="#">Resumo disponível</a> Aleksander Westphal Muniz, Juliano Bertoldo, Enilson Luiz Saccol de Sá, Murilo Dalla Costa, Edemar Brose   <i>Embrapa Amazônia Ocidental, EPAGRI, UFRGS</i>
9	<b>EFICIÊNCIA AGRONÔMICA DE INOCULANTES RIZOBIANOS COM VEÍCULO SÓLIDO DE XISTO PIROBETUMINOSO</b> Diva Souza Andrade, Gisele Milani Lovato   <i>IAPAR</i>

## Resumos

---

### **Roadmapping da comercialização de inoculantes no Brasil: novas estratégias, articulações e demandas da ANPII**

Solon C. de Araujo | Consultor da Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes – ANPII

A produção de inoculantes para leguminosas no Brasil teve seu início no ano de 1956 em Pelotas, RS. Desde o começo a indústria já apresentou uma forte ligação com a pesquisa, sendo que esta primeira fábrica teve a orientação técnica do Dr. Jardim Freire, então da Secretaria de Agricultura do RS. A “simbiose” entre indústria privada e entidades oficiais de pesquisa iria se multiplicar através dos anos, chegando até o presente.

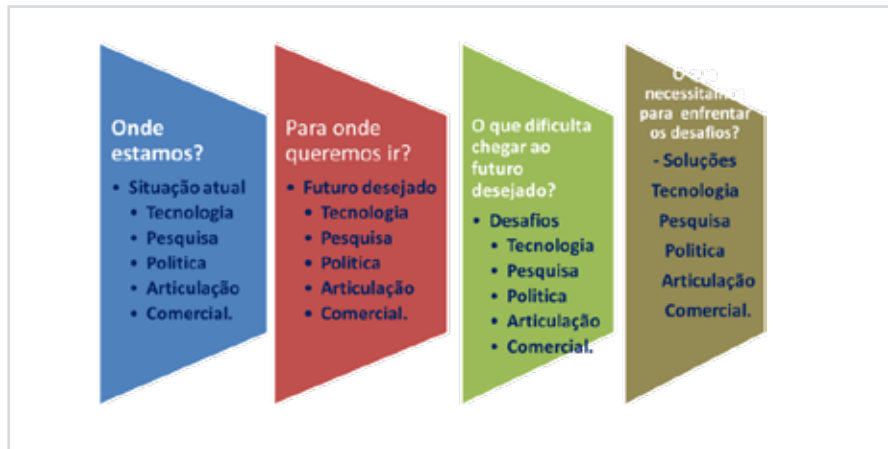
Em termos de volumes de inoculantes comercializados, a curva é crescente: hoje são vendidas aproximadamente 24 milhões de doses de inoculantes para leguminosas e 2 milhões para gramíneas, sendo que estes últimos inoculantes têm apenas 2 anos e meio de mercado. A qualidade também apresenta uma forte tendência de crescimento, sendo que um dos indicadores, a concentração de bactéria por grama ou mL de inoculantes, cresceu de 10 milhões nos anos 90 para os atuais 5 bilhões.

Devido à cada vez mais alta tecnologia aplicada à agricultura, com crescentes e constantes aumentos de produtividade, em especial na soja, as empresas também necessitam se aprimorar, tanto na qualidade intrínseca dos inoculantes, como em sua forma de aplicação, por exigência dos agricultores.

O trabalho apresentado pela ANPII nesta RELARE foi uma primeira aproximação de um *Roadmapping* para a comercialização de inoculantes no Brasil, visando dar organicidade a toda a cadeia, hoje fortemente interligada, mas sem uma estruturação e sem governança.

Foram estabelecidas quatro macro etapas: Estado da arte, visões, gargalos e estratégias. Cinco vetores foram definidos como os principais para este estudo, sendo eles: tecnologia, pesquisa, políticas governamentais, articulação entre os atores e comercialização.

Cada um destes vetores foi estudado dentro de cada macro etapa, procurando-se montar rotas que possam levar do estado atual ao atingimento das visões, passando pelo reconhecimento dos obstáculos presentes no caminho e as estratégias indicadas para superá-los.



## Evaluación de la sobrevida bacteriana en un pre-inoculante para soja

Florencia Olivieri<sup>1\*</sup>; Diego Demares<sup>1</sup>; Noella Gardella<sup>1</sup>; Gisela Santella<sup>1</sup>; Gabriel Gutkind<sup>2</sup>

<sup>1</sup> R&D Pilar, Argentina, Novozymes BioAg S.A.; <sup>2</sup> Universidad de Buenos Aires

\* floo@novozymes.com

La evaluación de la sobrevida bacteriana en semillas pre-tratadas es de gran importancia durante el desarrollo de inoculantes debido a que existe una tendencia actual creciente orientada a la preinoculación, por sobre el tratamiento a la siembra. Las condiciones de almacenamiento de las semillas influyen en forma directa en la recuperación de las bacterias, y la estabilidad del inoculante en las semillas tratadas puede ser evaluada a distintas temperaturas. La ecuación de Arrhenius es una expresión matemática que se utiliza para comprobar la dependencia de la constante de velocidad (o cinética) de una reacción química con respecto a la temperatura a la que se lleva a cabo esa reacción. En el presente trabajo se ha utilizado la ecuación de Arrhenius, en un marco acotado de temperaturas, para analizar los resultados obtenidos en estudios de estabilidad a distintas temperaturas de semillas de soja pretratadas con un inoculante.

Para llevar a cabo este estudio se utilizaron muestras de semillas de soja preinoculadas en presencia y ausencia de un fungicida compatible. Las mismas se fraccionaron y almacenaron a 10°C, a 22°C y a 30°C, y la sobrevida se evaluó con recuentos periódicos según la metodología previamente descrita en AMB Express (2011) 1:21. Los resultados obtenidos fueron analizados utilizando el software GraphPad Prism 5. En las tres temperaturas evaluadas se obtuvieron curvas de muerte exponencial, siendo la tasa de muerte a 30°C mayor que a 22°C y esta a su vez mayor que a 10°C como era predecible, para ambos tratamientos. A su vez las constantes de velocidad de muerte  $k$  (Tabla 1) analizadas con la ecuación de Arrhenius utilizada como modelo de regresión lineal permitieron obtener gráficos donde se muestran rectas con  $R > 0.97$  en ambos casos, con lo cual podría predecirse la cinética de muerte a distintas temperaturas.

Estos resultados sugieren que existiría la posibilidad de predecir estabildades a largo plazo a partir de estabildades aceleradas realizadas a mayores temperaturas.

**Tabla 1.** Constantes de velocidad de muerte obtenidas a distintas temperaturas

T(°C)	k (sin fungicida)	k (con fungicida)
10	-0.009811	-0.01169
22	-0.020580	-0.03360
30	-0.049370	-0.04845

## Utilização de um inoculante padrão como referência para a determinação de qualidade de produtos comerciais

Rosana Massa\*; Paloma Cabrini\*\*; Daniela Scarabel\*\*; Solon C de Araujo\*\*\*; Fabricio Cassan\*\*\*; Claudio Penna\*.

\*Stoller Biociencias, Buenos Aires, Argentina.\*\*Stoller do Brasil, Cosmopolis, Sao Paulo, Brasil.\*\*\* Universidad Nacional de Rio Cuarto, Rio Cuarto, Córdoba, Argentina.\*\*\*\* Consultor Privado, Stoller do Brasil | cpenna@stollerbiociencias.com

Desde o começo do uso de inoculantes comerciais foram propostas diferentes metodologias para avaliá-los. Entre as metodologias propostas se encontra a utilização do número de bactérias por ml de produto, porém estão surgindo evidências de que uma alta concentração bacteriana não garante a sobrevivência na aplicação sobre sementes. É utilizada também a contagem de nódulos, ou a porcentagem de plantas noduladas, porém, a variabilidade e a pouca sensibilidade do método não permite discriminar qualidade de produtos.

Até hoje, uma das maiores dificuldades para o registro, fiscalização, controle de qualidade e desenvolvimento de inoculantes é a impossibilidade de contar com parâmetros confiáveis e reproduzíveis que definam as propriedades de um inoculante.

Neste trabalho preliminar, propusemos o desenvolvimento de uma fórmula de inoculante com as características mínimas desejáveis para um inoculante microbiano baseado em bradirizóbios. O objetivo é definir uma formulação padrão reproduzível em qualquer laboratório, com estabilidade suficiente para ser utilizado durante algumas semanas.

Para este trabalho se definiu como inoculante padrão um inoculante com uma só estirpe (SEMIA 5019), com fórmula estável por várias semanas, diluído no momento da aplicação para aportar 600.000 bactérias viáveis por semente.

Introduzimos o conceito de Potência (P) para a recuperação de bactérias sobre semente, como o quociente entre a recuperação do produto



testado e a do padrão, propondo-se valores maiores que 1 na recuperação sobre semente 4h após a aplicação.

Se definiu, também, preliminarmente, como Fator de Pré-Tratamento (FPT) a um tempo dado, o quociente entre a contagem de recuperação da amostra tratada com um inoculante incógnita e o padrão às 4h .

Foram avaliadas por triplicata duas formulações de inoculantes comerciais, obtendo-se resultados que indicam que a metodologia é útil para estabelecer parâmetros de aceitação ou rejeição, e pode ser utilizada por laboratórios de fiscalização, controle de qualidade ou desenvolvimento.

## Comparação e adequação de metodologias para controle de qualidade de inoculantes comerciais para leguminosas

Raquel Garibaldi Damasceno<sup>1</sup>; Enilson Luiz Saccol de Sá <sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Programa de Pós Graduação em Microbiologia Agrícola e do Ambiente (UFRGS) e-mail: rgdamasceno@gmail.com. <sup>2</sup> Departamento de Solos, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 7712, 91540-000, Porto Alegre, RS, Brasil. e-mail: enilson.sa@gmail.com.

Para que os produtos inoculantes cheguem ao mercado apresentando os atributos mínimos exigidos pela legislação, faz-se necessário um eficiente controle de qualidade. Neste sentido, este trabalho objetivou comparar as metodologias de análise de inoculantes e desenvolver adaptações e novas metodologias para serem usadas em análises de rotina no controle de qualidade de produtos inoculantes e reduzir o tempo de duração das análises. Para tanto, foram analisadas 12 amostras de inoculantes para leguminosas (sete formulações líquidas e cinco turfosas) e uma amostra de inoculante para gramíneas. Foram comparadas as metodologias recomendadas na legislação com diferentes tipos de diluentes, formas de agitação dos tubos, diferentes formas de inoculação em placa. Também foi analisada a sobrevivência dos microrganismos inoculados em sementes de soja e milho, até 96h após a inoculação, e a utilização de esferas de vidro como alternativa ao uso de sementes de soja para serem utilizadas em testes de sobrevivência e recuperação de rizóbios. Os melhores resultados de contagem de células viáveis foram obtidos com agitação em vortex por 10 segundos e, para inoculantes turfosos, não houve diferença no uso de água estéril, solução salina (NaCl 0,85%) e Tween 80 (0,01%). Para os líquidos, menor contagem foi obtida com o uso de Tween, logo, a água destilada mostra-se como alternativa mais prática. Também não se observou diferença entre a inoculação em placas pelo método de espalhamento e o da técnica de gota (20 µL) sendo esta última considerada mais eficiente e mais rápida. Observou-se que em sementes inoculadas com todos os produtos inoculantes de leguminosas o número de células viáveis diminuiu após 6 horas de secagem. A comparação da recuperação de células viáveis de esferas de vidro e de sementes de soja inoculadas

embora apresentasse diferença em função do tipo de formulação mostrou que esferas de vidro podem ser utilizadas para estas avaliações com a vantagem adicional de que podem ser submetidas a processo de esterilização em autoclave. Observou-se uma queda no número de bactérias em sementes de soja e milho inoculadas após 6h de armazenamento. Conclui-se que as metodologias de diluição seriada, inoculação em placa e recuperação de rizóbios de sementes inoculadas podem ser otimizadas para o controle de qualidade de produtos inoculantes, tornando os procedimentos laboratoriais mais práticos e rápidos.

