

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Algodão  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



***O produtor pergunta, a Embrapa responde.***

***Editores Técnicos***  
*Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão*  
*Alderí Emídio de Araújo*

***Embrapa Informação Tecnológica***  
*Brasília, DF*  
*2004*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica – PqEB, Av. W3 Norte (final)  
Caixa Postal 040315  
CEP 70770-901 – Brasília, DF  
Fones: (61) 340-9999  
Fax: (61) 340-2753  
vendas@sct.embrapa.br  
www.sct.embrapa.br

**Embrapa Algodão**

Rua Osvaldo Cruz, 1.143 – Centenário  
Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300  
Fax: (83) 315-4367  
sac@cnpa.embrapa.br  
www.cnpa.embrapa.br

**Coordenação Editorial:** *Lillian Alvares e Lucilene Maria de Andrade*

**Supervisão Editorial:** *Carlos M. Andreotti*

**Revisão de Texto e Tratamento Editorial:** *Francimary de Miranda e Silva*

**Edição Eletrônica:** *Mário César Moura de Aguiar*

**Ilustrações do Texto:** *Rogério Mendonça de Almeida*

**Arte Final da Capa:** *Mário César Moura de Aguiar*

**Fotos da Capa:** *Feliciano Araujo*

**1ª edição**

1ª impressão (2004): 3.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP  
Embrapa Informação Tecnológica

---

Algodão : o produtor pergunta, a Embrapa responde / editores técnicos, Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão, Alderi Emídio de Araújo, Embrapa Algodão. – Brasília, DF : Embrapa Informação Tecnológica, 2004.

265p. : il. Color. ; – (Coleção 500 perguntas, 500 respostas).

ISBN 85-7383-278-9

1. Algodão. 2. Agricultura. 3. Beneficiamento. 4. Biotecnologia. 5. Comercialização. 6. Economia agrícola. 7. Industrialização. 8. Manejo. 9. Produção. 10. Variedade. I. Araújo, Alderi Emídio de. II. Beltrão, Napoleão Esberard de Macêdo. III. Embrapa Algodão (Campina Grande, PB). IV. Título. V. Coleção.

CDD 338.17351

---

© Embrapa 2004

# **Autores**

## ***Alderi Emídio de Araujo***

Engenheiro agrônomo, pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: alderi@cnpa.embrapa.br

## ***Augusto César Pereira Goulart***

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Fitopatologia,  
pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste  
BR 163, Km 253,6 – Trecho Dourados-Caarapó – CEP 79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 425-5122 – E-mail: goulart@cpao.embrapa.br

## ***Carlos Alberto Domingues da Silva***

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Proteção de Plantas,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: carlos@cnpa.embrapa.br

## ***Demóstenes Marcos Pedrosa de Azevedo***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Agronomia,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 114 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: azevedo@cnpa.embrapa.br

## ***Eleusio Curvelo Freire***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento de Plantas,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Av. Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: eleusio@cnpa.embrapa.br

## ***Fernando Mendes Lamas***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Produção Vegetal,  
pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste  
BR 163, Km 253,6 – Trecho Dourados-Caarapó – CEP 79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 425-5122 – E-mail: lamas@cpao.embrapa.br

## ***Francisco de Assis Cardoso de Almeida***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Agronomia  
Universidade Federal de Campina Grande Campus I, Centro de Ciências e  
Tecnologia, Departamento de Engenharia Agrícola – Rua Aprígio Veloso, 882  
CEP 58109-970 Bodocongó – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 3101287 – E-mail: diassis@deag.ufcg.edu.br

***Geraldo Augusto de Melo Filho***

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Economia Aplicada,  
pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste  
BR 163 Km 253,6 Trecho Dourados-Caarapó – CEP 79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 4255122 – E-mail: geraldo@cpao.embrapa.br

***Gilvan Barbosa Ferreira***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4332 – E-mail: gilvanbf@cnpa.embrapa.br

***Jeane Ferreira Jerônimo***

Bacharel em Estatística  
Rua Anália Ribeiro Dias, 202, CEP 58100-000 Dinamérica  
Campina Grande, PB, Fone: (83) 335-2917 – E-mail: janeremi@ig.com.br

