



INOCULAÇÃO

Alternativa Para Aumentar a Produtividade Agrícola em Feijoeiro

*Maria Auxiliadora Feio Gomes
Raimundo Thiago Lima da Silva*



INOCULAÇÃO: ALTERNATIVA PARA AUMENTAR A PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA EM FEIJOEIRO

Maria Auxiliadora Feio Gomes
Farmacêutica Bioquímica
Profa. Dra. da UFRA

Raimundo Thiago Lima da Silva
Engenheiro Agrônomo
Mestrando em Engenharia Agrícola

BELÉM
2012

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

MINISTRO: Fernando Haddad

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DA AMAZÔNIA

REITOR: Suelo Numazawa
VICE-REITOR: Paulo de Jesus Santos

EDITORAÇÃO

Marly Maklouf dos Santos Sampaio

COMISSÃO EDITORIAL

Gracialda Costa Ferreira
Israel Hidenburgo Aniceto Cintra
Maria Cristina Manno
Moacir Cerqueira da Silva
Sérgio Antonio Lopes de Gusmão

EQUIPE EDITORIAL

Inácia Faro Libonati
Adriana Amaro
Roseneli Lima

Fotos: Maria Auxiliadora e Raimundo Thiago Silva



Av. Tancredo Neves, 2501
CEP: 66077-530- Terra Firme
E-mail: editora@ufra.edu.br

Gomes, Maria Auxiliadora Feio

Inoculação: alternativa para aumentar a produtividade agrícola em Feijoeiro
/ Maria Auxiliadora Feio Gomes, Raimundo Thiago Lima da Silva. – Belém:
Universidade Federal Rural da Amazônia, 2012.

20 p. : il.

ISBN 978-85-7295-069-5

1. Cultivo. 2 .Feijão-Caupi . I. Silva, Raimundo Thiago Lima da. II. Título.

CDD - 633.33

AGRADECIMENTOS

Aos agricultores das comunidades de Nova Colônia, Timbó, Caranandeuá e Ajará, todas pertencentes ao município de Capitão Poço, pelo apoio e pela colaboração na doação da área que foi de fundamental importância para o desenvolvimento do Projeto.

Aos colaboradores: Diego da Paixão Andrade, Émile Costa Melo, Edna Cristina Viana Palheta e Diane Maria Farias Moraes pelo estímulo e apoio nesses dois anos de projeto.

Aos Pesquisadores: Jerri Edson Zilli da EMBRAPA Roraima, Alexandre Tavares Rocha da Universidade Federal Rural de Pernambuco e Gustavo Ribeiro Xavier da EMPRAPA Agrobiologia pelo apoio, ensinamentos e treinamentos em laboratórios dispensados ao longo do projeto.

À Pró-Reitoria de Extensão pela oportunidade para a realização deste trabalho.

Os Autores

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO.....	7
O QUE É INOCULAÇÃO?	9
O QUE É INOCULANTE?.....	9
O QUE É UMA BACTÉRIA FIXADORA DE NITROGÊNIO?	10
O QUE SIGNIFICA INOCULAR O FEIJOEIRO?.....	10
QUAIS AS VANTAGENS DO USO DE INOCULANTE?	11
O QUE É SIMBIOSE?.....	11
PLANTAS PARA AS QUAIS EXISTEM INOCULANTES	12
ONDE ENCONTRAR O INOCULANTE.....	13
CUIDADOS NECESSÁRIOS DURANTE O USO DA TÉCNICA DE INOCULAÇÃO	14
CUIDADOS COM A PROCEDÊNCIA DO INOCULANTE	15
QUANDO USAR INOCULANTE?.....	15
COMO PREPARAR E APLICAR O INOCULANTE?.....	16
FUNGICIDAS COM INOCULANTE?	17
PODE-SE PREPARAR O INOCULANTE NA ÁREA DO PRODUTOR?	18
OBSERVAÇÕES.....	19
MENSAGEM FINAL.....	20

APRESENTAÇÃO

Esta cartilha é o produto final do Projeto intitulado “Inoculação com Bactérias Fixadoras de Nitrogênio, uma Alternativa para Aumentar a Produtividade do Feijão - Caupi na Agricultura Familiar de Capitão Poço, Pará”

O objetivo foi implantar uma nova tecnologia no meio rural do município de Capitão Poço, visando aumentar a produtividade de feijão - Caupi, minimizar custos de produção, diminuir possíveis impactos ambientais advindos do uso excessivo de fertilizantes nitrogenados produzidos a partir de combustíveis fósseis e estabelecer meios que possibilitem conhecimentos práticos (palestras, treinamentos, informativos entre outros), para que o produtor analise e adote a inoculação nos seus sistemas de produção.

