

Benefícios adicionais ao meio-ambiente

Sequestro de carbono e mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) representam tópicos atuais e relevantes na agricultura brasileira. Os ganhos de biomassa de parte aérea atribuídos à inoculação com *Azospirillum* seriam equivalentes a 100 kg C/ha/ano, correspondendo a 300 kg de equivalentes de CO₂/ha/ano. Além disso, a inoculação correspondeu a uma aplicação extra de 40 kg de N/ha. Considerando uma relação modesta de 4,5 kg de equivalentes de CO₂/kg de N, haveria ainda a mitigação de 180 kg de equivalentes de CO₂/ha. São números que ajudam a viabilizar uma agricultura mais sustentável e com responsabilidade ambiental, sendo uma tecnologia em plena sintonia com as metas do governo brasileiro no Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono). Além disso, deve também ser contabilizada a diminuição da poluição de rios, lagos e lençóis freáticos causada pelos fertilizantes nitrogenados.

Próximos passos da pesquisa

Os resultados obtidos até o momento se referem à implantação de pastagens, cujos efeitos foram verificados por dois anos, em geral com cinco cortes. Estão em andamento ensaios para verificar a necessidade e periodicidade da inoculação por via foliar, após o segundo ano de implantação. Há necessidade de trabalhos futuros para validar a tecnologia em situação de pastejo direto.

A inoculação de braquiárias com *Azospirillum brasilense* estirpes Ab-V5 e Ab-V6 resultou em maior produção de biomassa e N total acumulado na parte aérea, permitindo maiores rendimentos com maior eficiência de uso de fertilizantes químicos nitrogenados.

Embrapa

Soja

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Soja

Rod. Carlos João Strass, s/n, acesso Orlando Amaral
C.P. 231, CEP 86001-970, Warta, Londrina, PR
Fone: (43) 3371 6000 Fax: 3371 6100
www.embrapa.br/fale-conosco/sac/
www.embrapa.br/soja

Texto e fotos da capa:

Mariangela Hungria e Marco Antonio Nogueira (Embrapa Soja)

Folder 01/17 | nov/17 | 1000 exemplares | CGPE 13604

Parceria:

 **Total**
Biotecnologia

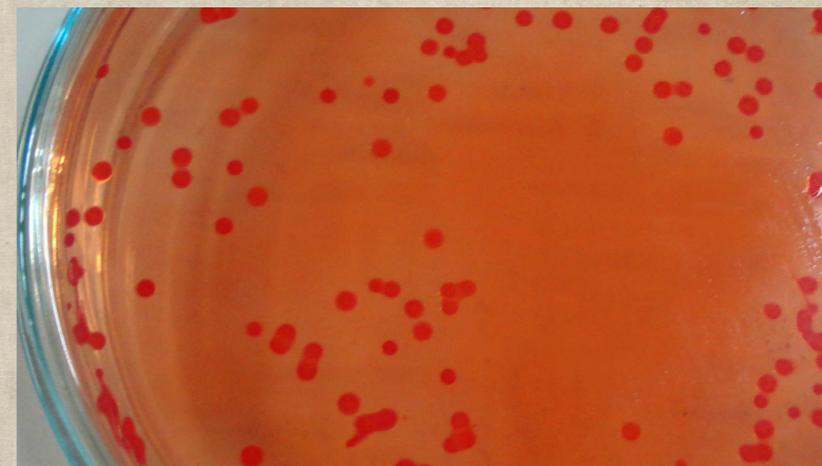
Apoio:


INCT MPCP-AGRO

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO


BRASIL
GOVERNO FEDERAL

INOCULAÇÃO DE BRAQUIÁRIAS COM AZOSPIRILLUM



Importância das pastagens com braquiárias no Brasil

No Brasil, devido às condições climáticas favoráveis, as pastagens podem agregar potencial produtivo elevado às atividades do setor pecuário, mas, para isso, a qualidade e o potencial de produção de biomassa são fundamentais. Estima-se que o país tenha cerca de 180 milhões de ha ocupados por pastagens, a grande maioria com braquiárias, mas, infelizmente, cerca de 70% em algum estágio de degradação.

