

Seropédica, RJ  
Dezembro, 2009

### Autores

**Veronica Massena Reis**  
Pesquisadora da  
Embrapa Agrobiologia,  
BR 465, km 7,  
Seropédica, RJ,  
23890-000.  
veronica@cnpab.embrapa.br.

**José Ivo Baldani**  
Pesquisador da  
Embrapa Agrobiologia,  
BR 465m km 7,  
Seropédica, RJ,  
23890-000.  
ibaldani@cnpab.embrapa.br.

**Segundo Urquiaga**  
Pesquisador da  
Embrapa Agrobiologia,  
BR 465m km 7,  
Seropédica, RJ,  
23890-000.  
urquiaga@cnpab.embrapa.br.

## Recomendação de uma mistura de estirpes de cinco bactérias fixadoras de nitrogênio para inoculação de cana-de-açúcar: *Gluconacetobacter diazotrophicus* (BR 11281), *Herbaspirillum seropedicae* (BR 11335), *Herbaspirillum rubrisubalbicans* (BR 11504), *Azospirillum amazonense* (BR 11145) e *Burkholderia tropica* (BR 11366)

Depois de vinte e cinco anos de pesquisas, a Embrapa Agrobiologia (Seropédica/RJ) desenvolveu um inoculante à base de bactérias fixadoras de nitrogênio, que, ao ser aplicado em cana-de-açúcar, promove o crescimento das plantas sem uso de fertilizante nitrogenado. Além de redução nos custos, o produto possibilita ganho ambiental, já que deixam de ser aplicados pelo menos 30 quilos de nitrogênio por hectare ao ano na cana-planta.

Com uma produção de mais de 620 milhões de toneladas em 2009, e uma área plantada de 7,79 milhões de hectares (BRASIL..., 2009), o Brasil atinge o patamar de maior produtor mundial de cana-de-açúcar. Essa tecnologia tem como principal impacto a substituição da aplicação de nitrogênio na cana de primeiro ano e a substituição parcial do N-fertilizante aplicado na cana soca. Com uma renovação anual de 20% na área total de cana plantada no país, haveria 1,6 milhões de hectares de novos plantios e, se a dose aplicada fosse de 30 quilos de nitrogênio por hectare, haveria uma economia de 48 mil toneladas de fertilizante nitrogenado, sem decréscimo de produtividade.

O inoculante para cana-de-açúcar é uma mistura de estirpes de cinco espécies de bactérias isoladas da própria cultura. Todas as estirpes foram descritas pela Embrapa Agrobiologia e são bactérias capazes de fixar nitrogênio e produzir hormônios de crescimento, além de outros efeitos benéficos, como controle de algumas doenças. As bactérias foram selecionadas em ensaios de casa-de-vegetação e de campo. São elas: *Gluconacetobacter diazotrophicus* (estirpe BR 11281), *Herbaspirillum seropedicae* (BR 11335), *Herbaspirillum rubrisubalbicans* (BR 11504), *Azospirillum amazonense* (BR 11145) e *Burkholderia tropica* (BR 11366). Os estudos tiveram início com a seleção de bactérias aplicadas em duas variedades de cana-de-açúcar, a SP701143 e a SP813250, plantadas em três locais diferentes, por dois anos consecutivos (cana-planta e primeira soca), e os resultados comprovaram que a efetividade do produto depende da fertilidade do solo e da mistura de bactérias utilizada (OLIVEIRA et al., 2006). Nos ensaios, a mistura de cinco estirpes foi selecionada com base em ganhos de produtividade e contribuição para o processo biológico de fixação de nitrogênio.

O inoculante é obtido por meio do crescimento das cinco estirpes, em meio de cultivo, de forma individualizada. Cada estirpe é, então, misturada em turfa estéril e distribuída em sacos plásticos de 250 gramas. Uma dose do produto contém, assim, 1250 gramas, equivalentes a cinco pacotes de turfa com inoculante microbiano. Todos os pacotes são misturados na proporção de 1 dose para 200 litros de água por ocasião do plantio da cana-planta.