## **Avaliação da produtividade da cultura do milho com diferentes doses de fósforo e inoculação com *Penicillium bilaiae***

Fernando Bonafé Sei<sup>1</sup>; Martin Díaz-Zorita<sup>2</sup>; Edson Luiz Souchie<sup>3</sup>; Osmar Klauberg Filho<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Novozymes BioAg Produtos para Agricultura Ltda. Rua Aristeu Luciano Adamoski, 12 CEP 83420-000 Quatro Barras, PR. <sup>2</sup>Novozymes BioAg SA, <sup>3</sup>IFGoiano, <sup>4</sup>UDESC. \*fbs@novozymes.com

Os microrganismos solubilizadores de fósforo (P) do solo desempenham importante papel no suprimento de fósforo para as plantas e apresentam potencial de uso na forma de inoculante (Kucey *et al.*, 1989, Silva Filho *et al.*, 2002, Souchie *et al.*, 2006). O inoculante para solubilização de P e melhorador do crescimento vegetal com *Penicillium bilaiae* é comercializado em países do hemisfério norte e, também, na Argentina. Porém, existem diferenças entre os solos do Brasil e os solos destes países (pH natural do solo e a forma na qual os fosfatos estão presentes). O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência agrônômica do uso do inoculante com *Penicillium bilaiae* na cultura do milho (*Zea mays* L.) em solos brasileiros. Em duas safras agrícolas foram conduzidos 7 ensaios, 2010/2011 (1 em Rio Verde, GO e 2 em Campo Belo do Sul, SC) e 2011/2012 (2 em Rio Verde, GO, 1 em Campo Belo do Sul, SC e 1 em Campos Novos, SC). Os tratamentos foram constituídos por três doses de P (sem adição, 50% e 100% da dose recomendada de P para cultura) com e sem inoculação do produto JumpStart (*Penicillium bilaiae*, 10<sup>5</sup> UFC semente<sup>-1</sup>). Em cada local, o delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos e 6 (seis) repetições em parcelas de 4,0 x 6,0 m. Foi realizada a análise do rendimento de grãos, com umidade dos grãos padronizada em 13%. Os resultados médios dos 7 ensaios indicam, independentemente das condições de adubação com P (*P. bilaiae* x P adubação p < 0.4746), um incremento de 16% na produtividade da cultura do milho quando inoculada com *Penicillium bilaiae* (Tabela 1).

**Tabela 1.** Produtividade da cultura do milho com diferentes doses de P e inoculação com *Penicillium bilaiae*. Média de 7 ensaios realizados na safra 2010/2011 e 2011/2012 nos estados de Santa Catarina e Goiás. Letras diferentes indicam diferenças entre os tratamentos (teste LSD-T,  $p < 0.05$ ).

	Inoculação com <i>Penicillium bilaiae</i>		
	Sem	Com	Média
Adubação com P	Produtividade (kg/ha)		
Sem adição	5323	6179	5751 a
50% de dose recomendada	5486	6770	6128 ab
100% de dose recomendada	6120	6776	6448 b
Média	5643 a	6575 b	

## Referências

KUCEY, R.M.N.; JANZEN, H.H.; LEGGETT, M.E. Microbially mediated increases in plant-available phosphorus. **Advanced Agronomy**, v. 42, p. 199–228, 1989.

SILVA FILHO, G.N.; NARLOCH, C.; SCHARF, R. Solubilização de fosfatos naturais por microrganismos isolados de cultivos de *Pinus* e *Eucalyptus* de Santa Catarina. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 847-854, 2002.

SOUCHIE, E.L.; SAGGIN-JUNIOR, O.J.; SILVA, E.M.K.; CAMPELLO, E.F.C. AZCÓN, R.; BAREA, J.M. Communities of P-solubilizing bacteria, fungi and Arbuscular mycorrhizal fungi in grass pasture and secondary forest of Paraty, RJ-Brazil. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 78, p. 183-193, 2006.

## Testes de eficiência agrônômica da tecnologia de co-inoculação de rizóbios e *Azospirillum* em soja e feijoeiro

Mariangela Hungria<sup>1</sup>; Marco Antonio Nogueira<sup>1</sup>; Ricardo Silva Araujo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina, PR, hungria@cnpso.embrapa.br, nogueira@cnpso.embrapa.br; <sup>2</sup>Total Biotecnologia, Indústria e Comércio Ltda. Rua Emílio Romani, 1190, CIC, CEP 81460-020, Curitiba, PR, rsaraujo@totalbiotecnologia.com.br.

Os fertilizantes nitrogenados apresentam custo elevado e representam potencial poluidor para o meio ambiente, mas podem ser substituídos, total ou parcialmente, pela ação de bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico e de bactérias promotoras do crescimento de plantas.

Neste estudo foi avaliada a ação combinada da inoculação com rizóbios e bactérias promotoras do crescimento das plantas no rendimento de grãos das culturas da soja e do feijoeiro. Foram conduzidos nove ensaios de campo, em três safras agrícolas, com o objetivo principal de comparar a inoculação das sementes com rizóbios ( $1,2 \times 10^6$  células/semente) com a co-inoculação com diferentes doses de *Azospirillum brasilense* no sulco de semeadura. Os ensaios foram conduzidos em solos com população estabelecida ou naturalizada de rizóbios, com no mínimo  $10^3$  rizóbios/g de solo. Foram seguidos os protocolos da RELARE (Campo & Hungria, 2007), que foram posteriormente publicados nos Anexos da IN SDA 13 (MAPA, 2011), de ensaios de eficiência agrônômica para avaliação de bactérias fixadoras de nitrogênio em leguminosas e para microrganismos promotores do crescimento de plantas.

A melhor dose de *Azospirillum* no sulco foi estabelecida em  $2,5 \times 10^5$  células/semente para ambas as culturas, aplicada em 200 L de água/ha. A inoculação com *Bradyrhizobium japonicum* aumentou a produtividade da soja, em média, em 222 kg/ha (8,4%), e a co-inoculação com *A. brasilense* no sulco em 427 kg/ha (16,1%). Para o feijoeiro, a inoculação das sementes com *Rhizobium tropici* aumentou a produtividade, em média, em 98 kg/ha (8,3%), enquanto a co-inoculação com *A. brasilense* no sulco resultou em incremento médio de 285 kg/ha (19,6%). Não houve ganhos na produtividade atribuídos à adubação com 200 kg de N/ha na soja, ou com 80 kg de N/ha no feijoeiro. Os resultados confir-

mam a viabilidade da co-inoculação com rizóbios e *Azospirillum* nas culturas da soja e do feijoeiro, com consideráveis benefícios econômicos e ambientais.

## Referências

CAMPO, R.J.; HUNGRIA, M., (Orgs.). **Anais da XIII Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola (RELARE)**. Londrina: Embrapa Soja, 2007. 212 p.(Embrapa Soja. Documentos, 290).

MAPA (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). **Instrução Normativa N° 13**, de 24/03/20011. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis/>>. Acesso em 13/06/2011. 2011.

## Eficiência simbiótica de estirpes isoladas de áreas cultivadas com soja em Roraima

Krisle da Silva\*<sup>1</sup>; Izaías França Junior<sup>2</sup>; Alexandre Cardoso Baraúna<sup>2</sup>; Mariangela Hungria<sup>3</sup>; Jerri Édson Zilli<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Roraima, Rodovia BR-174, Km 8, Distrito Industrial, CEP 69301-970, Boa Vista-RR; <sup>2</sup>POSA-GRO UFRR, Campus Cauamé, BR 174, Km 12 - Monte Cristo, CEP 69304-000, Boa Vista-RR;

<sup>3</sup>Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito Warta, CEP 86001-970, Londrina-PR; <sup>4</sup>Embrapa Agrobiologia, Rodovia BR 465, Km 7, CEP: 23890-000, Seropédica-RJ. \*krisle.silva@embrapa.br.

A fixação biológica de nitrogênio é indispensável para a competitividade e sustentabilidade da soja brasileira e novas estirpes mais eficientes para esta cultura podem resultar em incrementos na produtividade. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência simbiótica de duas estirpes obtidas em áreas cultivadas com soja no cerrado de Roraima. Para isso foram conduzidos três experimentos, um em casa de vegetação em vasos de Leonard e os outros no Campo Experimental Água Boa da Embrapa Roraima. Foram utilizados cinco tratamentos, controle sem inoculação e sem nitrogênio, controle sem inoculação e com nitrogênio, inoculação com a estirpe SEMIA 5079 e inoculação com as estirpes obtidas de solos de cerrado de Roraima ERR94 e ERR148. Para o experimento em casa de vegetação o tratamento com nitrogênio recebeu 0,30 g de nitrato de amônio, já para o campo 200 kg ha<sup>-1</sup> de N na forma de ureia, divididos em duas aplicações. Um dos experimentos de campo foi realizado em área sem histórico de cultivo de soja e o outro em área cultivada com soja anteriormente. Como adubação de plantio utilizaram-se 90 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (fonte superfosfato simples), 100 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O (fonte cloreto de potássio) aplicados 50% no plantio e 50% aos 35 dias após a germinação. O delineamento foi em blocos ao caso com quatro repetições. As estirpes obtidas foram caracterizados através do sequenciamento dos genes 16S rDNA, *dnaK*, *gyrB*, *recA* e *rpoB*. Os resultados mostraram que as estirpes ERR94 e ERR148 proporcionaram número e massa de nódulos secos semelhantes às estirpes padrão e maior produção de matéria seca da parte aérea em cerca de 20%. Nos experimentos de campo verificou-se, no primeiro ano, que as estirpes ERR94 e ERR148 também proporcionaram uma produção maior de massa seca da parte aérea e nodulação semelhante à SEMIA

5079. Para o rendimento de grãos, os resultados foram estatisticamente iguais entre todas as estirpes nos dois anos. As médias de produtividade de grãos nos dois anos foram, em  $\text{kg ha}^{-1}$ , de 3561 para a estirpe ERR94, 3323 para a ERR148, 3349 para a SEMIA 5079, 3137 para o controle com nitrogênio e 2036 para o tratamento sem inoculação e sem nitrogênio. Quanto à filogenia, as estirpes mostraram-se próximas a *Bradyrhizobium elkanii*. Desta forma, estas estirpes apresentam potencial como novos inoculantes e devem ser testadas em outras regiões produtoras de soja.

