

MANUAL TÉCNICO:



TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO ARTIFICIAL DE BACTÉRIAS EM PLANTAS



TERRIED

Lorena Gracielly de Almeida Souza
Natan Cantuária Nunes
Dilson Lucas Fernandes Silva
Loranny Danielle Pereira de Oliveira
Maria Joasiane Martins
Renato Martins Alves
Jane Kely Barbosa de Souza
Wander Guilherme da Silva Leles
Zilda Cristina Malheiros Lima
Priscila Silva Miranda
Elismar Pereira de Oliveira
Robson Rodrigues dos Santos
Autores

MANUAL TÉCNICO:

TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO ARTIFICIAL DE BACTÉRIAS EM PLANTAS



TERRIED

Lorena Gracielly de Almeida Souza
Natan Cantuária Nunes
Dilson Lucas Fernandes Silva
Loranny Danielle Pereira de Oliveira
Maria Joasiane Martins
Renato Martins Alves
Jane Kely Barbosa de Souza
Wander Guilherme da Silva Leles
Zilda Cristina Malheiros Lima
Priscila Silva Miranda
Elismar Pereira de Oliveira
Robson Rodrigues dos Santos
Autores

1.ª Edição - Copyrights do texto - Autores e Autoras

Direitos de Edição Reservados à Editora Terried

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte.



O conteúdo dos capítulos apresentados nesta obra são de inteira responsabilidade d@s autor@s, não representando necessariamente a opinião da Editora.

Permitimos a reprodução parcial ou total desta obra, considerado que seja citada a fonte e a autoria, além de respeitar a Licença Creative Commons indicada.

Conselho Editorial

Adilson Cristiano Habowski - ***Currículo Lattes***

Adilson Tadeu Basquerote Silva - ***Currículo Lattes***

Alexandre Carvalho de Andrade - ***Currículo Lattes***

Anísio Batista Pereira - ***Currículo Lattes***

Celso Gabatz - ***Currículo Lattes***

Cristiano Cunha Costa - ***Currículo Lattes***

Denise Santos Da Cruz - ***Currículo Lattes***

Emily Verônica Rosa da Silva Feijó - ***Currículo Lattes***

Fabiano Custódio de Oliveira - ***Currículo Lattes***

Fernanda Monteiro Barreto Camargo - ***Currículo Lattes***

Fredi dos Santos Bento - ***Currículo Lattes***

Guilherme Mendes Tomaz dos Santos - ***Currículo Lattes***

Leandro Antônio dos Santos - ***Currículo Lattes***

Lourenço Resende da Costa - ***Currículo Lattes***

Marcos Pereira dos Santos - ***Currículo Lattes***

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

MANUAL TÉCNICO: TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO ARTIFICIAL DE BACTÉRIAS EM PLANTAS [Manual Técnico] / Autores: Lorena Gracielly de Almeida Souza; Natan Cantuária Nunes; Dilson Lucas Fernandes Silva; Loranny Danielle Pereira de Oliveira; Maria Joasiane Martins; Renato Martins Alves; Jane Kely Barbosa de Souza; Wander Guilherme da Silva Leles; Zilda Cristina Malheiros Lima; Priscila Silva Miranda; Elismar Pereira de Oliveira; Robson Rodrigues dos Santos. -- 1. ed. -- Alegrete, RS : Editora TerriED, 2024.

PDF-

ISBN 9 7 8 - 6 5 - 8 4 9 5 9 - 5 5 - 2

1. Pesquisa

23-147990

CDD-370-1

Índices para catálogo sistemático:

1. Agronomia 610.3

Contato para informações sobre o Manual:
Lorena Almeida: lorenagracielly2@gmail.com



10.48209/978-65-84959-55-2



www.terried.com

contato@terried.com

(55) 99656-1914

SUMÁRIO

TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO ARTIFICIAL DE BACTÉRIAS EM PLANTAS.....	6
1. TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO.....	7
1.1. Atomização.....	8
1.2. Inoculação Pela Raiz.....	9
1.3. Inoculação Mecânica.....	9
1.4. Inoculação por Hidatódios.....	10
1.5. Inoculação por Picada.....	11
2. APARECIMENTO DOS SINTOMAS.....	12
REFERÊNCIAS.....	13
SOBRE OS AUTORES.....	14

TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO ARTIFICIAL DE BACTÉRIAS EM PLANTAS

Um dos fatores que interferem na produção agrícola mundial é a ocorrência de fitopatogenos, fungos, bactérias, nematóides e vírus, sendo necessário diferentes métodos de controle para garantir uma produção de qualidade (Mahlein et al., 2012; Wahabzada et al., 2015).