***João Cecílio Farias de Santana***

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58103-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: jcecilio@cnpa.embrapa.br

***José Cláudio da Silva Santana***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58103-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 341-3608 – E-mail:

***José da Cunha Medeiros***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Agronomia,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: cunha@cnpa.embrapa.br

***José Janduí Soares***

Biólogo, M.Sc. em Entomologia Agrícola, pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: soares@cnpa.embrapa.br

***José Renato Cortez Bezerra***

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Engenharia Civil,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: renato@cnpa.embrapa.br

***José Wellington dos Santos***

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Estatística e Experimentação Agronômica,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: jwsantos@cnpa.embrapa.br

***Julita Maria Frota Chagas Carvalho***

Engenheira agrônoma, Doutora em Recursos Fitogenéticos,  
pesquisadora da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4330 – E-mail: julita@cnpa.embrapa.br

***Laudemiro Baldoíno da Nóbrega***

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Ana Almeida de Castro, 343 Santa Rosa  
CEP 58107-073 Campina Grande, PB, Fone: (83) 322-1247

***Lúcia Helena Avelino Araujo***

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Entomologia,  
pesquisadora da Embrapa Algodão  
Oswaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: lucia@cnpa.embrapa.br

***Luiz Carlos Silva***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Recursos Naturais, pesquisador da  
Embrapa Algodão  
Rua Napoleão Laureano, 304, Alto Branco  
CEP 58102-590 Campina Grande, PB  
Fone: (83) 3058-0781 – E-mail: lucas304@uol.com.br

***Luiz Paulo de Carvalho***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento,  
pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz 1143 Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: lpaulo@cnpa.embrapa.br

***Maria Auxiliadora Lemos Barros***

Economista, M.Sc. em Economia Rural, pesquisadora da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: dora@cnpa.embrapa.br

***Maria da Conceição Santana Carvalho***

Engenheira agrônoma, Doutora em Solos e Nutrição de Plantas,  
pesquisadora da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4307 – E-mail: mcscarva@cnpa.embrapa.br

***Maria do Socorro Nogueira Lima***

Laboratorista da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB

***Maria José da Silva e Luz***

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Engenharia Agrícola,  
pesquisadora da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: mariajos@cnpa.embrapa.br

***Maurício José Rivero Wanderley***

Pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 341-3608

***Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4300 – E-mail: nbeltrao@cnpa.embrapa.br

***Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva***

Engenheiro agrícola, Doutor em agronomia, pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4377 – E-mail: odilon@cnpa.embrapa.br

***Robério Ferreira dos Santos***

Economista, Doutor em Economia, pesquisador da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143 – CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4307 – E-mail: roberio@cnpa.embrapa.br

***Rosa Maria Mendes Freire***

Química industrial, M. Sc. em química, pesquisadora da Embrapa Algodão  
Rua Osvaldo Cruz, 1143  
CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: (83) 315-4307 – E-mail: rosa@cnpa.embrapa.br

***Vicente de Paula Queiroga***

Engenheiro agrônomo, Doutor em Tecnologia de Sementes, pesquisador da  
Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143  
CEP 58107-720 Centenário – Campina Grande, PB  
Fone: 315-4300 Ramal 4317 – E-mail: queiroga@cnpa.embrapa.br

# Apresentação

Nos últimos anos, a Embrapa Algodão intensificou sua atuação em todas as regiões produtoras de algodão do Brasil, por meio da implementação de programas de pesquisa e transferência de tecnologia, direcionados ao atendimento da demanda dos produtores e de todos os segmentos da cadeia produtiva do algodão.

Desse trabalho, resultaram tecnologias que envolvem desde a geração de novas cultivares, passando pela definição de sistemas de produção adaptados às peculiaridades das diferentes regiões produtoras, até o estudo das características tecnológicas da fibra bem como de aspectos relacionados aos custos de produção e à comercialização do produto.

Os eventos de transferência de tecnologia, realizados em todas as regiões onde a Embrapa Algodão atua, constituem um fórum para amplas discussões sobre os principais problemas que os produtores enfrentam. Neles, os produtores levantam as principais dúvidas, trocam experiências e aprimoram seus conhecimentos sobre a cultura do algodão.