O feijão - caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.), conhecido vulgarmente como feijão macaçar ou de corda, é uma leguminosa pertencente à família Fabaceae, estando presente principalmente nas regiões tropicais da Terra, pois estas têm características edafoclimáticas semelhantes as do seu provável berço de origem, a África. Nessas regiões, o feijão-caupi constitui uma das principais fontes de proteína para as populações de baixa renda.

Seu cultivo no município de Capitão Poço (Nordeste do Pará) é predominantemente voltado para a agricultura familiar. Embora de elevado valor nutricional, o cultivo do feijão-caupi na região ainda é feito de forma artesanal em um solo deficiente em nutrientes, principalmente o nitrogênio, fator esse que contribui para a baixa produtividade de grãos no município.

O uso de tecnologias sustentáveis que permitam a conservação dos recursos naturais e promovam uma melhoria na qualidade de vida da população de baixa renda constitui um importante componente na reversão deste quadro. Dentre os processos que permitem uma maior sustentabilidade, está a inoculação.

Portanto, esta cartilha tem por finalidade divulgar a técnica de Inoculação tão simples e de fácil acessibilidade no meio rural, trazendo informações práticas sobre o manuseio e as vantagens que essa técnica pode proporcionar ao agricultor como a diminuição de custos e aumento da produtividade sem causar danos ao meio ambiente.

O QUE É INOCULAÇÃO?

A Inoculação é um processo biológico importante na adubação nitrogenada feita com o produto chamado inoculante. Ela é biológica porque o inoculante é um produto feito com ser vivo que são bactérias especializadas. Não polui a terra e é muito mais barato do que o adubo químico nitrogenado.

O QUE É INOCULANTE?

O inoculante é um produto biológico, “um adubo nitrogenado natural” que contribui com determinadas espécies de plantas para uma boa produtividade.

É feito de micróbios chamados de bactérias, que vivem dentro de caroços ou batatinhas de raízes de espécies de plantas chamadas leguminosas como o feijão - caupi.

O inoculante pode ser líquido, em pó ou granulado. O inoculante na forma de pó é o mais utilizado.



Raiz Nodulada

O QUE É UMA BACTÉRIA FIXADORA DE NITROGÊNIO?

É um micro-organismo, pequeno ser vivo microscópico não visível a olho nu, mas capaz de levar o nitrogênio do ar para compostos que são utilizados pelas plantas.

No caso do feijão – caupi, a fixação biológica do nitrogênio é feita por bactérias denominadas de *Rhizóbium* que formam os nódulos.

O QUE SIGNIFICA INOCULAR O FEIJOEIRO?

Significa misturar bactérias fixadoras de nitrogênio do ar (usando o inoculante) nas sementes de feijão-caupi, antes da semeadura.

QUAIS AS VANTAGENS DO USO DE INOCULANTE?

- É natural (não polui) e não faz mal à saúde.
- Não é preciso usar adubos nitrogenados, como a ureia.
- A planta produz mais.
- Aduba a terra para outras plantas.
- Reduz o custo de produção.

O QUE É SIMBIOSE?

É um tipo de relação entre dois organismos na qual os dois saem ganhando. No caso da simbiose entre as leguminosas e o Rizóbio, a planta fornece ao Rizóbio o alimento que ele precisa e um local para morar (nódulos nas raízes) e o Rizóbio, em troca, transfere o nitrogênio do ar para a planta.