Dentre os fitopatogénos de importancia economica, estão as bactérias fitopatogênicas, que são em maior parte parasitas facultativos, capazes se adaptarem para garantir sua sobrevivencia dentro e fora da planta. Ao penetrar na raiz, as bactérias se multiplicam intercelularmente, adentrando o arênquima vascular chegando aos vasos do protoxilema degradando a parede celular (Wallis & Truter, 1978, Vasse et al., 1995).

Bactérias são consideradas importantes patógenos das plantas, devido a alta incidência e severidade em culturas que apresentam valor econômico, além disso por serem de fácil disseminação e de difícil controle (Michereff, 2001).

A doença na planta surge depois do estabelecimento bacteriano no tecido vegetal, por meio do reconhecimento da planta, quebrando os mecanismos de defesa da mesma (Mckhann & Hirsch, 1994, Mellor & Collinge, 1995).

As bactérias podem penetrar de forma natural nas plantas através de aberturas naturais como estômatos, lenticelas, hidatódios, e por ferimentos. Ao penetrarem nas plantas, estas conseguem se multiplicar intercelularmente ou em tecidos vasculares, a partir disto, diferentes sintomas podem aparecer (Michereff, 2001).

Outras formas de entrada das bactérias nas plantas, são por meio de métodos de inoculação artificial. Diante da importancia das pesquisas com bactérias fitopatogênicas, desde estudos sobre mecanismos de ação das mesmas até o desenvolvimento de métodos de controle, conhecer técnicas de inoculação artificial são fundamentais.

A presente cartilha tem o objetivo de auxiliar a respeito de diferentes métodos que podem ser utilizados para inoculação artificial de bactérias fitopatogênicas em plantas.

1. TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO

As plantas utilizadas para inoculação devem ser mantidas em câmara úmida (Figura 1) durante 24 horas antes dos processos de inoculação, para garantir as condições favoráveis a multiplicação das bactérias. Serão abordados os métodos de atomização, inoculação por raízes, inoculação de folhas pelo uso de tesoura, inoculação via hidatódios e inoculação por picada.

Figura 1. Câmara úmida.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

1.1. Atomização

Para esta técnica são utilizadas suspensões bacterianas, previamente preparadas em meio de cultura e depositadas em um borrifador, que com o auxílio desse são aplicadas estas suspensões nas folhas das plantas de tomate (Figura 2).

Figura 2. Atomização em tomateiro.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

1.2. Inoculação Pela Raiz

Mudas de tomate devem ser retiradas do substrato e com o auxílio de uma tesoura serem feitos cortes nas raízes (Figura 3) das mudas e estas serem imersas em suspensão bacteriana da bactéria a ser inoculada durante dez minutos (Figura 4), e posteriormente as mudas devem ser plantadas em vasos.

Figura 3. Corte das raízes.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

Figura 4. Imersão das mudas em suspensão bacteriana.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

1.3. Inoculação Mecânica

Para esta técnica é utilizada uma tesoura, que deve ser imersa em suspensão bacteriana (Figura 5), e em seguida esta tesoura é usada para realizar cortes em folhas de tomate, realizando assim a inoculação.

Figura 5. Imersão da tesoura em suspensão bacteriana.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

1.4. Inoculação por Hidatódios

Com a utilização de um pincel imergido em suspensão bacteriana de deve ser realizado um esfregão pelas extremidades das folhas de tomateiro (Figura 6), realizando assim a inoculação.

Figura 6. Inoculação utilizando pincel.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

1.5. Inoculação por Picada

Em plantas de tomate a inoculação é realizada a partir da imersão de uma alça em suspensão bacteriana e posteriormente são feitos furos na haste das plantas (Figura 7), realizando assim a inoculação.

Em plantas de couve a inoculação é feita a partir da imersão de um estilete em suspensão bacteriana e posteriormente são feitos furos nas folhas de couve (Figura 8).

Figura 7. Inoculação em haste.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

Figura 8. Inoculação em folhas



FOTO: SOUZA, L. G. A.