As dúvidas e questionamentos dos diferentes atores da cadeia produtiva do algodão também passam pelo Serviço de Atendimento ao Cidadão. Inúmeras perguntas chegam freqüentemente à mesa de pesquisadores e técnicos da Embrapa Algodão, as quais são respondidas e colecionadas.

Este livro representa uma compilação de muitas perguntas que foram feitas em dias de campo, seminários, excursões técnicas e outros eventos de transferência de tecnologia, bem como daquelas feitas ao Serviço de Atendimento ao Cidadão. O resultado é uma obra que responde, de maneira simples e prática, às perguntas sobre os mais variados aspectos que envolvem o agronegócio do algodão.

Trata-se de uma ferramenta que poderá auxiliar produtores, consultores, empresários e técnicos na tomada de decisão e oferecer

prontamente a resposta às principais dúvidas que afligem esses segmentos da cadeia produtiva do algodão.

***Robério Ferreira dos Santos***  
Chefe-Geral da Embrapa Algodão



# Sumário

Introdução .....	13
<b>1</b> Origem e Evolução do Algodoeiro .....	15
<b>2</b> Economia do Algodão .....	21
<b>3</b> Cultivares do Algodoeiro .....	33
<b>4</b> Manejo Cultural do Algodoeiro .....	47
<b>5</b> Melhoramento e Biotecnologia do Algodoeiro .....	57
<b>6</b> Doenças do Algodoeiro .....	69
<b>7</b> Controle de Plantas Daninhas na Cultura do Algodão .....	83
<b>8</b> Uso de Reguladores de Crescimento, Desfolhantes e Dessecantes na Cultura do Algodão .....	103
<b>9</b> Sistema de Plantio Direto do Algodoeiro .....	115
<b>10</b> Pragas do Algodoeiro .....	123
<b>11</b> Correção e Adubação do Solo na Cultura do Algodão .....	135
<b>12</b> Colheita do Algodão .....	155
<b>13</b> Beneficiamento do Algodão .....	165
<b>14</b> Produção de Sementes do Algodão .....	177
<b>15</b> Irrigação do Algodoeiro .....	191
<b>16</b> Pós-Colheita e Armazenamento do Algodão .....	203
<b>17</b> Fibras do Algodão .....	213
<b>18</b> Fiação do Algodão .....	221
<b>19</b> Química do Algodoeiro .....	227
<b>20</b> Algodão Colorido no Brasil e no Mundo .....	239
<b>21</b> Estatística Experimental na Cultura do Algodão .....	259

# Introdução

A cadeia produtiva do algodão é uma das principais do Brasil e, também, do mundo, sendo responsável por parcela significativa do produto Interno Bruto do agronegócio brasileiro e empregando direta e indiretamente alguns milhões de pessoas no país, o que lhe empresta importância social elevada quando comparada com outras cadeias produtivas. No Brasil, atualmente, são cultivados mais de 800 mil ha de algodão. Esse segmento do agronegócio caracteriza-se por elevada produtividade, bem superior à média mundial de 624 kg/fibra/ha (2,87 fardos internacionais de 217,7 kg), igualando-se à dos países que irrigam a cultura, como a China e o Egito, e classificando o País entre os sete países – dos mais de 100 produtores de algodão – que obtêm produtividade média de 1.000 kg/fibra/ha, sendo que, praticamente, toda a produção é obtida em regime de chuvas, denominado de sequeiro sem irrigação.

A informação e o conhecimento, duplicados a cada dois anos no contexto atual de globalização, são de vital importância para o sucesso de qualquer empreendimento, em especial na agricultura, onde os riscos são maiores, pois trata-se de manejar a natureza, cujos agroecossistemas são de elevada complexidade física, química e biológica.