## Interação entre cultivares de arroz irrigado com bactérias diazotróficas associativas

Maria Laura Turino Mattos\*; Paulo Ricardo Reis Fagundes; Walkyria Bueno Scivittaro; Antonio Lourenço Guidoni; Liane Aldrigh Galarz; Morjana Luisa Pereira Facio

Embrapa Clima Temperado. BR 392, km 78, C.P. 403, CEP 96010-971, Pelotas, RS; \*maria.laura@cpact.embrapa.br

O desenvolvimento de pesquisas para a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) na cultura do arroz irrigado por inundação no Rio Grande do Sul está alinhado com o Programa de Agricultura de Baixo Carbono. Assim, é importante considerar a existência de variabilidade genética, tanto nos genótipos de arroz, como nas bactérias com potencial para FBN, e compreender os mecanismos envolvidos na interação planta/bactéria/ambiente, como características para sua seleção, visando a formulação de inoculantes. O objetivo desse trabalho foi avaliar a interação entre as cultivares de arroz irrigado BRS Fronteira e BRS Querência com 27 bactérias endofíticas diazotróficas isoladas dos colmos, folhas e raízes das cultivares BRS-7 'Taim' e BRS Pelota. Realizaram-se três experimentos em casa de vegetação, na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, no período de setembro a novembro de 2010. Empregaram-se bandejas de isopor (67,2 cm x 34,2 cm) contendo 72 alvéolos, estabelecendo-se os tratamentos em duas fileiras (12 alvéolos). Os tratamentos compreenderam a semeadura com a aplicação via uma mistura (2:1) de areia + vermiculita, desde esta ocasião, de 10 mL de soluções nutritivas com ou sem N, bem como a semeadura com a aplicação de solução nutritiva com omissão de N, associada à inoculação com os acessos bacterianos por ocasião do desbaste das plantas. Inocularam-se as plantas com um volume de 0,4 mL de um cultivo dos acessos bacterianos com uma faixa de concentração celular de  $10^5 - 10^7$  u.f.c.  $\text{mL}^{-1}$ . Aos 30 dias após a emergência, avaliaram-se as variáveis: comprimento da parte aérea, das raízes e diâmetro do colmo. Nos três experimentos, adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial, envolvendo duas cultivares combinadas com 11, 12 e 10 tratamentos, sendo dois representantes das testemunhas positiva (com nitrogênio) e negativa (sem nitrogênio).

Em cada tratamento avaliaram-se, individualmente, 12 repetições de plantas. Além das análises univariadas envolvendo três variáveis caracterizadoras do desenvolvimento vegetativo, pressupôs-se uma estrutura com distribuição de probabilidade conjunta tri-normal e realizou-se uma análise de variância multivariada (MANOVA). As bactérias endofíticas diazotróficas diferiram na interação com as cultivares. A função discriminante Canônica de Fischer, com base na síntese das informações contidas nas três variáveis, permitiu formar três grupos para cada cultivar. Os acessos CMM 194, CMM 195, CMM 196, CMM 197, CMM 182, CMM 183, CMM 200, CMM 203 e CMM 205, componentes do grupo 1, apresentaram maior habilidade para a colonização das plantas, demonstrando uma interação positiva entre cultivares e bactérias inoculadas para a FBN.

## A construção de uma rede de promoção do benefício da FBN através dos inoculantes: uma proposta metodológica em busca de uma Agricultura de Baixo Carbono

Cristhiane Amâncio\*<sup>1</sup>; Gustavo Xavier<sup>1</sup>; Jerri Zilli<sup>1</sup>; Mariangela Hungria<sup>2</sup>; Fernanda Otonni<sup>3</sup>; Alvadi Balbinott<sup>2</sup>; Rosa Motta<sup>4</sup>, Norma Rumjanek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agrobiologia; Rodovia BR 465, km 7, Seropédica, RJ, Brasil; <sup>2</sup>Embrapa Soja Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta Londrina- Paraná- Brasil; <sup>3</sup>Secretaria de Comunicação da Embrapa Sede. Embrapa Sede Parque Estação Biológica - PqEB s/nº. Brasília, DF - Brasil - CEP 70770-901;

<sup>4</sup>Embrapa Meio-Norte Av. Duque de Caxias, 5650 Buenos Aires, Teresina/PI. \*camancio@cnpab.embrapa.br

No Brasil, a agricultura é responsável por cerca de 30% do PIB, sendo desejável reduzir os custos de produção, aumentar a produtividade e minimizar os impactos ambientais. A cada 100 kg de N-fertilizante aplicados no solo, cerca de uma tonelada de gases equivalentes de CO<sub>2</sub> são emitidos para atmosfera. Para os próximos anos, não há como imaginar o desenvolvimento agrícola fundamentado nos princípios da sustentabilidade negligenciando os processos biológicos. A gestão de nitrogênio é um dos recursos possíveis, onde o único processo biológico de obtenção de N natural é a fixação biológica de nitrogênio (FBN). Por essa razão, a FBN é uma das ações que compõem os compromissos voluntários do Brasil na COP-15, e que preveem a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) através do Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). A pesquisa em FBN já gerou muitos resultados técnicos (estirpes, práticas agrícolas, cultivares testadas e sistema de produção). Para uma efetiva ação de transferência de tecnologias (TT) e comunicação torna-se necessário desenvolver a integração entre P&D, TT e o mercado, além de aprimorar o relacionamento entre a Embrapa e a sociedade. Este trabalho visa fomentar a adoção da tecnologia de “inoculantes” nas culturas de soja, feijoeiro-comum, feijão-caupi e milho. Espera-se formar uma rede com o apoio de 14 Unidades Descentralizadas da Embrapa (Agrobiologia, Agropecuária Oeste, Amazônia Oriental, Arroz e Feijão, Cerrados, Clima Temperado, Meio-Ambiente, Meio-Norte, Milho e Sorgo, Soja, Trigo, Agrossilvopastoral, Rondônia e Semi-árido), Embrapa Sede (SECOM), a ANPII e demais parceiros (agricultores empresariais e familiares, gesto-

res públicos, agentes da assistência técnica e extensão rural - ATER) que envide esforços tanto na divulgação sobre os benefícios desta tecnologia, quanto na efetiva adoção da mesma pelo agricultor. Nossa metodologia se fundamenta em capacitações de agentes de ATER (pública e privada) e comunicação para TT junto a formadores de opinião e gestores públicos, fazendo uso de avaliações formativas, formação de multiplicadores e fomentando o monitoramento dos impactos das intervenções. Neste contexto, não se pode negar que há um papel preponderante da Embrapa no cenário nacional quanto à promoção de uma tecnologia inovadora em tempos de Programa ABC, pois a mesma permite manter a agricultura nacional competitiva (manutenção de índices de produtividade e custos de produção mais baixos) além de conferir um componente, tanto de sustentabilidade, quanto de responsabilidade ambiental por parte do produtor rural. Bom para o agricultor, bom para o Brasil, bom para o planeta.

## Efeitos da fertilização nas características de promoção de crescimento vegetal: direcionando a prospecção de inoculantes

Pedro Beschoren da Costa<sup>\*1</sup>; Anelise Beneduzi<sup>2</sup>; Rocheli de Souza<sup>1</sup>; Rodrigo Schoenfeld<sup>3</sup>; Luciano Kayser Vargas<sup>2</sup>; e Luciane M. P. Passaglia<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Genética, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves, 9500, Porto Alegre, RS, CEP 91501-970; <sup>2</sup> Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO), Rua Gonçalves Dias 570, Porto Alegre, RS, Brasil, CEP 90130-060; <sup>3</sup> Instituto Riograndense do Arroz (IRGA), Avenida Bonifácio Carvalho Bernardes 1494, Cachoeirinha, RS, Brasil, CEP 94930-030. \*pedro201@gmail.com

A fertilização química é amplamente utilizada para aumento da produtividade de plantações, mas sua produção e uso levam a severos danos ambientais. Para reduzir o uso de fertilizantes, pode-se fazer uso de bactérias promotoras de crescimento vegetal (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*, PGPR). A eficiência das PGPR sabidamente flutua com as condições ambientais; porém, há poucos estudos abordando os efeitos da fertilização química nas características de promoção de crescimento dessas bactérias. Neste trabalho, foram analisados os efeitos de três diferentes níveis de fertilização na diversidade bacteriana e na ocorrência e expressão de características de promoção de crescimento vegetal, avaliando 190 linhagens bacterianas isoladas do solo rizosférico e de raízes de arroz. Os resultados obtidos demonstram que a fertilização tem pequeno efeito na diversidade bacteriana, mas um grande efeito nas habilidades de solubilização de fosfato e produção de compostos indólicos. Propõe-se que, em condições de ausência de fertilizante, as plantas selecionam bactérias que apresentem boa capacidade de solubilização de fosfato para uma íntima associação com suas raízes, ao invés de boas produtoras de compostos indólicos, presentes na rizosfera. Quando em condições de fertilização leve (50% da dose recomendada), as plantas selecionam bactérias que sejam boas produtoras de compostos indólicos, ao invés de boas solubilizadoras de fosfato, também presentes na rizosfera. Em condições de fertilização pesada (100% da dose recomendada), essa preferência seletiva parece estar desativada. Após sete linhagens bacterianas terem sido testadas para promoção de crescimento vegetal *in vivo* com arroz em casa de vegetação, o modelo proposto

foi testado em um experimento a campo com quatro linhagens. Observou-se que bactérias eficientes em solubilizar fosfato promoveram o crescimento das plantas apenas em condições sem fertilizantes, e que bactérias produtoras de compostos indólicos promoveram o crescimento vegetal apenas em condições de fertilização leve. Em condições de fertilização pesada, a solubilização de fosfato e a produção de compostos indólicos pelos isolados não foram fatores chave para promover o crescimento vegetal. Isso é interessante porque, em geral, a busca de inoculantes se faz em plantações convencionais, que usam fertilização pesada, enquanto mostramos que os melhores produtores de compostos indólicos estão nas condições de fertilização leve e os melhores solubilizadores de fosfato estão nas condições sem fertilizantes. Essas observações podem ser utilizadas para direcionar a prospecção de PGPRs e selecionar de candidatas à promoção de crescimento vegetal antecipadamente, de acordo interesses e necessidades de agricultores e pesquisadores.