A aplicação do produto é simples e de baixo custo. Colmos contendo três gemas são mergulhados na mistura de água e inoculante por um período de uma hora e, a seguir, são plantados.

No caso da cana-soca (rebrotas), deve-se aplicar por pulverização, logo após o corte, ou com auxílio de implemento que corte as touceiras e exponha os colmos na mesma proporção. As bactérias não são capazes de viver fora da planta e, portanto, devem ser colocadas em contato com o tecido recém-cortado. Isso é fundamental para que as bactérias colonizem o vegetal e tragam os benefícios esperados.

Foto: Verônica Massena Reis



Fig. 1. Inoculante de cana-de-açúcar utilizando turfa como veículo para transporte das bactérias e manutenção da viabilidade das células bacterianas.



Foto: Fabio Bueno Reis Junior

Fig. 2. Colmos de cana-de-açúcar inoculados com a mistura de bactérias e prontos para o plantio. A cor mais escura advém da imersão na turfa, que é o veículo utilizado para manter as bactérias vivas até a utilização do inoculante no campo.



Foto: Willian Pereira

Fig. 3. Aplicação do inoculante na cana-soca - rebrota. Pulverizador acoplado em máquina para corte mecânico da cana-de-açúcar. A seguir, a touceira é coberta com a própria palha da linha de corte.

Os resultados da inoculação estão nas Fig. 1 e 2. A variedade RB 867515 foi plantada em duas propriedades, no município de Campos dos Goytacazes, RJ. O produto foi aplicado na cana-planta (1º ano) e após cada corte (duas socas). Não houve aplicação de nitrogênio fertilizante nesses primeiros testes.

Os resultados do ensaio implantado na Usina Santa Cruz (Campos dos Goytacazes, RJ) mostraram que, no primeiro ano, a produtividade foi superior a 140 toneladas de colmos frescos por hectare, apenas para o tratamento nitrogenado (dose de 120 kg de N/ha na forma de uréia) e no inoculado. Conforme esperado, a

produtividade de cana-soca foi inferior, principalmente no controle sem adição de N-fertilizante. Novamente, na primeira soca, houve rendimento superior a 120 toneladas de colmos frescos por hectare somente no controle com adição de N-fertilizante ou na presença de inoculante. No terceiro ano de cultivo, a produtividade foi reduzida, chegando a 52 ton/ha no controle sem N-fertilizante. As produtividades só se mantiveram com a adição de N-fertilizante ou de inoculante. Neste caso, o ganho advindo da aplicação foi de 7,6% na cana-planta (em comparação com o controle), 48% na cana da primeira soca e 68% na segunda soca.

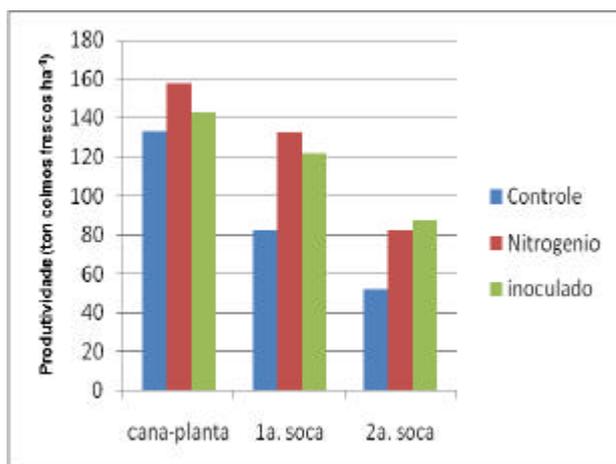


Fig. 4. Produtividade de cana-de-açúcar, variedade RB 867515, em plantas não tratadas, tratadas com N-fertilizante e tratadas com inoculante durante os estágios de cana-planta, primeira soca e segunda soca. Ensaio conduzido na Usina Santa Cruz, Campos dos Goytacazes, RJ. Nitrogênio foi aplicado na dose de 120 kg de N ha<sup>-1</sup>.