O algodão é explorado economicamente em vários estados do Brasil, destacando-se na atualidade o Mato Grosso, Goiás, Bahia e Mato Grosso do Sul, onde os sistemas de produção utilizados e as condições do ambiente (clima e solo) permitem a obtenção de elevadas produtividades. Há uma grande variedade de tipos de exploração do algodão no Brasil, que dependem da cultura (raças e espécies), do tamanho da propriedade, com e sem consorciação com outras culturas, além de outros fatores.

Nos estados do Nordeste, por exemplo, predomina a cultura de sequeiro (regime exclusivo de chuvas) que envolve tanto a pequena produção quanto a irrigada com pivô central, de elevada tecnologia e produtividade superior a 350 arrobas/ha (5,250 kg/ha) de algodão em caroço, e emprego de cultivares modernas que apresentam rendimento de fibra de 40%.

Os pequenos produtores, inseridos no contexto da agricultura familiar, representam um segmento muito importante na produção do algodão nacional e estão em todos os estados produtores, inclusive no Centro Oeste e na Região Sul, especificamente no Paraná. No Nordeste, representam a maioria dos produtores de algodão utilizando, em geral, menos de 5 ha por ano para a produção dessa malvácea.

Neste livro, os clientes e usuários da pesquisa e desenvolvimento, fontes geradoras de demandas de tecnologias, encontram explicações atualizadas, sob a forma de perguntas e respostas, sobre os mais diversos aspectos da cadeia produtiva do algodão, em especial sobre as etapas que ocorrem antes da porteira, na fazenda, onde a produção da matéria-prima se efetiva.

O presente livro estruturado em 21 capítulos, na forma de perguntas e respostas, aborda desde a origem do algodão, sua história, a produção e os principais avanços científicos, com ênfase especial na biotecnologia e, como não poderia deixar de ser, até o desenvolvimento do algodão de fibra colorida, cuja primeira cultivar genuinamente nacional, a BRS 200 Marrom, derivada do famoso algodão arbóreo mocó do Nordeste (*Gossypium hirsutum* L. raça *marie galante* Hutch.) já é um sucesso de mercado, estando sua produção em franca expansão, no Nordeste, onde está criando oportunidade de trabalho para centenas de pequenos produtores.

# 1 Origem e Evolução do Algodoeiro



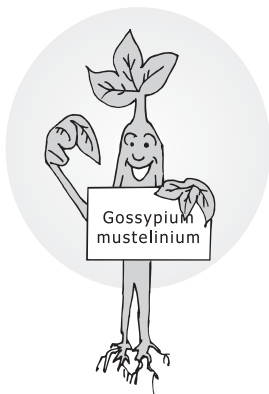
Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão

## 1 Qual a origem mais provável do algodoeiro?

Atualmente existem mais de 50 espécies do gênero *Gossypium*, mas apenas quatro são cultivadas, isto é, domesticadas. Acredita-se que as principais espécies cultivadas, a *G. hirsutum* L. e a *G. barbadense* L., descendam de um ancestral comum que se originou no Continente Africano, classificado como *Gossypium herbaceum africanum*, e possuidor de fibra nas sementes. A domesticação ocorreu há mais de 4.000 anos no sul da Arábia, onde a raça *acerifolium* surgiu.

## 2 Existe alguma espécie nativa de algodoeiro, no Brasil?

Sim. O Brasil é o centro de origem da espécie alotetraplóide ( $2n=52$ ) *Gossypium mustelinum*, que, provavelmente, entrou na complexa composição genética do algodoeiro arbóreo, perene, denominado mocó, singular no Nordeste brasileiro. A espécie *G. mustelinum* chegou, no passado, a ser classificada como *G. caicoense*, em homenagem ao Município de Caicó, RN, onde foi coletada em uma das serras da região, além de outros municípios do Ceará.



## 3 Atualmente, qual a espécie de algodoeiro mais cultivada no mundo?

Das quatro espécies cultivadas de algodão (*Gossypium hirsutum*, *G. barbadense*, *G. herbaceum* e *G. arboreum*), a primeira é a mais cultivada, respondendo por mais de 90% da produção mundial de algodão, sendo produtora de fibra média quanto a comprimento, finura e resistência. Estima-se que, na atualidade, mais de 2.500 cultivares estejam em uso nos mais de cem países que exploram economicamente o algodão.