2. APARECIMENTO DOS SINTOMAS

As plantas devem ser mantidas em casa de vegetação durante 15 após as inoculações, sendo observado que nas plantas de tomates inoculadas através de perfuração das hastes surgirão lesões características de podridão nas folhas, apresentando encharcamento (Figura 9). As plantas de feijão inoculadas pelo método da tesoura apresentarão lesões locais nas folhas (Figura 10). As plantas de tomate inoculadas pelas raízes apresentarão subdesenvolvimento (Figura 11).

Figura9. Plantas inoculadas por perfuração nas hastes.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

Figura10. Plantas inoculadas pelo método da tesoura.



FOTO: SOUZA, L. G. A.

Figura 11. Plantas inoculadas pelas raízes



FOTO: SOUZA, L. G. A.

REFERÊNCIAS

MAHLEIN, A. K., OERKE, E. C., STEINER, U. DEHNE, H. W. (2012). Recent advances in sensing plant diseases for precision crop protection. *European Journal of Plant Pathology*, 133(1), 197–209.

MICHEREFF, S. J. BACTÉRIAS COMO AGENTES DE DOENÇAS DE PLANTAS. UFRP. Departamento de Fitopatologia – Área de Fitossanidade. Fitopatologia 1. 2001.

MCKHANN, H.I.; HIRSCH, A.M. Does Rhizobium avoid the host response? In: DANGL, J.I., ed. *Bacterial Pathogenesis of Plants and Animals*, Berlin: Springer-Verlag, 1994. p.139-162.

MELLOR, R.B.; COLLINGE, D.B. A simple model based on known plant defence reactions is sufficient to explain most aspects of nodulation. *Journal of Experimental Botany*, Oxford, v.46, p.1-18, 1995.

VASSE, J.; FREY, P.; TRIGALET, A. Microscopic studies of intercellular infection and protoxylem invasion of tomato roots by *Pseudomonas solanacearum*. *Molecular Plant-Microbe Interaction*, St. Paul, v.8, n.2, p.241-251, 1995.

WALLIS, F.M.; TRUTER, S.J. Histopathology of tomato plants infected with *Pseudomonas solanacearum*, with emphasis on ultrastructure. *Physiological Plant Pathology*, Orlando, v.13, p.307-317, 1978.

WAHABZADA, M, MAHLEIN, A. K., BAUCKHAGE, C., STEINER, U., OERKE, E. C., KERSTING, K. (2015). Metro maps of plant disease dynamics-automated mining of differences using hyperspectral images. *PLoS ONE*, 10(1), 1–21

SOBRE OS AUTORES

Lorena Gracielly de Almeida Souza

Departamento de Fitopalogia, Universidade Federal de Lavras - Lavras - MG.
E-mail: lorenagracielly2@gmail.com

Natan Cantuária Nunes

Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros- Janaúba- MG. E-mail: natannunescantuarua@gmail.com

Dilson Lucas Fernandes Silva

Departamento de Fitopalogia, Universidade Federal de Lavras - Lavras - MG.
E-mail: dilson.fs@hotmail.com

Loranny Danielle Pereira de Oliveira

Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros - Janaúba- MG. E-mail: lodanyp@gmail.com

Maria Joasiane Martins

Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros - Janaúba- MG. E-mail: josianemartins102012@hotmail.com

Renato Martins Alves

Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros - Janaúba- MG. E-mail: renatoma@outlook.com.br

Jane Kely Barbosa de Souza

Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros - Janaúba- MG. E-mail: janekely1@outlook.com

Wander Guilherme da Silva Leles

Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Montes Claros - Janaúba- MG. E-mail: wandergleles@hotmail.com

Zilda Cristina Malheiros Lima

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - BA.
E-mail: zildacristina52@hotmail.com

Priscila Silva Miranda

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - BA.

E-mail: miranda.priscila48@gmail.com

Elismar Pereira de Oliveira

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista - BA.

E-mail: elismarpdi@hotmail.com

Robson Rodrigues dos Santos

Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Centro Universitário FG - Guanambi-BA.

E-mail: robsonrod375@gmail.com

MANUAL TÉCNICO:

TÉCNICAS DE INOCULAÇÃO ARTIFICIAL DE BACTÉRIAS EM PLANTAS



TERRIED

www.terried.com
contato@terried.com
(55) 99656-1914