Potencial agrícola de bactérias da espécie *Azospirillum brasilense*

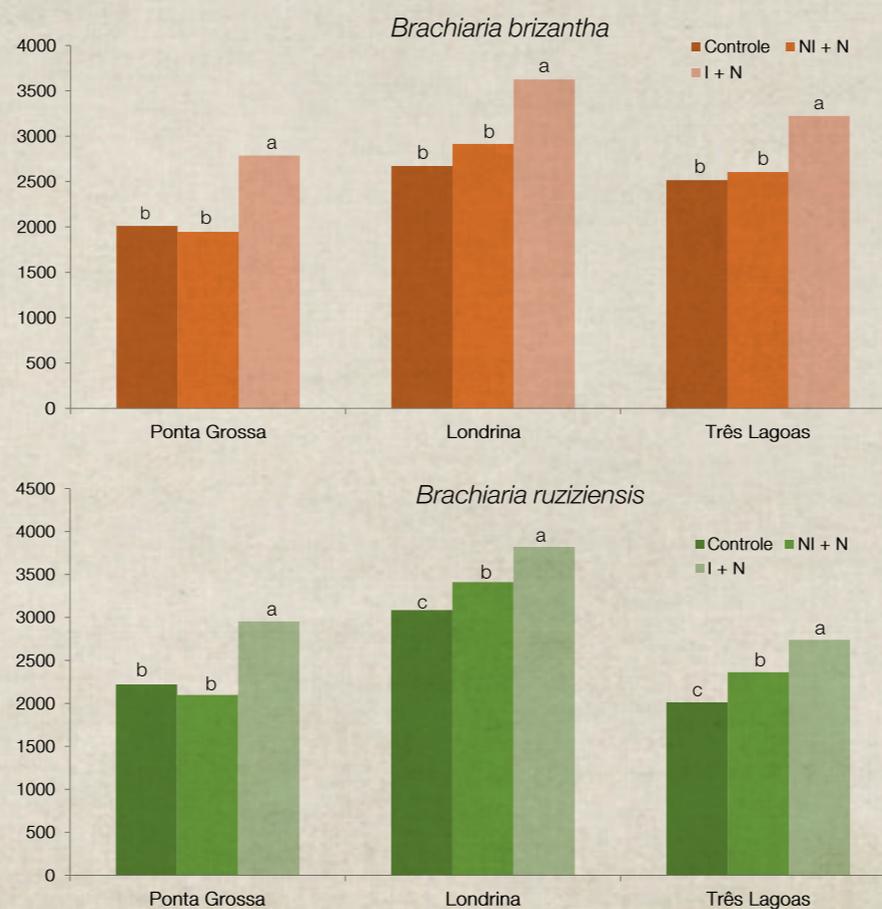
Bactérias dessa espécie são denominadas “bactérias promotoras do crescimento de plantas” (BPCP). Vários mecanismos de promoção do crescimento já foram descritos para essa espécie, sendo os principais a produção de fitormônios, como ácido indol acético, e a fixação biológica do nitrogênio. No Brasil, diversas estirpes foram identificadas pela Embrapa e constam da lista de recomendação do MAPA para a produção de inoculantes. As estirpes Ab-V5 e Ab-V6 de *A. brasilense* já são amplamente utilizadas nas culturas do milho e do trigo, e na coinoculação com rizóbios na soja e no feijoeiro. O principal mecanismo identificado nessas duas estirpes é o da produção de fitormônios.

Respostas da inoculação de braquiárias com as estirpes Ab-V5 e Ab-V6 de *A. brasilense*

Inicialmente foram conduzidos ensaios em três locais (Ponta Grossa-PR, Londrina-PR, Três Lagoas-MS), com *Brachiaria* (= *Urochloa*) *brizantha* e *B. ruziziensis*, sendo realizados ao todo 26 cortes. Foram aplicados 40 kg N/ha como ureia, uma vez que essas bactérias não possuem a capacidade de fornecer todo o N que a planta precisa, e procedeu-se à inoculação com as duas estirpes nas sementes, no momento da implan-

tação das pastagens. Dois controles, um sem inoculação e sem fertilizante nitrogenado, e outro só com fertilizante nitrogenado, foram incluídos em todos os ensaios. Foram constatados incrementos na produção de biomassa da parte aérea de 5% pela aplicação somente do fertilizante nitrogenado, incrementando para 22% (estatisticamente significativo, $p < 0,05$) pela inoculação com *Azospirillum*. Em relação ao N acumulado na parte aérea, na análise global dos dados, a aplicação de 40 kg N/ha não resultou em incremento significativo, ao contrário da aplicação de N e da inoculação com *Azospirillum*, cujo resultado em cada local pode ser visualizado na Figura 1.

Cabe lembrar que o N compõe as proteínas, que por sua vez definem a qualidade das forrageiras. Os incrementos relativos resultantes da ação do *Azospirillum* podem ser visualizados na Tabela 1. Esses resultados vêm sendo validados em diversas áreas de produtores.



Fonte: Hungria et al. Agriculture, Ecosystems and Environment, v.221, p.125-131, 2016.

Figura 1. N acumulado (mg N/m²) na parte aérea de dois genótipos de braquiárias, médias de 26 cortes. Controle não inoculado; não inoculado (NI) + N (40 kg N/ha); inoculado (I) + N (40 kg N/ha).

Tabela 1. Ganhos relativos na produção de biomassa e no N na parte aérea de braquiárias, pela inoculação com *A. brasilense* estirpes Ab-V5 e Ab-V6.

Parâmetro	Incremento (%) pela inoculação com <i>Azospirillum</i> + N-fertilizante (40 kg N/ha) em relação ao controle só com N-fertilizante
Produção de biomassa da parte aérea	+15%
Concentração de N na parte aérea	+10%
N total na parte aérea	+25%

Fonte: Hungria et al. Agriculture, Ecosystems and Environment, v.221, p.125-131, 2016.

Impacto potencial na agricultura brasileira

A recuperação de áreas com pastagens degradadas de braquiárias, usando uma combinação de N-fertilizante e *Azospirillum* pode trazer, com baixos custos para o agricultor, um grande impacto na agropecuária brasileira, não só pela maior produção de biomassa, como pela melhoria na qualidade proteica na alimentação do gado. O principal efeito das estirpes Ab-V5 e Ab-V6 é pela produção de fitormônios, que resultam, principalmente, em incrementos consideráveis na biomassa de raízes (Figura 2). Em parceria com a iniciativa privada, a Embrapa lançou o primeiro produto comercial com registro para braquiárias, o Azototal, representando uma nova tecnologia, com formulação exclusiva que potencializa a associação dos microrganismos com as plantas.



Figura 2. Raízes de *B. ruziziensis* não inoculada (esquerda) e inoculada (direita) com *A. brasilense*, ambas recebendo 40 kg de N/ha (ensaio em vasos em casa de vegetação).