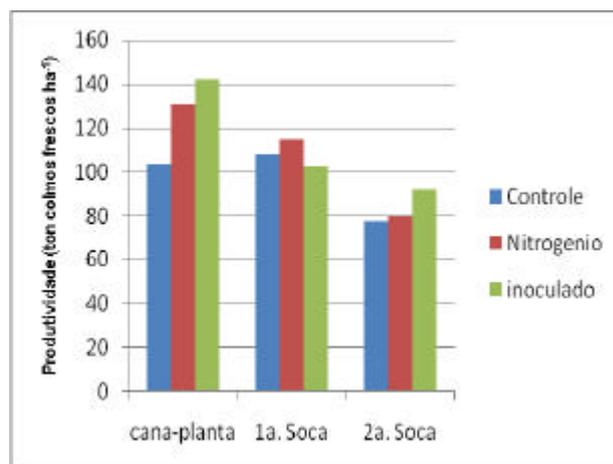


Fig. 5. Produtividade de cana-de-açúcar, variedade RB 867515, em plantas não tratadas, tratadas com N-fertilizante e tratadas com inoculante durante os estágios de cana-planta, primeira soca e segunda soca. Ensaio conduzido na Usina Sapucaia, Campos dos Goytacazes, RJ. Nitrogênio foi aplicado na dose de 120 kg de N ha<sup>-1</sup>.

A Fig. 5 apresenta os resultados do segundo local de plantio, localizado na usina Sapucaia, referentes aos três anos de aplicação. O uso do produto foi efetivo na cana de primeiro ano, quando aumentou em 37% a produção de colmos frescos por hectare. No segundo ano de cultivo, os três tratamentos não diferiram entre si, mas mantiveram uma produção superior a 100 toneladas de colmos frescos por hectare. Na segunda soca, a produção ficou em torno de 80 ton/ha e a inoculação promoveu um incremento de 19% na produtividade, em relação ao controle sem adição de N-fertilizante.

A mistura de cinco bactérias é candidata a ser um inoculante apropriado para cana-de-açúcar, de forma a substituir o nitrogênio usado nessa cultura. Ensaios de aplicação de doses de nitrogênio associados com aplicação do produto em cana-soca estão sendo conduzidos para verificar se pode haver incremento na produção da cultura. Esses ensaios estão instalados em todas as regiões produtoras de cana-de-açúcar do Brasil e farão parte dos estudos sobre aplicação do inoculante.

## Agradecimentos

Este trabalho foi parcialmente financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), projeto 420274/2005-7 e 52820/2007-5 e CT-Agro (processo 480178/05-4), por bolsas de produtividade de pesquisa do primeiro autor e pela Fundação Carlos Chagas de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ) - bolsa Cientista do Nosso Estado.

## Referências Bibliográficas

BRASIL bate mais um recorde na produção de cana. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=73&NSN=1017> > . Acesso em: 11.dez. 2009.

OLIVEIRA, A. L. M.; CANUTO, E. de L.; URQUIAGA, S.; REIS, V. M.; BALDANI, J. I. Yield of micropropagated sugarcane varieties in different soil types following inoculation with diazotrophic bacteria. *Plant and Soil*, The Hague, v. 284, p. 23-32, 2006.

### Circular Técnica, 30

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Agrobiologia**

Endereço: BR 465, km 7, Caixa Postal 74505,  
23851-970 - Seropédica, RJ

Fone: (021) 3441-1500

Fax: (021) 2682-1230

E-mail: [sac@cpab.embrapa.br](mailto:sac@cpab.embrapa.br)



1ª edição

1ª impressão (2009): 50 exemplares

### Comitê de publicações

**Presidente:** Norma Gouveia Rumjanek.

**Secretário-Executivo:** Carmelita do Espírito Santo.

**Membros:** Bruno José Rodrigues Alves, Ednaldo da  
Silva Araújo, Guilherme Montandon Chaer, José Ivo  
Baldani, Luis Henrique de Barros Soares.

### Expediente

**Supervisão editorial:** Maria Christine Saraiva Barbosa.

**Revisão de texto:** Gustavo Ribeiro Xavier e Luis  
Henrique de Barros Soares.

**Editoração eletrônica:** Marta Maria Gonçalves Bahia.