PLANTAS PARA AS QUAIS EXISTEM INOCULANTES

Principalmente para as espécies de leguminosas pertencentes à família Fabaceae que possuem a capacidade de formar nódulos nas raízes com as bactérias. Dentre essas destacam-se:

PRODUTORAS DE GRÃOS

Arachis hypogea - Amendoim
Cajanus cajan - Guandu
Cicer arietinum - Grão-de-bico
Glycine max - Soja
Lens esculenta - Lentilha
Phaseolus vulgaris - Feijão
Pisum sativum - Ervilha
Vigna radiata - Mungo verde
Vigna unguiculata – Feijão -
Caupi ou Feijão de corda

ADUBOS VERDES

Cajanus cajan - Guandu
Canavalia brasiliensis - Feijão
bravo do Ceará
Canavalia ensiformis - Feijão de
porco
Crotalaria juncea - Crotalária
juncea
Crotalaria spectabilis - Crotalária
spectabilis
Lablab purpureus - Lablab
Lathyrus sativus - Chicharo ou
Sicho

Lupinus spp - Tremoço
Mucuna spp - Mucuna
Vicia sativa – Ervilhaca

FORRAGEIRAS HERBÁCEAS

Calopogonium mucunoides -
Calopogônio
Centrosema pubescens -
Centrosema
Clitoria ternatea - Cunhã
Cyamopolis tetragonoloba –
Ciamopolis
Desmodium canum - Desmódio
Desmodium intortum - Desmódio
Desmodium ovalifolium -
Desmódio
Galactia striata - Galáxia
Indigofera hirsuta - Anileira
Lathyrus sativus - Chicharo ou
Sicho
Lotononis bainesi - Lotononis
Lotus corniculatus - Cornichão
Lotus pedunculatus - Cornichão
aiçante

Macroptilium atropurpureum -

Siratro

Macrotyloma axillares -

Macrotiloma

Medicago polymorpha - Trevo

carretilha

Medicago sativa - Alfafa

Neonotonia withii - Soja perene

Ornithopus sativus - Ornitopus

Pueraria spp - Kudzu

Stylosanthes spp - Estilozantes

Trifolium pratense - Trevo

vermelho

Trifolium repens - Trevo branco

Trifolium semipilosum - Trevo

semipiloso

Trifolium subterraneum - Trevo

subterrâneo

Trifolium vesiculosum - Trevo

vesiculoso

FORRAGEIRAS ARBUSTIVAS

Cajanus cajan - Guandu

Gliricidia sepium - Gliricídia

Leucaena diversifolia - Leucena

Leucaena leucocephala -

Leucena

Mimosa caesalpiniiifolia - Sabiá

Prosopis juliflora - Algaroba

ESPÉCIES ARBÓREAS

Acacia angustissima

Acacia auriculiformis

Acacia decurrens

Acacia holocericea

Acacia mangium

Acacia mearnsii

Acacia podalyriaefolia

Acacia salicina

Acacia saligna

Albizia guachapelle

Albizia lebbek

Entre outras se destaca o Ingá, que vem sendo muito utilizado com o mesmo objetivo.

ONDE ENCONTRAR O INOCULANTE

Nas lojas que vendem produtos agrícolas com certificação e empresas de pesquisa .

CUIDADOS NECESSÁRIOS DURANTE O USO DA TÉCNICA DE INOCULAÇÃO

- a) Fazer a inoculação à sombra e efetuar a semeadura no mesmo dia, especialmente se a semente for tratada com fungicidas e micronutrientes, mantendo a semente inoculada protegida do sol e do calor excessivo.
- b) Evitar o aquecimento em demasia do depósito da semente na semeadora, pois as altas temperaturas reduzem o número de bactérias viáveis aderidas à semente.
- c) É imprescindível que a distribuição do inoculante turfoso ou líquido seja uniforme em todas as sementes para que tenhamos o benefício da fixação biológica do nitrogênio em todas as plantas.

CUIDADOS COM A PROCEDÊNCIA DO INOCULANTE

- a) Adquirir inoculantes recomendados pela pesquisa e devidamente registrados no MAPA. O número de registro deverá estar impresso na embalagem;
- b) não adquirir e não usar inoculante com prazo de validade vencido;
- c) certificar-se de que o mesmo encontrava-se armazenado em condições satisfatórias de temperatura e arejamento;
- d) cuidado ao transportar o inoculante, conservá-lo em lugar fresco e bem arejado;
- e) em caso de dúvidas sobre a qualidade do inoculante, contatar um fiscal do MAPA.

QUANDO USAR INOCULANTE?

Deve usar toda vez que plantar feijão - caupi.

COMO PREPARAR E APLICAR O INOCULANTE?