Apoio: CNPQ e INCT

## Potencial de expansão da FBN para a produção de grãos no Brasil pela agricultura familiar

Norma Rumjanek\*; Gustavo Xavier; Jerri Zilli; Cristhiane Amâncio; Rosângela Straliotto; Bruno Alves; Segundo Urquiaga

Embrapa Agrobiologia; Rodovia BR 465, km 7, Seropédica, RJ, Brasil; \*norma@cnpab.embrapa.br

A agricultura brasileira caracteriza-se por dois grandes segmentos: agricultura familiar (AF) e a agricultura não familiar (ANF). A agricultura familiar compreende cerca de 4,5 milhões de estabelecimentos, 84% dos estabelecimentos rurais do país. A AF ocupando cerca de 20% das terras no meio rural responde por mais de 60% da produção de alimentos (feijão, arroz, milho, hortaliças, mandioca, leite e pequenos animais). De forma geral, este segmento, especialmente nas regiões Norte e Nordeste caracteriza-se pelo baixo aporte de insumos externos, sendo dependente da mineralização da matéria orgânica do solo para liberação de nutrientes, em especial, o nitrogênio. Estas condições proporcionam o empobrecimento do solo e podem contribuir sensivelmente também para as emissões de GEE. O acesso a tecnologias que permitam o desenvolvimento sustentável da AF, tais como, o uso de inoculantes com bactérias fixadoras de nitrogênio e/ou promotoras do crescimento vegetal se faz, portanto, urgente. A produção de grãos no Brasil já alcança o patamar de 165 milhões de toneladas, dentre essas culturas, a inoculação da soja é uma prática consagrada (22 milhões de doses), porém esta tecnologia é ainda incipiente para as demais culturas de cereais. Na AF devido à falta de conhecimento e/ou dificuldade de acesso ao produto, o uso de inoculantes é mínimo. Visando avaliar o potencial de expansão da FBN para a produção de grãos pela AF tomaram-se por base os dados do Censo Agropecuário do IBGE de 2006, considerando-se uma área constante para a AF e que a expansão agrícola atual é função da ANF. As culturas de milho, feijão, arroz e trigo ocupam cerca de 24 milhões de hectares, dos quais 11,4 milhões de ha correspondem a área da AF, que representa 23,8 % da área plantada com grãos. No último ano 2,35 milhões de doses de inoculantes foram comercializados para essas culturas, atendendo aproximadamente 19 % da área de ANF. Disponibilizar inoculantes para AF poderia propiciar um aumen-



to da produção de grãos de cerca de 3,7 milhões de toneladas a expensas da FBN o que representaria um aumento de 2,2% da produção total brasileira, estimando-se os ganhos de forma bastante conservadora. As regiões Nordeste e Sul seriam as mais beneficiadas com cerca de 50 e 30%, respectivamente do total de ganhos estimados na produção com reflexos na segurança alimentar. A adoção de inoculantes poderia ainda diminuir a degradação dos solos e mitigar a emissão de GEE.

## Promoção do crescimento inicial do milho estimulado por *Bacillus* sp.

Vivian Jaskiw Szilagyi-Zecchin\*<sup>1</sup>; Ana Claudia Klosowski<sup>1</sup>; Angela Cristina Ikeda<sup>2</sup>; Lygia Vitória Galli-Terasawa<sup>2</sup>; Vanessa Kava-Cordeiro<sup>2</sup>; Chirlei Glienke<sup>2</sup>; Átila Francisco Mógor<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Paraná, Dep. de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Rua dos Funcionários, 1540, caixa postal 19061, CEP 81531-990 Curitiba, PR. <sup>2</sup>Universidade Federal do Paraná, Dep. de Genética, Laboratório de Genética de Microrganismos, Rua Francisco H. dos Santos s/n, Centro Politécnico, caixa postal 19071, CEP 81531-990 Curitiba, PR. \*vivian.szilagyi@gmail.com

O objetivo deste trabalho foi verificar a capacidade dos isolados bacterianos de *Bacillus* sp. quanto à capacidade em promover o crescimento de plantas de milho nos estádios iniciais do desenvolvimento. As bactérias são provenientes da coleção do Laboratório de Genética de Microrganismos (LabGeM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), isoladas de raízes de milho (*Zea mays* L.), coletadas na estação experimental da empresa Semília Genética e Melhoramento, situada na região de Campo Largo-PR. Foi realizado teste de germinação em papel filtro, onde foram mensurados o comprimento e o volume radicular total, o comprimento da raiz primária e do hipocótilo e o número de sementes germinadas. Para o ensaio em casa de vegetação foram quantificados: volume e comprimento total das raízes, área foliar, massa seca de raiz e parte aérea aos 15 e 30 dias após a emergência. Foi realizado teste bioquímico para quantificar a produção de ácido indol acético (AIA). Com sete isolados bacterianos de *Bacillus* sp. foram realizados testes de germinação em papel filtro. Destes, quatro deles (LGMB128, LGMB138, LGMB163 e LGMB181) reduziram a germinação em mais de 10%, e o isolado LGMB184 inibiu o desenvolvimento da raiz primária. Sendo assim, estas cinco bactérias foram eliminadas dos testes subsequentes. Somente o LGMB143 e o LGMB227 apresentaram resultados superiores comparados ao controle (sementes não inoculadas). Os mesmos dobraram o volume radicular, aumentaram o comprimento da raiz em 23,3% e 35,6% e do hipocótilo em 33,2% e 40% respectivamente. Estes isolados (LGMB143 e LGMB227) foram testados em casa de vegetação. No ensaio em casa de vegetação *Bacillus* sp. LGMB143 reduziu o volume das raízes em 17,9% e em 5,6% a área foliar, diferen-

ças estas não significativas estatisticamente. Já LGMB227 promoveu o aumento da área foliar em 39,4%, aumentou a massa seca das raízes em 26,8% e incrementou significativamente o comprimento radicular em 65%. De acordo com o teste bioquímico, LGMB227 e LGMF143 produziram 63,07 e 148,91  $\mu\text{g/mL}$  de AIA respectivamente. Possivelmente a maior quantidade de AIA produzida por LGMB143 aliada à sensibilidade das raízes a esta substância pode ter levado a inibição do crescimento radicular. No entanto a bactéria (LGMB227) que produziu uma menor quantidade de AIA conseguiu estimular o crescimento das raízes. Portanto, o isolado LGMB227 é um potencial promotor de crescimento de milho.

## **Validação e demandas de estirpes de rizóbio para a inoculação de espécies arbóreas, adubos verdes e forrageiras visando metas do programa abc e novo código florestal**

Jerri Édson Zilli\*<sup>1</sup>; Ederson da Conceição Jesus<sup>1</sup>; Fábio Martins Mercante<sup>2</sup>; Maria Laura Turino Mattos<sup>3</sup>; Luc Felicianus Marie Rouws<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Agrobiologia, BR-465, Km 7, 23891-000, Seropédica-RJ; <sup>2</sup>Embrapa Agropecuária Oeste, BR 163, Km 253,5 – 79804-970, Dourados-MS; <sup>3</sup>Embrapa Clima Temperado, BR 392, Km 78 – 96010-971, Pelotas-RS. \*zilli@cnpa.embrapa.br.

A implementação do Plano ABC (Agricultura de Baixo Carbono) e entrada em vigor do novo código florestal brasileiro estabelecerão um cenário de aumento de demanda para uso de inoculantes de rizóbio para leguminosas arbóreas madeiráveis e/ou com aptidão para a recuperação de áreas degradadas e, leguminosas herbáceas e arbustivas para uso como adubos verdes e forrageiras. Por outro lado, entretanto, a Instrução Normativa nº 13 de março de 2011 do MAPA, colocou diversas bactérias destinadas para mais de 30 leguminosas com autorização temporária. Além disso, muitas leguminosas arbóreas e utilizadas para adubos verdes e forrageiras potencialmente importantes ainda não possuem rizóbios recomendados e/ou existem dúvidas sobre a eficiência de alguns já autorizados. Desta forma, estruturou-se um projeto que visa validar, caracterizar e recomendar rizóbios eficientes agronomicamente para o uso em inoculantes comerciais para leguminosas arbóreas madeiráveis e/ou utilizadas para a recuperação de áreas degradadas, leguminosas herbáceas e arbustivas de clima tropical e temperado utilizadas como adubos verdes e/ou forrageiras. A proposta abrange o estudo com 28 leguminosas, sendo que para a maioria serão conduzidos ensaios de validação da eficiência agrônômica em vasos com solo e produção de mudas ou testes em condições de campo (fases III e IV de acordo com a IN nº 13 do MAPA). Os ensaios serão conduzidos em todas as regiões brasileiras e profissionais de 20 diferentes instituições estarão envolvidos. Para oito leguminosas serão feitos estudos desde o isolamento e seleção de estirpes eficientes até as fases validação da eficiência agrônômica. Com a execução do projeto almeja-se validar inoculantes e recomendar ao MAPA ao menos para 20 leguminosas e

ao menos gerar informações sobre a eficiência agronômica para as demais leguminosas. Os principais impactos esperados com os resultados do projeto são a disponibilização de estirpes inoculantes que comporão um insumo biológico passível de transferência aos produtores, contribuindo para o atingimento das metas do programa ABC e restauração ambiental que será exigida pelo novo código florestal e; estabelecimento de uma rede de pesquisa com dezenas de instituições que favorecerá a o desenvolvimento de estudos para atingimento das metas do programa ABC.

## **Tecnologia de bioprocessos aplicada ao desenvolvimento de inoculantes e novos insumos biológicos**

Luis Henrique de Barros Soares, Vitor Hugo Fernandes, Daniela Louzada Fachim, Veronica Massena Reis

Embrapa Agrobiologia; Rodovia BR-465, km 07; Seropédica, Rio de Janeiro; CEP 23890-000; Brasil.

A disponibilização de novos produtos e insumos biológicos em ampla escala para a agricultura, incluindo inoculantes, deve ser vista além do processo de escolha dos microrganismos adequados. A eficiência e a produtividade dos bioprocessos são componentes importantes para viabilizar um produto, e se relacionam diretamente com os processos de conversão e o estabelecimento das condições operacionais ideais dos sistemas de cultivo, condicionamento e estabilização biológica. O desenho e a otimização de meios de cultivo adequados para produção em escala envolve o estabelecimento dos componentes estequiométricos da conversão, seja esta em biomassa ou em produtos metabólicos. Além disso, os fatores de produtividade determinam a eficiência e adequação dos meios de cultivo, um dos principais determinantes do custo de produção. Na Embrapa Agrobiologia, estudos têm sido desenvolvidos sobre as condições de bioprocessos das cinco estirpes de microrganismos que fazem parte do inoculante para cana-de-açúcar, em escala de bancada. Os resultados obtidos até o momento permitem reduções acima de 65% nos tempos de cultivo, aumentos exponenciais na concentração celular acima de 10 vezes, e aumento nos fatores de conversão de nutrientes em biomassa. Para atender às exigências da legislação brasileira, novas formulações estão sendo pesquisadas e desenvolvidas para manter a viabilidade e estabilidade celular por períodos prolongados e em condições desfavoráveis, considerando as sensibilidades e instabilidades dos componentes biológicos. Estudos em biorreatores experimentais estão sendo realizados de modo a compreender os fluxos de massa dos bioprocessos, a promover alta concentração celular, e induzir a produção de compostos metabólicos com atividade de promoção de crescimento vegetal.

Agradecimentos: CNPq, Faperj e Finep.

