

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

## Estratégias de adaptação às mudanças do clima dos sistemas agropecuários brasileiros

### *Missão do Mapa*

Promover o desenvolvimento sustentável da agropecuária e a segurança e competitividade de seus produtos

Brasília  
MAPA  
2021

---

## 2021. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Todos os direitos reservados. Permitida reprodução desde que citada a fonte.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos, ideologia dos artigos e imagens desta obra são dos autores intelectuais que os produziram. O Mapa incentiva pesquisas no tema, e sua divulgação para esclarecimentos de conceitos, perspectivas e estratégias, com vista a atender as diversas demandas do setor produtivo nacional.

1ª edição. Ano 2021

Tiragem: 1.000

### Equipe técnica

Coordenação: Eleneide Doff Sotta, Eluison Nunes Ramos, Fernanda Garcia Sampaio, William Goulart da Silva, Juliana Bragança Campos, Kátia Marzall, Sidney Almeida Filgueira de Medeiros.

### Organizadores

Eleneide Doff Sotta, Fernanda Garcia Sampaio, Kátia Marzall e William Goulart da Silva

### Foto de capa

José Mário Lobo Ferreira

### Revisores científicos

Capítulo 1 – Dra. Patrícia Menezes Santos

Capítulo 2 – Dr. Giampaolo Queiroz Pellegrino

Capítulo 3 – Dr. Braulio Ferreira de Souza Dias

Capítulo 4 – Dra. Lucimar Santiago de Abreu

Catálogo na Fonte  
Biblioteca Nacional de Agricultura – BINAGRI

---

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Estratégias de adaptação às mudanças do clima dos sistemas agropecuários brasileiros / Eleneide Doff Sotta, Fernanda Garcia Sampaio, Kátia Marzall, William Goulart da Silva (organizadores). - Brasília : MAPA/SENAR, 2021.

187 p. : il. color.

ISBN 978-65-86803-39-6

1. Agricultura Sustentável. 2. Mudança Climática. 3. Adaptação Climática. I. Secretaria Regulamentação. 3. Legislação. 4. bem-estar. I. Secretaria Nacional de Inovação, Desenvolvimento Rural e Irrigação

AGRI P01  
A01

---

## SELEÇÃO DE BACTÉRIAS PROMOTORAS DE CRESCIMENTO VEGETAL PARA CULTURAS ALIMENTARES TRADICIONAIS NO AMBIENTE SEMIÁRIDO

Paulo Iuan Fernandes Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Semiárido

As ações de pesquisa nesta temática foram conduzidas com o objetivo de se obter bactérias promotoras de crescimento para diferentes culturas na região semiárida, bioma Caatinga, objetivando aumentos de produtividade e redução da demanda por fertilizantes, principalmente os nitrogenados, bem como reduzir os efeitos dos estresses abióticos nas culturas, beneficiando principalmente os pequenos produtores de base familiar do sertão. Essas ações estão englobadas em projetos de pesquisa para diversas culturas importantes em sistemas de base familiar como feijão-caupi, amendoim e milho. Em dois projetos, conduzidos entre os anos de 2011 e 2015, estruturamos coleções de cultura a partir do isolamento e caracterização dos isolados bacterianos objetivando a seleção de bactérias com potencial para a promoção do crescimento vegetal, principalmente as fixadoras de nitrogênio. A partir de 2015, temos conduzido projetos com o objetivo de se validar a eficiência agrônômica destes isolados previamente selecionados (Tabela 1). Estes resultados têm apontado para existência de bactérias com potencial para a utilização como inoculantes comerciais nas culturas citadas, o que pode aumentar a produtividade e redução do uso de fertilizantes nos cultivos de milho, feijão-caupi e amendoim. Além dos ganhos produtivos, estas bactérias aumentam a resiliência da produtividade das culturas, frente a um cenário de mudanças no clima.

### RESULTADOS

Seleção de estirpes de rizóbio para o amendoim

- A partir de uma coleção de culturas estruturada com, aproximadamente, 150 isolados rizobianos, experimentos de seleção destacaram o desempenho simbiótico do estirpe ESA 123 de *Bradyrhizobium* sp. em condições de vasos (SANTOS et al., 2017; BARBOSA et al., 2018). Resultados em ensaios de campo em diferentes condições de campo do Nordeste confirmaram a eficiência desta estirpe de rizóbio (SIZENANDO et al., 2016). Neste momento, experimentos em rede estão sendo conduzidos com o intuito de se avaliar a eficiência desta estirpe em experimentos em rede na região Nordeste, com o objetivo de se validar sua eficiência agrônômica, de acordo com as determinações do MAPA para a recomendação de novas bactérias para inoculantes rizobianos (BRASIL, 2011).
- Seleção de estirpes de rizóbio para feijão-caupi

- Para a cultura do feijão-caupi, algumas coleções de culturas foram estruturadas pela equipe da Embrapa Semiárido e instituições parceiras, totalizando mais de 400 isolados. Em ensaios de seleção preliminar as estirpes de *Bradyrhizobium* spp. ESA 17 e ESA 18 apresentaram maior eficiência simbiótica em ensaios em vaso e eficiência agrônômica em experimentos de campo nas condições do submédio do Vale do São Francisco (MARINHO et al., 2017). Estas estirpes serão avaliadas em experimentos em rede para a validação de sua eficiência.