- a) Adquirir o inoculante;
- b) preparar uma solução aquosa açucarada com 7 colheres de sopa de açúcar cristal em 1 litro de água filtrada num recipiente com essa capacidade;
- c) misturar o inoculante (um pacote com 250 g) à solução preparada;
- d) essas misturas são suficientes para inocular 50 kg de sementes de feijão – caupi;
- e) secagem das sementes à sombra;
- f) após a secagem fazer a semeadura com no máximo 24 horas da inoculação.



Figura 1 - Recipiente e açúcar.



Figura 2 - Recipiente, açúcar e água.



Figura 3 - Solução açucarada.



Figura 4 - Solução mais inoculante.



Figura 5 - Calda preparada.



Figura 6 - Semente e calda.



Figura 7 - Mistura da semente com a calda.

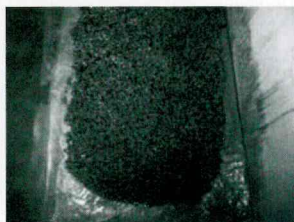


Figura 8 - Sementes inoculadas.

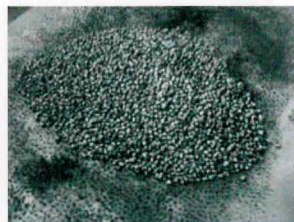


Figura 9 - Sementes secas.

FUNGICIDAS COM INOCULANTE?

A maioria das combinações de fungicidas indicadas para o tratamento de sementes reduz a nodulação e a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN).

Os efeitos negativos do tratamento de sementes com fungicidas na FBN ocorrem em solos de primeiro ano de cultivo com feijão-caupi, onde é baixa a população de Rizóbio. Neste caso, para garantir melhores resultados com a inoculação nessa situação e o estabelecimento da população do Rizóbio ao solo, o agricultor deve evitar o tratamento das sementes com fungicidas, desde que:

- a) as sementes possuam alta qualidade fisiológica e sanitária, estando livres de fitopatógenos;
- b) o solo apresente boa disponibilidade hídrica e temperatura adequada para rápida germinação e emergência.

PODE-SE PREPARAR O INOCULANTE NA ÁREA DO PRODUTOR?

Sim. Esse processo é possível quando o produtor já cultiva em sua propriedade algumas Fabaceas fixadoras de nitrogênio.

Prepara-se o inoculante removendo-se nódulos existentes no sistema radicular da planta.

Esmagam-se os nódulos com um pouco de água. Como a quantidade de Rizóbios presentes nos nódulos é variável, recomenda-se usar a maior quantidade possível.

Misturam-se um pouco de fosfato natural, calcário, pó de carvão ou mesmo argila para facilitar a visualização na hora de misturar o inoculante nas sementes.

A partir desta etapa, seguir os mesmos procedimentos utilizados para a inoculação com o inoculante comercial.

Uma maneira de aumentar o estoque de Rizóbios é ter sempre plantas vivas de feijão – caupi em algum local da propriedade, de preferência onde possam ser irrigadas durante o período seco, a fim de manter alta a população de Rizóbios nas suas raízes.

OBSERVAÇÕES

a) Os nódulos são diferentes das galhas (doenças) causadas por nematóides. Os nódulos se soltam facilmente das raízes, enquanto as galhas não.

b) Cada tipo de Fabaceae tem seu próprio inoculante. Não use inoculante de uma Fabaceae em outra.

c) Não utilizar adubos químicos com nitrogênio nem esterco nas áreas em que se quer aumentar a produção de Rizóbios, pois eles não se desenvolvem onde já existe muito nitrogênio.

d) O cultivo frequente de Fabaceae na propriedade contribui para a manutenção e o aumento da população das espécies de Rizóbios mais adaptadas à região onde a propriedade está localizada.

MENSAGEM FINAL

Esperamos que esta cartilha possa contribuir para aumentar as chances de uma boa colheita de feijão-caupi no município de Capitão Poço e em toda região Bragantina do estado do Pará. Como foi possível visualizar ao longo do desenvolvimento do Projeto, a inoculação é uma tecnologia simples, barata e com bom retorno econômico.

Seria tão bom se todas as plantas fizessem simbiose com o rizóbio, não é mesmo?

Em caso de dúvidas entrar em contato com a Universidade Federal Rural da Amazônia.

Universidade Federal Rural da Amazônia

Profa. Dra. Maria Auxiliadora Feio Gomes

E-mail: maria.auxiliadora@ufra.edu.br

Mestrando: Raimundo Thiago Lima da Silva

E-mail: thiagoufra@hotmail.com