## **A construção de uma rede de promoção do benefício da FBN através dos inoculantes: uma proposta metodológica em busca de uma Agricultura de Baixo Carbono.**

Cristhiane Amâncio\*<sup>1</sup>; Gustavo Xavier<sup>1</sup>; Jerri Zilli<sup>1</sup>; Mariangela Hungria<sup>2</sup>; Fernanda Otonni<sup>3</sup>; Alvadi Balbinott<sup>2</sup>; Rosa Motta<sup>4</sup>, Norma Rumjanek<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agrobiologia; Rodovia BR 465, km 7, Seropédica, RJ, Brasil; <sup>2</sup> Embrapa Soja Rod. Carlos João Strass - Distrito de Warta Londrina- Paraná- Brasil; <sup>3</sup> Secretaria de Comunicação da Embrapa Sede. Embrapa Sede Parque Estação Biológica - PqEB s/nº. Brasília, DF - Brasil - CEP 70770-901;

<sup>4</sup> Embrapa Meio-Norte Av. Duque de Caxias, 5650 Buenos Aires, Teresina/PI. \*camancio@cnpab.embrapa.br

No Brasil, a agricultura é responsável por cerca de 30% do PIB, sendo desejável reduzir os custos de produção, aumentar a produtividade e minimizar os impactos ambientais. A cada 100 kg de N-fertilizante aplicados no solo, cerca de uma tonelada de gases equivalentes de CO<sub>2</sub> são emitidos para atmosfera. Para os próximos anos, não há como imaginar o desenvolvimento agrícola fundamentado nos princípios da sustentabilidade negligenciando os processos biológicos. A gestão de nitrogênio é um dos recursos possíveis, onde o único processo biológico de obtenção de N natural é a fixação biológica de nitrogênio (FBN). Por essa razão, a FBN é uma das ações que compõem os compromissos voluntários do Brasil na COP-15, e que preveem a redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) através do Programa ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). A pesquisa em FBN já gerou muitos resultados técnicos (estirpes, práticas agrícolas, cultivares testadas e sistema de produção). Para uma efetiva ação de transferência de tecnologias (TT) e comunicação torna-se necessário desenvolver a integração entre P&D, TT e o mercado, além de aprimorar o relacionamento entre a Embrapa e a sociedade. Este trabalho visa fomentar a adoção da tecnologia de “inoculantes” nas culturas de soja, feijoeiro-comum, feijão-caupi e milho. Espera-se formar uma rede com o apoio de 14 Unidades Descentralizadas da Embrapa (Agrobiologia, Agropecuária Oeste, Amazônia Oriental, Arroz e Feijão, Cerrados, Clima Temperado, Meio-Ambiente, Meio-Norte, Milho e Sorgo, Soja, Trigo, Agrosilvopastoral, Rondônia e Semi-árido), Embrapa Sede (SECOM), a ANPIL e demais parceiros (agricultores empresariais e familiares, gesto-

res públicos, agentes da assistência técnica e extensão rural - ATER) que envide esforços tanto na divulgação sobre os benefícios desta tecnologia, quanto na efetiva adoção da mesma pelo agricultor. Nossa metodologia se fundamenta em capacitações de agentes de ATER (pública e privada) e comunicação para TT junto a formadores de opinião e gestores públicos, fazendo uso de avaliações formativas, formação de multiplicadores e fomentando o monitoramento dos impactos das intervenções. Neste contexto, não se pode negar que há um papel preponderante da Embrapa no cenário nacional quanto à promoção de uma tecnologia inovadora em tempos de Programa ABC, pois a mesma permite manter a agricultura nacional competitiva (manutenção de índices de produtividade e custos de produção mais baixos) além de conferir um componente, tanto de sustentabilidade, quanto de responsabilidade ambiental por parte do produtor rural. Bom para o agricultor, bom para o Brasil, bom para o planeta.

## A pesquisa em Fixação Biológica do Nitrogênio na Embrapa Soja: passado, presente e perspectivas futuras

Mariangela Hungria\*<sup>1</sup>; Rubens José Campo<sup>2</sup>; Marco Antonio Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja, C.P. 231, CEP 86001-970, Londrina, PR, hungria@cnpso.embrapa.br, nogueira@cnpso.embrapa.br; <sup>2</sup>Biagro do Brasil Ltda, Pq. Ind. José Garcia Gimenes, CEP 86183-752, Cambé, PR, rubens@biagro.com.br.

### 1. O passado

No Brasil, as histórias da expansão da cultura da soja, da seleção de bactérias fixadoras de nitrogênio eficazes com os genótipos de soja e com as condições ambientais locais e o desenvolvimento de inoculantes comerciais se entrelaçam e, desde a sua fundação, a Embrapa Soja tem participado desse grande cenário. Desde a sua criação, em 1975, até o os primeiros anos da década de 1990, as principais ações da Embrapa Soja residiram no suporte técnico-científico à identificação de estirpes mais eficazes para a cultura da soja, no lançamento de cultivares caracterizadas por altos rendimentos com base no processo de fixação biológica, na avaliação de inoculantes e no suporte técnico-científico às indústrias. No início da década de 1990, porém, alastrou-se a ideia, com base em poucos estudos conduzidos nos Estados Unidos, de que em áreas previamente cultivadas com soja e recebendo inoculantes não haveria respostas à reinoculação em solos com populações tão baixas quanto 10 a 100 células/g de solo. A média nacional de uso de inoculantes era de apenas 25% dos agricultores, quase que exclusivamente restrita a áreas de primeiro cultivo de soja. A Embrapa Soja passou, então, a liderar uma rede para estabelecer possíveis benefícios pela reinoculação anual da soja e, após alguns anos e mais de 80 ensaios de campo, foram evidenciados ganhos expressivos no rendimento de grãos, hoje estimados em 8% por safra. Além disso, também foram constatados incrementos significativos no teor de proteína nos grãos com a reinoculação.

Ainda naquela década, foram lançadas tecnologias decisivas para a maximização do potencial de fixação biológica do nitrogênio. Como exemplo, tem-se a definição das doses ideais de inoculante turfoso, na

época representando 100% dos produtos comerciais, e de solução açucarada como aderente da turfa à semente. Também foi fundamental o apoio ao desenvolvimento de maquinário para a inoculação das sementes, permitindo a troca do lento processo de inoculação em tambores e betoneiras para a obtenção de 50 a 60 sacas de sementes por hora, prontas para o uso. Além disso, o suporte aos órgãos legisladores foi fundamental para o estabelecimento da legislação de inoculantes do Mercosul, bem como para a atualização da legislação brasileira.

Desde a década de 1990 também foram conduzidos ensaios que confirmaram os benefícios de sistemas conservacionistas de manejo do solo, com ênfase no plantio direto, para a fixação biológica do nitrogênio. Condições mais favoráveis de temperatura do solo e maior retenção de umidade resultam em taxas de fixação de nitrogênio que podem ser superiores à do plantio convencional em 30% ou mais.

### 2. O presente

A Embrapa Soja sempre dedicou grande parte do tempo de seus microbiologistas à divulgação da importância da fixação biológica do nitrogênio. Em eventos coordenados pela própria instituição, por outras instituições, ou em parceria com a ANPII (Associação Nacional dos Produtores e Importadores de Inoculantes), mais de uma centena de palestras foram proferidas nos últimos anos, contribuindo para que, hoje, o uso de inoculantes seja praticado por cerca de 60% dos agricultores.

A virada do século também trouxe pressões crescentes para a venda de fertilizantes. Como resultado, com certa frequência surgem questionamentos sobre a capacidade do processo biológico de atender às demandas de novas cultivares de soja mais produtivas, ou com ciclo mais longo, ou em cultivo sob diferentes sistemas de manejo do solo, como o plantio direto. Em todas essas ocasiões, porém, a Embrapa Soja também assumiu posição de liderança, conduzindo vários ensaios sob diversas condições edafoclimáticas e com diferentes genótipos de plantas e, até o presente momento, sempre confirmou que não existe qualquer benefício em termos de rendimento de grãos pela aplicação de doses complementares de fertilizante nitrogenado.

Demandas dos agricultores são anualmente investigadas pela Embrapa Soja. Desse modo, foram conduzidos estudos e lançadas recomendações sobre a compatibilidade de inoculantes com agrotóxicos e com micronutrientes (molibdênio e cobalto). Para diminuir o impacto desses insumos, foram lançadas as tecnologias de inoculação no sulco, de alternativa de aplicação foliar de micronutrientes e de enriquecimento de sementes com molibdênio.

Atendendo também ao setor produtivo de inoculantes, nestes últimos anos a Embrapa Soja foi responsável pela condução dos ensaios de eficiência agrônômica do primeiro inoculante líquido que conseguiu registro no Brasil e, hoje, essa é a formulação preferencial do agricultor, representando cerca de 80% do mercado. Também foi definido o número mínimo de células viáveis necessárias para a aplicação via inoculação de sementes ou no sulco, bem como foram definidas metodologias para avaliar a qualidade de inoculantes. Parcerias com a iniciativa privada já resultaram no lançamento de inoculantes comerciais.

### 3. Pensando em sistemas agrícolas

Pensando cada vez mais em sistemas que incluem a soja como uma de suas culturas, a Embrapa Soja investiu em pesquisas em fixação biológica do nitrogênio com a cultura do feijoeiro, sendo responsável pelo lançamento das duas estirpes mais utilizadas em inoculantes comerciais no Brasil, a PRF 81 (= SEMIA 4080), em parceria com o IAPAR, e a H 12 (= SEMIA 4088), em parceria com a Embrapa Cerrados. Rendimentos que superam a média nacional em quatro vezes sem o uso de fertilizantes nitrogenados são obtidos exclusivamente com a inoculação com essas estirpes, podendo trazer um grande impacto no manejo do cultivo e alterar drasticamente o quadro de baixos rendimentos, trazendo benefícios econômicos e sociais para o agricultor e para o País.

A Embrapa Soja também foi responsável pelo lançamento das primeiras estirpes de *Azospirillum brasilense* autorizadas para a produção de inoculantes comerciais para gramíneas no Brasil, as estirpes Ab-V1, Ab-V5, Ab-V6 e Ab-V8 para o trigo e Ab-V4, Ab-V5, Ab-V6 e Ab-V7 para

o milho. No caso do trigo, os incrementos médios obtidos pela inoculação com *Azospirillum* foram de 19% e, no milho, de 24%. A inoculação com *Azospirillum* tem permitido a redução de até 50% da dose de fertilizante nitrogenado recomendada. Em 2012, na XVI RELARE, foi apresentada a tecnologia de co-inoculação da soja e do feijoeiro com rizóbios e *Azospirillum*, com incrementos consideráveis no rendimento de grãos das duas culturas.

### 4. Economia em fertilizantes e divisas

A viabilidade econômica da cultura da soja está estreitamente relacionada ao processo de fixação biológica do nitrogênio. Isso porque, para cada 1.000 kg de grãos de soja, são necessários cerca de 80 kg de N/ha (65 kg alocados nas sementes e 15 kg de N nas folhas, caule e raízes). Considerando-se o rendimento médio nacional de 2.700 kg/ha, a área total cultivada de 24,7 milhões de hectares, a quantidade de N fornecida pelos solos brasileiros — em geral, somente 10 a 30 kg de N/ha/ano — a eficiência de utilização dos fertilizantes nitrogenados (em geral no máximo de 50%) e o seu preço atual, tem-se, nos valores atuais, que o processo biológico resulta em uma economia aproximada de US\$ 7 bilhões por safra de soja. Conforme já comentado, além desse benefício direto, deve-se adicionar a economia pelo nitrogênio residual deixado para a cultura seguinte.