Seleção de estirpes de bactérias promotoras de crescimento para o milho

- Isolamento e caracterização de bactérias com potencial para a promoção do crescimento vegetal foi realizado com apoio financeiro de projetos financiados pelo CNPq e pela Embrapa entre 2013 e 2017. Estes estudos isolaram mais de 400 isolados utilizando diferentes abordagens para o isolamento. Os ensaios de seleção em diversas etapas em laboratório, casa de vegetação e campo, apontaram para a eficiência agrônômica das estirpes ESA 116 (*Agrobacterium* sp.), ESA 600 (*Bacillus* sp.) e ESA 601 (*Paenibacillus* sp.) (CAVALCANTI et al., 2020; NASCIMENTO, 2018). Em sete experimentos com as determinações do MAPA, a estirpe ESA 601 apresentou superioridade estatística em comparação com os tratamentos sem a inoculação ou adubação em cinco ensaios e a estirpe ESA 600 apresentou a mesma superioridade em dois ensaios. Os resultados indicam que *Paenibacillus* sp. ESA 601 apresenta potencial para a produção de inoculantes para a cultura do milho.

### DESAFIOS

- Realizados ensaios em rede com estirpes selecionadas para outras culturas nas condições do semiárido;
- Avaliar a capacidade de micro-organismos do solo em aumentar a resiliência de espécies cultivadas em sistemas de produção familiar aos cenários de mudanças no clima;
- Entender as interações entre microbiologia e fisiologia vegetal em ambientes estressantes;

- Fortalecer as ações de transferência de tecnologia de inoculantes já recomendados para as culturas em sistemas de produção familiar no Nordeste;
- Encontrar fontes alternativas de financiamento para projetos de pesquisa para as culturas importantes para sistemas de produção familiar na região semiárida.

### SOLUÇÕES

- Estruturar laboratórios, instituições e grupos de pesquisa para a seleção de estirpes de bactérias promotoras de crescimento para culturas de importância em sistemas de produção familiar no Nordeste;
- Obtenção de financiamento para pesquisas no desenvolvimento de novos produtos biotecnológicos a partir de micro-organismos do solo com objetivo de reduzir os impactos das mudanças no clima para culturas anuais no ambiente Semiárido;
- Disponibilizar resultados dessas ações de pesquisa para a formulação de políticas públicas.

### COORDENADOR DO PROJETO

**Dr. Paulo Ivan Fernandes Júnior**

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Semiárido

e-mail: paulo.ivan@embrapa.br

### DADOS PUBLICADOS EM:

CAVALCANTE, M. C.; FREITAS, B. M.; MAUÉS, M. M. Polinização de algumas culturas agrícolas: polinização da castanha-do-brasil (*Bertholletia excelsa*). Petrolina: Embrapa Semiárido, 2012. v. 249, p. 58-68. (Documentos/Embrapa Semiárido, Online).

CAVALCANTE, M. C.; GALETTO, L.; MAUÉS, M. M.; PACHECO FILHO, A. J. S.; BOMFIM, I. G. A.; FREITAS, B. M. Nectar production dynamics and daily pattern of pollinator visits in Brazil nut (*Bertholletia excelsa* Bonpl.) plantations in Central Amazon: implications for fruit production. *Apidologie*, v. 49, n. 4, p. 505-516, Aug. 2018.

CAVALCANTI, M. I. P.; NASCIMENTO, R. DE C.; RODRIGUES, D. R.; ESCOBAR, I. E. C.; FRAIZ, A. C. R.; SOUZA, A. P. DE; FREITAS, A. D. S. DE; NÓBREGA, R. S. A.; FERNANDES-JÚNIOR, P. I. Maize growth and yield promoting endophytes isolated into a legume root nodule by a cross-over approach. *Rhizosphere*, v.15, p.100211, 2020.

Continuação no Anexo

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, D. D.; BRITO, S. L.; FERNANDES, P. D.; FERNANDES-JÚNIOR, P. I.; LIMA, L. M. de. Can Bradyrhizobium strains inoculation reduce water deficit effects on peanuts? *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, v. 34, p. 87, 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa 13/2011 – Normas sobre especificações, garantias, registro, embalagem e rotulagem dos inoculantes destinados à agricultura, das especificações, garantias mínimas e tolerâncias dos produtos. Brasília: MAPA, 2011. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/>.

Continuação no Anexo

**Tabela 1:** Sumário dos resultados das ações de pesquisa alcançadas nos projetos coordenados pela Embrapa – Semiárido entre 2011 e 2019

Cultura	Experimentos*	Resultados
Amendoim	5	Eficiência agrônômica da estirpe ESA 123 de <i>Bradyrhizobium</i> sp. verificada em experimentos preliminares e validação de acordo com as determinações do MAPA em condução.
Feijão-caupi	2	Eficiência das estirpes de <i>Bradyrhizobium</i> spp. ESA 17 e ESA 18 com eficiência agrônômica reconhecida na região do Submédio do Vale do São Francisco. Ensaios de validação na Região Nordeste serão conduzidos.
Milho	7	<i>Paenibacillus</i> sp. ESA 601 com eficiência agrônômica superior aos tratamentos não inoculados e não adubados em cinco de sete experimentos de campo avaliados na Região Nordeste.

*Nota:* \*quantidade de experimentos de campo colhidos até o momento.

*Legenda:* própria autoria