No caso do feijoeiro, se as estirpes já identificadas por nosso grupo de pesquisa forem utilizadas em maior escala, haveria uma economia imediata de US\$ 240 milhões por ano (considerando a área cultivada em três safras, a recomendação atual de 60 kg de N/ha para a cultura e o preço da ureia). Em médio prazo, se houver um incremento no rendimento de grãos para 2.000 kg/ha (inferior aos relatados com nossas estirpes), também haveria um incremento na necessidade de N pela planta, que pode ser fornecido biologicamente e, portanto, resultaria em uma economia de US\$ 720 milhões por ano.

Com base nos resultados conseguidos com a inoculação de milho, trigo e arroz, considerando o nível de produção dessas culturas no Brasil e

a exportação de nitrogênio pelas culturas, estima-se que a adoção da tecnologia de inoculação com *A. brasilense* resulte em uma economia nacional da ordem de US\$ 2 bilhões por safra.

Tão importantes quanto esses valores, são os ganhos ambientais advindos do uso desses microrganismos. A menor utilização de fertilizantes nitrogenados traz grandes benefícios ambientais, com menor poluição de rios, lagos, lençóis freáticos, particularmente pela lixiviação do nitrato, bem como menos emissão de gases com efeito estufa, como o  $N_2O$ . Além disso, a síntese de fertilizantes nitrogenados é baseada em carbono fóssil, que resulta em emissão de  $CO_2$ . As estimativas sobre a contribuição dos microrganismos nesse panorama ainda não são precisas, mas certamente são da ordem de vários outros milhões de dólares.

## 5. O futuro

Novos patamares de produtividade, a necessidade de recuperação de áreas degradadas, de viabilização econômica de agricultores e de incremento de diversidade de culturas demandam políticas agrícolas e estratégias de pesquisa inovadoras e em comunhão com o meio ambiente. As projeções são de que, nos próximos anos, haverá um incremento substancial no uso de fertilizantes no Brasil para atender às demandas da agricultura. É fundamental, portanto, encontrar alternativas para evitar o uso excessivo de fertilizantes e, nesse contexto, as bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico podem desempenhar um papel relevante e estratégico para garantir altas produtividades a baixo custo e com menor dependência de importação de insumos. Muitas são as demandas por parte dos agricultores, extensionistas e comunidade científica, mas dez itens foram priorizados e já tiveram recursos aprovados pela Embrapa para investimentos em pesquisa nos próximos anos:

1) Desenvolver cultivares de soja com maior capacidade de fixação de nitrogênio e maior teor de proteína nos grãos e, simultaneamente, identificação de marcadores moleculares para essas características;

2) Identificar estirpes de *Bradyrhizobium* com maior capacidade de fixação de nitrogênio e competitividade para a soja, buscando marcadores moleculares para essas características;

3) Potencializar o uso de bactérias diazotróficas associativas e endofíticas para o uso em leguminosas e não-leguminosas;

4) Potencializar a fixação biológica do nitrogênio em um novo cenário de mudanças climáticas globais;

5) Valorar o banco de germoplasma de bactérias diazotróficas;

6) Adotar sistemas de qualidade (BPL, ISO 17025, OECD) na coleção de culturas, análises de inoculantes e ensaios de eficiência agrônômica;

7) Maximizar a contribuição da fixação biológica do nitrogênio em sistemas de integração lavoura-pecuária (leguminosas e gramíneas), também com implicações em recuperação de áreas degradadas;

8) Definir ações de difusão para incrementar o uso de inoculantes;

9) Incrementar as parcerias com a iniciativa privada no desenvolvimento de novas formulações de inoculantes adaptadas às condições tropicais;

10) Investir e valorizar a pesquisa básica em fixação biológica do nitrogênio, como a filogenia, taxonomia e ecologia de rizóbios, genômica, proteômica, transcriptômica e metabolômica.

## Embrapa Cerrados: 37 anos de contribuições para o avanço da FBN no Brasil

Iêda de Carvalho Mendes\*<sup>1</sup>; Fábio Bueno dos Reis Junior<sup>1</sup>; José Roberto Rodrigues Peres<sup>1</sup>; Milton Alexandre T. Vargas<sup>2</sup>; Allert Rosa Suhett<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Cerrados, BR 020 Km 18, Planaltina, DF, CEP 73310-970; <sup>2</sup>Bioagri Laboratórios, Caixa Postal 08287, Planaltina, DF, CEP 73301-970; <sup>3</sup>Embrapa Sede, Parque Estação Biológica - PqEB s/nº, Brasília, DF, CEP 70770-901. \* ieda.mendes@embrapa.br

Quando os trabalhos sobre FBN foram iniciados na Embrapa Cerrados, com foco na cultura da soja, os solos do Cerrado não possuíam população estabelecida de rizóbios capazes de nodular as plantas, os inoculantes eram de baixa qualidade e existia um problema de incompatibilidade com a cultivar recomendada IAC-2. Em 1980, em uma parceria com a UFRGS, foram selecionadas as estirpes de *Bradyrhizobium elkanii* SEMIA 587 e SEMIA 5019, que surgiram como solução para os entraves citados anteriormente. Treze anos depois, com população estabelecida de *Bradyrhizobium* em grande parte das áreas plantadas, os trabalhos de pesquisa culminaram com o lançamento das estirpes de *B. japonicum* SEMIA 5079 e SEMIA 5080, ainda mais eficientes. Hoje são essas as quatro estirpes recomendadas para os inoculantes de soja no Brasil. Nossos trabalhos, juntamente com a Embrapa Soja e Agropecuária Oeste, também indicaram que atualmente não existe razão para a utilização de fertilizantes nitrogenados em nenhum estágio do cultivo da soja, além de confirmar a importância da reinoculação, responsável por ganhos de produtividade da ordem de 7%. Em relação ao feijoeiro, apesar de resultados promissores obtidos por meio da inoculação, o nível de adoção dessa tecnologia é baixo. Isso não significa que a FBN não seja importante. Trabalhos conduzidos pela equipe da Embrapa Cerrados têm demonstrado que a inoculação, aliada ao uso de estirpes selecionadas, cultivares melhoradas e técnicas de manejo agrícola pode, no mínimo, duplicar a média de produtividade nacional a custo baixo. Recentemente, em trabalho junto a agricultores assentados de Unaí (MG), foi possível mostrar que a inoculação do feijoeiro também é uma alternativa viável para o aumento da produtividade em condições de carência de recursos e baixa adoção de tecnologia. Outras leguminosas também foram objetos de pesquisas da Embrapa Cerrados e

novas estirpes foram selecionadas para plantas como a ervilha, lentilha, leucena, amendoim forrageiro e adubos verdes. Hoje percebemos como alvos de nossa atuação os seguintes temas: a resposta da soja e outras culturas inoculadas ao novo cenário promovido pelas mudanças climáticas globais; as respostas à inoculação em áreas com populações estabelecidas com bactérias diazotróficas; a continuidade da seleção de estirpes com elevada eficiência fixadora e alta capacidade competitiva, com foco em cultivares precoces e super-precoces altamente produtivas; a FBN em genótipos de plantas transgênicas; a compatibilidade dos inoculantes com agrotóxicos e micronutrientes utilizados no tratamento de sementes; novas formulações e formas de aplicação de inoculantes.



## Especificidade de rizóbios em ervilha

Aleksander Westphal Muniz<sup>\*1</sup>; Juliano Bertoldo<sup>2</sup>; Enilson Luiz Saccol de Sá<sup>3</sup>; Murilo Dalla Costa<sup>4</sup>; Edegar Brose<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Embrapa Amazônia Ocidental, Rod. AM 10 Km 29, Cep: 69010-970, Manaus-AM; <sup>2</sup>Fepagro, Centro de Pesquisa do Litoral Norte, Rod. RS 484 Km 05, Cep: 95530-000, Maquiné-RS; <sup>3</sup>PPG em Ciência do Solo, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Avenida Bento Gonçalves, 7712, Cep:91540-000, Porto Alegre-RS; <sup>4</sup>Epagri, Rua João José Godinho, SN, Cep:88502-970, Lages-SC; <sup>5</sup>Pesquisador aposentado. \*aleksander.muniz@cnpq.br

A especificidade de rizóbios ocorre devido à interação entre a bactéria simbiote e diferentes variedades da planta-hospedeira. Essa interação promove um incremento significativo na fixação biológica de nitrogênio. O objetivo deste trabalho foi avaliar a especificidade de rizóbios em ervilha. O experimento foi conduzido durante 60 dias em casa-de-vegetação em vasos plásticos com uma mistura de areia e vermiculita esterilizados (2:1) e suplementação com solução nutritiva de Norris. A inoculação dos cultivares foi realizada com 3 mL de meio 79 líquido contendo estirpes de rizóbio. Esse ensaio foi conduzido em delineamento completamente casualizado com seis repetições em arranjo fatorial. Os fatores utilizados foram os cultivares de ervilha e os isolados de rizóbio. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de separação de médias de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ). Os resultados demonstraram que existe uma interação significativa entre os cultivares de ervilha e as estirpes inoculadas. A maior massa seca da parte aérea (MSPA) nos cultivares BRS e GVB40 foram obtidas nos tratamentos inoculados com a estirpe USA212-7. No cultivar EBF a maior produção de MSPA foi obtida nos tratamentos inoculados com as estirpes USA212-7, EEL5001 e EEL13402. No cultivar Iapar74 a maior MSPA foi obtida na inoculação com as estirpes SEMIA3007 e EEL5001. No cultivar Spence a maior MSPA foi resultante da inoculação com a estirpe SEMIA3007. No cultivar Teba a maior MSPA foi obtida no tratamento com adubação nitrogenada. A maior nodulação nos cultivares BRS, EBF, GVB40 e Spence ocorreram com a inoculação da estirpe USA212-7, mas o cultivar EBF também apresentou alta nodulação com o uso da estirpe SEMIA3007 e EEL5001. A estirpe EEL5001 também proporcionou nodulação significativa no cultivar

BRS. Nos cultivares IAPAR74 e Teba a maior nodulação ocorreu nos tratamentos inoculados com as USA212-7 e EEL5001. Conclui-se que a produção de MSPA e a nodulação variam devido a interação entre os cultivares de ervilha e as estirpes utilizadas na inoculação. Dessa forma, se pode concluir também que existe especificidade entre as cultivares de ervilha e as estirpes de rizóbios.

## **Ata técnica da assembleia geral ordinária da XVI RELARE**

---

Nos dias vinte e um e vinte e dois de agosto do ano de dois mil e doze, reuniram-se no Auditório da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, os membros da RELARE (Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola), sob a coordenação do vice-presidente, Ricardo Silva Araujo (Total Biotecnologia), para a realização da XVI Reunião da RELARE. A reunião contou com 92 participantes registrados, cujos nomes constam da lista incluída nestes Anais. Devido à aposentadoria da Sra. Eliane Villamil Bangel (Fepagro), presidente da RELARE eleita para o biênio 2010-2012, esta função passou a ser exercida pelo vice-presidente. A secretária executiva eleita para este biênio, Mariangela Hungria (Embrapa Soja), assumiu a função de vice-presidente e, como secretário executivo, foi convidado o membro do Conselho Fiscal Fábio Martins Mercante (Embrapa Agropecuária Oeste).

Antes do início da reunião, o chefe-geral da Embrapa Soja, Alexandre José Cattelan, expressou as saudações e boas-vindas aos presentes. A abertura oficial da reunião foi realizada pelo presidente em exercício, Ricardo Silva Araujo, que enfatizou a grande importância desse fórum para a pesquisa, legislação e comércio dos inoculantes no Brasil. Em seguida, procedeu-se à leitura da lista das instituições credenciadas e das propostas de novos credenciamentos. Após a apresentação das

credenciais, foi proposta a inclusão da Universidade Estadual de Maringá (UEM), que foi aceita por 10 votos a favor e nenhum contra ou abstenção. As propostas seguintes foram de credenciamento do Laboratório de Biocontrole Farroupilha Ltda. e da empresa Biagro do Brasil, sendo ambas também aceitas por unanimidade.

A reunião prosseguiu com as votações sobre mudanças no estatuto da RELARE. Inicialmente, foi proposto por Ricardo S. Araujo a formação de um grupo de trabalho para revisão do estatuto vigente. O Sr. Solon Cordeiro de Araújo (ANPII/Stoller) reforçou que a RELARE deveria ser um órgão consultivo do MAPA, e que para isso deveriam ser feitas alterações estatutárias na RELARE, bem como discussões com o MAPA, para definir como seria feita essa consultoria. Após listar todas essas colocações e combinações de colocações, houve o consenso, por 14 votos a favor e nenhum contra ou abstenção, de fazer um encaminhamento ao MAPA de que a RELARE seja um órgão consultivo, com a escolha de comitês para análise de projetos, que serão apresentados ao MAPA, para cada caso, dentro do quadro de pesquisadores da RELARE. Assim, no Capítulo II do Estatuto Social, deve ser acrescentado o item: “g) apresentar-se como órgão consultivo do MAPA e de outros órgãos governamentais e não governamentais para assuntos relacionados a inoculantes microbianos e tecnologias de inoculação.” Padronizar o termo “membros” em todo o texto, onde são mencionados “sócios” da RELARE entre outras designações semelhantes. No Capítulo III, Art. 3º, substituir “Parágrafo único” por “Parágrafo 1º” e acrescentar “Parágrafo 2º” com a seguinte descrição: “Os membros credenciados na RELARE que não participarem de duas reuniões consecutivas serão descredenciados, não havendo impedimento para a apreciação de novo credenciamento”. Em seguida, acrescentar o “Parágrafo 3º”, com a seguinte descrição: “A lista atualizada dos membros credenciados deve constar dos Anais de cada reunião”. No Capítulo IV, Art. 8º, do Estatuto Social da RELARE, deve ser retirada a época de realização da Assembleia Geral da RELARE, portanto, deve-se excluir a última frase deste Art. Essas alterações foram aprovadas por unanimidade dos membros presentes.

Em seguida, discutiu-se sobre a votação relacionada às questões técnico-científicas que são apresentadas na reunião. Atualmente, todos os membros credenciados têm direito a voto, inclusive os representantes da indústria, o que tem gerado questionamento por parte do MAPA sobre a pertinência de se votar em benefício próprio. Várias sugestões foram apresentadas: (i) foi sugerido que a votação fosse paritária (Iêda Carvalho Mendes - Embrapa Cerrados); (ii) separar indústria, importadores e revendedores e estabelecer paridade (Fábio Luis Mostasso – Rizobacter); e (iii) apenas os representantes da pesquisa votariam nos assuntos técnico-científicos (Cesar Eduardo Kersting – Total Biotecnologia). Após a discussão sobre este tema, foi estabelecido que deveria ser incluído o “Parágrafo 3º”, do Capítulo IV, a seguinte descrição: “Em votações de caráter técnico-científico, o resultado deverá constar em ATA, especificando o número de votos por parte das instituições de pesquisa e por parte das empresas”. Outras alterações complementares no estatuto foram incluídas posteriormente, como resultado do grupo de trabalho formado pelo presidente, pela vice-presidente, pelo secretário executivo e pelos pesquisadores Iêda Carvalho Mendes (Embrapa Cerrados), Diva de Souza Andrade (IAPAR) e Marco Antonio Nogueira (Embrapa Soja).

Na sequência, foram prestadas homenagens a pesquisadores que promoveram contribuições de grande relevância para as pesquisas e avanços tecnológicos relacionados ao uso de inoculantes com produtos microbianos. O primeiro homenageado foi o Prof. João Ruy Jardim Freire, que teve a sua biografia e descobertas apresentadas pela pesquisadora Eliane Villamil Bangel, incluindo a realização da primeira RELARE, em Curitiba-PR. Em seu discurso, o Prof. Jardim Freire reforçou a importância da RELARE continuar sendo uma oficina de trabalho e não um congresso técnico-científico. O Prof. Jardim enfatizou, ainda, a importância de aporte de recursos do Fundo ANPII para auxílio à pesquisa no Brasil. A segunda homenageada foi a pesquisadora Eliane Villamil Bangel, com biografia apresentada por Mariangela Hungria, um prêmio em reconhecimento à grande contribuição para a melhoria da qualidade dos inoculantes no País. O terceiro homenageado foi o José Roberto

Rodrigues Peres, atualmente Chefe-Geral da Embrapa Cerrados, que contribuiu fortemente para os avanços da pesquisa em fixação biológica de nitrogênio no Brasil.

Após as homenagens, iniciaram-se as apresentações de palestras sobre os temas solicitados pela organização. A mesa redonda sobre “Pesquisa e comercialização de inoculantes frente ao CGEN” constou das palestras proferidas por Rosa Miriam de Vasconcelos (Embrapa Sede) sobre “Coleções de Culturas das Instituições de Pesquisa e o Marco Regulatório sobre o Acesso ao Patrimônio Genético” e por Roberto Lorena de Barros Santos (MAPA/CAPTA/DEPTA) sobre “Estratégias para legalização das atividades da indústria de inoculantes e da coleção de culturas oficial do MAPA”, seguindo-se discussão sobre o tema.

Em seguida, nos dias 21 e 22, foram apresentados trabalhos orais e na forma de pôsteres, cuja relação consta da programação do evento, e os resumos recebidos também estão incluídos nestes Anais.

Das apresentações orais, alguns pontos foram discutidos na Assembleia Geral:

- Mariangela Hungria (Embrapa Soja) destacou a importância da definição de critérios para a avaliação e comercialização visando pré-inoculação antecipada, destacando a necessidade de exigência de testes de eficiência agrônômica e que a recuperação de células viáveis nas sementes com esses tratamentos deve ser de, no mínimo, 100.000 células semente<sup>1</sup>. Fábio M. Mercante (Embrapa Agropecuária Oeste) completou que os testes deveriam ser feitos na presença de fungicidas. Como conclusão, aprovada por unanimidade dos presentes, foi sugerido que, nos fóruns pertinentes, conste que a “A RELARE recomenda os testes de eficiência agrônômica para sementes pré-inoculadas”;
- Mariangela Hungria (Embrapa Soja) levantou o problema relativo à manutenção do CNPJ da RELARE, pois encontrou dificuldades para a regularização, uma vez que seria necessário recolher a assinatura de todos os participantes das RELAREs realizadas após 1998. Mário de A. Lyra Junior (UFRPE) sugeriu que poderiam ser cobradas taxas de contribuição anual,

diferenciadas entre pesquisa e indústria, visando à manutenção do CNPJ e outras despesas da RELARE. Como conclusão foi decidido, por unanimidade dos presentes, que seriam feitas novas tentativas de regularização pela nova diretoria e estudos de viabilização de cobrança das taxas;

- Mariangela Hungria (Embrapa Soja) apresentou o parágrafo que foi incluído na publicação “Sistemas de Produção” para a cultura da soja e solicitou avaliação em plenária por parte dos membros da RELARE para o texto “Os inoculantes turfosos, líquidos ou outras formulações, bem como outras tecnologias de inoculação devem comprovar a eficiência agrônômica, segundo protocolos definidos em instruções normativas vigentes do MAPA. Recomenda-se que os resultados sejam previamente discutidos e aprovados na RELARE”. O texto foi aprovado por unanimidade dos presentes;
- Solon C. Araujo (ANPIL/Stoller) e Mariangela Hungria (Embrapa Soja) sugeriram a criação de um grupo de trabalho junto ao MAPA e à FEPAGRO para elaboração de documentos visando à submissão aos órgãos governamentais e à SBM (Sociedade Brasileira de Microbiologia) em relação à regularização do uso das estirpes inoculantes frente ao CGEN. A proposta foi aceita por unanimidade dos presentes;
- Anelise Beneduzi (FEPAGRO) solicitou que constasse em ATA que a FEPAGRO necessita do MAPA uma orientação sobre a distribuição das estirpes para as indústrias de inoculantes;
- Norma Rumjanek (Embrapa Agrobiologia) sugeriu o envio de um documento assinado pelos membros da RELARE aos órgãos competentes visando a liberação de recursos para a pesquisa dentro do Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono), ficando responsável pela elaboração e envio do documento;
- Cláudio Penna (Stoller) e Anelise Beneduzi (FEPAGRO) sugeriram a criação de uma rede de avaliação e validação de protocolos de análises de inoculantes;
- Mariangela Hungria (Embrapa Soja) solicitou a votação para aprovação pela RELARE dos resultados de ensaios conduzidos pela Embrapa Soja sobre coinoculação com rizóbios e *Azospirillum* com os inoculantes da Total Biotecnologia para as culturas da soja e do feijoeiro. Após discussões, a tecnologia de coinoculação com os produtos da Total Biotecnologia foi aprovada por 16 votos a favor e 2 votos contra;

- Fábio M. Mercante (Embrapa Agropecuária Oeste) solicitou que conste em Ata que o MAPA deveria disponibilizar a lista dos estabelecimentos que fabricam ou importam inoculantes, bem como dos produtos inoculantes com registros efetivos no MAPA, o que permitirá a orientação correta aos agricultores. A proposta foi aprovada por unanimidade.

A seguir, foi dada posse à nova Diretoria e, nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada.

Londrina, 22 de agosto de 2012

**Ricardo Silva Araujo** - Presidente

**Mariangela Hungria** - Vice-presidente

**Fábio Martins Mercante** - Secretário Executivo

## **Ata da eleição da diretoria da RELARE para o biênio 2012-2014**

---

Aos vinte e dois dias do mês de agosto do ano de dois mil e doze, reuniram-se no Auditório da Embrapa Soja, em Londrina, Paraná, os membros da RELARE (Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola), sob a Presidência do Dr. Ricardo Silva Araujo, tendo como secretária executiva Dra. Mariangela Hungria, com a finalidade específica de eleger a nova Diretoria para o biênio 2012-2014 e a proceder a alteração estatutária. Estiveram presentes as seguintes instituições e empresas, através de seus respectivos representantes: BIAGRO DO BRASIL, Pâmela Menna Pereira Pavanelli; BIOAGRO, Francini Requia Parzianello; Biosoja, Luciano Olmos Zappellini; Embrapa Agrobiologia, Gustavo Ribeiro Xavier; Embrapa Agropecuária Oeste, Fábio Martins Mercante; Embrapa Cerrados, Iêda Carvalho Mendes; Embrapa Clima Temperado, Maria Laura Turino; Embrapa Roraima, Krisle da Silva; Embrapa Soja, Mariangela Hungria; IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná), Diva de Souza Andrade; Laboratório de Biocontrole Farroupilha Ltda., Stanis Bombonato; Nitro 1000, Rubens Eduardo Viale Munhoz; Novozymes BioAg Produtos para Agricultura Ltda., Florência Olivieri; Rizobacter do Brasil Distribidora de Produtos Agropecuários Rizobacter Ltda., Fábio Luis Mostasso; Stoller do Brasil Ltda., Solon Cordeiro de Araújo; Total Biotecnologia Indústria e Comércio Ltda., André Floriani Kniphoff; Carlos Alberto de Bastos Andrade; UFRGS (Universidade

Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Enilson Saccol de Sá; UFRPE (Universidade Federal Rural de Pernambuco), Mário de Andrade Lira Junior. Todos devidamente credenciados para participar do processo de votação.

A seguir, foi apresentada uma única chapa para a nova diretoria, composta de:

- Presidente: Mariangela Hungria (Embrapa Soja)
- Vice-presidente: Rodrigo Ferreira de Oliveira (Stoller do Brasil)
- Secretário Executivo: Fábio Martins Mercante (Embrapa Agropecuária Oeste)

Conselho Fiscal:

- Titulares: Fábio Luís Mostasso (Rizobacter), Diva de Souza Andrade (Iapar) e Ricardo Silva Araujo (Total Biotecnologia).
- Suplentes: César Eduardo Kersting (Total Biotecnologia), Rubens Eduardo Vialle Munhoz (Nitro 1000) e Jerri Édson Zilli (Embrapa Agrobiologia).

Foi aberta a votação, sendo contabilizados 18 votos a favor, nenhum contra e nenhuma abstenção.

A seguir, foi dada posse à nova Diretoria e, nada mais havendo a tratar, a sessão foi encerrada e a presente ata redigida, aprovada e assinada pelo presidente e pelo secretário.

Londrina, PR, 22 de agosto de 2012.

**Ricardo Silva Araujo**  
Presidente

**Mariangela Hungria**  
Secretária Executiva

## Relação de participantes da XVI RELARE

---

**Adalgisa Ribeiro Torres** | Embrapa Soja  
adalgisa.torres@colaborador.embrapa.br

**Ademar Machado Junior** | Embrapa Soja  
ademar.machado@embrapa.br

**Amarildo Rozetti** | Nitro 1000  
amarildo@nitro1000.com.br

**André Floriani Kniphoff** | Total Biotecnologia  
andrefk@totalbiotecnologia.com.br

**André Meinen** | Simbiose Agro  
andre.meinen@simbiose-agro.com.br

**André Shigueyoshi Nakatani** | Embrapa Soja  
andrenakatani@yahoo.com.br

**Andrea Scaramal** | IAPAR  
andreascaramal@yahoo.com.br

**Anelise Beneduzi** | Fepagro  
abeneduzi@fepagro.rs.gov.br

**Antonio Nelson Ballen** | Bioagro  
bioagros@gmail.com

**Arnold Barbosa de Oliveira** | Embrapa Soja  
arnold.oliveira@embrapa.br

**Bettina Berquó Marks** | Embrapa Soja  
bettinamarks@gmail.com

**Brenda Debiasi** | UEL  
brenda\_tonon@yahoo.com.br

**Carlos Alberto de Bastos Andrade** | Universidade Estadual de Maringá  
cabandrade@uem.br

**Cesar Eduardo Bicca Kersting** | Total Biotecnologia  
cesar@totalbiotecnologia.com.br

**Claudete Teixeira Moreira** | Embrapa  
claudete.teixeira@gmail.com

**Claudia Gabriela**  
Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA)  
bioclau83@gmail.com

**Claudio Arial Penna** | Stoller Biociências  
cpenna@stollerbiociencias.com

**Cristiane Amancio** | Embrapa Agrobiologia  
camancio@cnpab.embrapa.br

**Dafila Santos Lima Fagotti** | Embrapa Soja  
dafila.fagotti@gmail.com

**Deborah Ingrid de Souza** | Universidade Estadual de Londrina  
deborah.agroeco@gmail.com

**Diogo Nascimento de Souza** | Universidade Estadual de Londrina  
di.nsouza@gmail.com

**Diva de Souza Andrade** | IAPAR  
diva@iapar.br

**Divania de Lima** | Embrapa Soja  
divania.lima@embrapa.br

**Douglas Alves Vieira** | Embrapa Soja  
douglas.vieira@embrapa.br

**Ederson da Conceição Jesus** | Embrapa Agrobiologia  
ederson.jesus@embrapa.br

**Edson Marcio de Siqueira** | IAPAR  
tigsique@bol.com.br

**Eduara Ferreira** | Embrapa Soja  
eduarda.ferreira@embrapa.br

**Eduardo Otavio Mathiasi de Faria**  
efaria13@hotmail.com

**Eliane Villamil Bangel** | Consultora  
elianebangel@gmail.com

**Enilson Luiz Saccol de Sá** | Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
enilson.sa@gmail.com

**Fabio Bueno dos Reis Junior** | Embrapa Cerrados  
fabio.reis@embrapa.br

**Fabio Luis Mostasso** | Rizobacter  
flmostasso@gmail.com

**Fábio Martins Mercante** | Embrapa Agropecuária Oeste  
fabio.mercante@embrapa.br

**Felipe Pozzan** | Agrichem  
gpozzan@gmail.com

**Fernando Bonafé Sei** | Novozymes  
fbs@novozymes.com

**Florencia Olivieri** | Novozymes Bioag  
floo@novozymes.com

**Francine Parzianello** | Bioagro MS  
bioagrosm@gmail.com

**Gabriel Gutkind** | Universidad de Buenos Aires  
ggutkind@ffyb.uba.ar

**Gabriela Machineski**

**Gisele Milani Lovato**  
gimilanibio@yahoo.com.br

**Higo Forlan Amaral** | Unifil  
higoforlan@yahoo.com.br

**Hosana Carla dos Santos** | Embrapa Soja  
hosana.carla@gmail.com

**Hugo Luizzi** | Laboratorio de Microbiología Agrícola – Uruguai  
hluizzi@lma.com.uy

**Ieda de Carvalho Mendes** | Embrapa Cerrados  
ieda.mendes@embrapa.br

**Jaim José da Silva Jr.**  
jaimjunior@gmail.com

**Jerri Édson Zilli** | Embrapa Agrobiologia  
jerri.zilli@embrapa.br

**Jesiane Stefania da Silva Batista** | Embrapa Soja  
micro\_jesi@yahoo.com.br

**José Zucca Morais** | Embrapa Soja  
jose.morais@embrapa.br

**Juscélio Donizete Cardoso** | IAPAR  
juscelio.cardoso@yahoo.com.br

**Krisle da Silva** | Embrapa Roraima  
krisle.silva@embrapa.br

**Ligia Maria de Oliveira Chueire** | Embrapa Soja  
ligia.chueire@embrapa.br

**Lionel Thomas** | Rizobacter  
lionel@rizobacter.com.br

**Luc Rouws** | Embrapa Agrobiologia  
luc.rouws@embrapa.br

**Luciana Grange** | UFPR-Campus Palotina  
lucianagrang@yahoo.com.br

**Luciano Olmos Zappelini** | Biosoja  
lucianozappelini@biosoja.com.br

**Luis Henrique Soares** | Embrapa Agrobiologia  
luis.soares@embrapa.br

**Marcia Reed R. Coelho** | Embrapa Agrobiologia  
marcia.coelho@embrapa.br

**Marco Antonio Nogueira** | Embrapa Soja  
marco.nogueira@embrapa.br

**Marcos Javier de Luca** | Embrapa Soja  
marcosjde@gmail.com

**Marcos Vinícios Conceição Garcia** | Embrapa Soja  
marcos.conceicao@colaborador.embrapa.br

**Margarita Sicardi** | Laboratorio de Microbiología Agrícola - Uruguai  
icardi@adinet.com.uy



**Maria Cândida Bento** | Bio Raízes  
candida.bento@gmail.com

**Maria Inez Faraldo**

**Maria Laura Turino Mattos** | Embrapa Clima Temperado  
maria.laura@embrapa.br

**Mariangela Hungria** | Embrapa Soja  
mariangela.hungria@embrapa.br

**Mario de Andrade Lira Junior**  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
mariolirajunior@gmail.com

**Miguel Pereira de Souza** | Embrapa Soja  
miguel.souza@embrapa.br

**Norma Gouvea Rumjanek** | Embrapa Agrobiologia  
norma.rumjanek@embrapa.br

**Octávio Diniz Junqueira** | Bio Raízes  
odjunqueira@uol.com.br

**Oswaldo Altamirano** | Rizobacter  
osvaldo@rizobacter.com.br

**Oswaldo Machineski** | IAPAR  
omachine@iapar.br

**Pamela Menna Pereira Pavanelli** | Biagro  
pamela@biagro.com.br

**Paula Cerezini** | Embrapa Soja  
paulacerezini@yahoo.com.br

**Paulo Henrique Fortes**

**Pedro Beschoren da Costa** | Univeridade Federal do Rio Grande do Sul  
pedro201@gmail.com

**Renan Augusto Ribeiro** | Embrapa Soja  
renan.ribeiro@embrapa.br

**Ricardo Silva Araujo** | Total Biotecnologia  
rsaraujo@totalbiotecnologia.com.br

**Rinaldo Benedito Conceição** | Embrapa Soja  
rinaldo.conceicao@embrapa.br

**Roberto Lorena de Barros Santos**  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento  
roberto.lorena@agricultura.gov.br

**Roberval Antonio Nogueira Bachega**  
Universidade Estadual de Londrina  
r.bachega@hotmail.com

**Rodrigo Ferreira de Oliveira** | Stoller  
rodrigo@stoller.com.br

**Rosa Miriam de Vasconcelos** | Embrapa  
rosa.miriam@embrapa.br

**Rosana Massa** | Stoller Biociências  
rmassa@stollerbiociencias.com

**Rubens Buschmann Junior** | Novozymes  
rubens.bioconsult@gmail.com

**Rubens Eduardo Vialle Munhoz** | Nitro 1000  
rubens@nitro1000.com.br

**Rubens Jose Campo** | Biagro  
sneburcampo@yahoo.com.br

**Sadi Gris** | Microquímica  
sadi@microquimica.com

**Sandra Aparecida Camacho Reck** | Universidade Estadual de Maringá  
sacreck@hotmail.com

**Solon Cordeiro de Araujo** | SCA consultoria  
solon@scaconsultoria.com.br

**Stamis Bombonato**

**Stephano Augusto Xicareli Casanova** | IAPAR  
stephano.casanova@gmail.com

**Tiago Henrique dos Santos Silva** | Simbiose Agro  
thsansilva@gmail.com

**Vivian Jaskiw Szilagyi Zecchin** | Universidade Federal do Paraná  
vivian.szilagyi@gmail.com

**Wladmir Correa** | Inocbras  
wladmircorrea@inocbras.com.br