

## Sistema de plantio do algodão herbáceo, cultivares Del Cerro e BRS Acala de fibra extralonga, para o Semiárido

Planting system for herbaceous cotton, cultivars Del Cerro and BRS Acala with extra-long fiber, for the Semi-arid region

Sistema de siembra de algodón herbáceo, cultivares Del Cerro y BRS Acala con fibra extra larga, para la región Semiárida

Recebido: 10/03/2025 | Revisado: 07/04/2025 | Aceitado: 09/04/2025 | Publicado: 11/04/2025

### Vicente de Paula Queiroga

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1581-0802>  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasil  
E-mail: [vicente.queiroga@embrapa.br](mailto:vicente.queiroga@embrapa.br)

### Nouglas Veloso Barbosa Mendes

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4873-3206>  
C & N Serviços Agroambientais Ltda, Brasil  
Agritech Semiárido Agricultura Ltda, Brasil  
E-mail: [nouglasmendes@hotmail.com](mailto:nouglasmendes@hotmail.com)

### Denise de Castro Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5313-7586>  
Instituto Centro de Ensino Tecnológico, Brasil  
E-mail: [dennisedecastro@gmail.com](mailto:dennisedecastro@gmail.com)

### Resumo

Este estudo teve como objetivo apresentar os manejos agrônômicos e os caracteres produtivos e tecnológicos do algodão de fibra extralonga produzidos pelos produtores do Peru (cv. Del Cerro) e do Brasil (cv. BRS Acala), visando incentivar e expandir o seu cultivo no Semiárido brasileiro. Para tanto, escolheu-se uma revisão narrativa que foi realizada por meio de pesquisas de referências bibliográficas nas diferentes bases de indexação (Portal de periódicos da CAPES, Google acadêmico e Scielo), e, ainda, nas referências dos estudos selecionados para compor este artigo, buscando sempre temas relacionados com a cultura estudada. Por ser uma proposta de emprego e renda para a região do Nordeste, a Embrapa Algodão identificou importantes processos tecnológicos referentes ao sistema de produção que potencializam o rendimento e melhoram a qualidade do algodão *Gossypium hirsutum* raça latifolium, cuja fibra acima de 36 mm de comprimento consegue alcançar um elevado preço de mercado. Com base nos resultados obtidos para a cultivar BRS Acala em condições de sequeiro e de irrigação nos ensaios conduzidos no Nordeste (BA, RN e CE), as suas respectivas produtividades foram de 2.719 kg/ha e 4.900 kg/ha, aliado ao adequado preparo do solo e ao eficiente manejo cultural.

**Palavras-chave:** *Gossypium hirsutum*; Sistema produtivo; Semiárido brasileiro; Fibra extralonga; Cultivares.

### Abstract

This study aimed to present the agronomic management and productive and technological characteristics of extra-long fiber cotton produced by producers in Peru (cv. Del Cerro) and Brazil (cv. BRS Acala), aiming to encourage and expand its cultivation in the Brazilian Semi-arid region. To this end, a narrative review was chosen, which was carried out through research of bibliographic references in different indexing databases (CAPES Journal Portal, Google Scholar and Scielo), and also in the references of the studies selected to compose this article, always looking for themes related to the culture studied. As it is a proposal for employment and income for the Northeast region, Embrapa Algodão (Cotton) has identified important technological processes related to the production system that enhance yield and improve the quality of cotton *Gossypium hirsutum* latifolium breed, whose fiber over 36 mm in length manages achieve a high market price. Based on the results obtained for the cultivar BRS Acala in rainfed and irrigated conditions in the trials conducted in the Northeast (BA, RN and CE), their respective yields were 2,719 kg/ha and 4,900 kg/ha, combined with adequate soil preparation and efficient cultural management.

**Keywords:** *Gossypium hirsutum*; Productive system; Brazilian semi-arid; Fiber extra-long; Cultivars.

### Resumen

Este estudio tuvo como objetivo presentar el manejo agrónómicos y las características productivas y tecnológicas de la fibra extra larga producida por productores de Perú (cv. Del Cerro) y del Brasil (cv. BRS Acala), con el objetivo de

incentivar y expandir su cultivo en el semiárido brasileño. Para ello, se optó por una revisión narrativa, la cual se realizó a través de la investigación de referencias bibliográficas en diferentes bases de datos de indexación (Portal de Revistas CAPES, Google Scholar y Scielo), y también en las referencias de los estudios seleccionados para componer este artículo, buscando siempre temáticas relacionadas con la cultura estudiada. Por tratarse de una propuesta de empleo y renta para la región Nordeste, Embrapa Algodão identificó importantes procesos tecnológicos relacionados con el sistema de producción que aumentan los rendimientos y mejoran la calidad del algodón *Gossypium hirsutum* raza latifolium, cuya fibra tiene más de 36 mm de longitud puede lograr un alto precio de mercado. Con base en los resultados obtenidos para el cultivar BRS Acala en secano y riego en los ensayos realizados en el Nordeste (BA, RN y CE), sus respectivos rendimientos fueron de 2.719 kg/ha y 4.900 kg/ha, combinados con una adecuada labranza del suelo y un eficiente manejo cultural.

**Palabras clave:** *Gossypium hirsutum*; Sistema de producción; Semiárido brasileño; Fibra extra-larga; Cultivares.

## 1. Introdução

A produção de algodão é uma atividade econômica muito importante para o crescimento e desenvolvimento agrícola, industrial e econômico da região do Nordeste. Como cultivo principal, é gerador de matéria-prima para o desenvolvimento das indústrias têxteis e dos setores de confecção de artigos do vestuário; além disso, possui relevância na alimentação, contribuindo significativamente para o fornecimento de óleo destinado ao consumo humano e, por meio da torta derivada da extração, para a alimentação animal.

Na região de Lambayeque, no Peru, que possui características semelhantes às do Semiárido brasileiro, a produção do algodão da cultivar Del Cerro desempenha um papel importante na economia local. Isso se deve, principalmente, à alta demanda por fibra extralonga no mercado e às condições agroclimáticas favoráveis, que permitem uma produção rentável e competitiva de algodão convencional, com forte participação da agricultura familiar. É importante frisar que a indústria têxtil brasileira utiliza fibras extralongas (comprimento comercial acima de 36 mm), para a fiação de fios finos a serem usados na confecção de tecidos finos e linhas de costura. Esse mercado, estimado em 5% da demanda nacional de algodão, é suprido atualmente por poucos produtores empresariais do cerrado do Mato Grosso, ou através de importações oriundas dos Estados Unidos, Egito, Sudão e Israel (Villegas; Rivera, 2011). Apesar de tudo, a produção mundial de algodão de fibra extralonga é de apenas 3 a 5% e está mais concentrada nos Estados Unidos, Peru e Egito.

Com a finalidade de desenvolver cultivares de fibra longa para produção no Brasil, a Embrapa Algodão iniciou seu programa de melhoramento do algodoeiro de fibras extralongas no início da década de 1980. Desde então, foram obtidas duas cultivares com esse padrão de fibra: a CNPA Acala 1, lançada em 1986, e a CNPA Giorgi 1, em 1990 (Embrapa, 2001a). Na década de oitenta surgiu a demanda para a produção de fibras extralongas no cerrado do Mato Grosso, inicialmente pelo Grupo Itamarati e posteriormente por outros grupos empresariais (Freire; Farias, 1998). Esse programa teve desenvolvimento contínuo, sob condições irrigadas no vale do rio Açu, em Ipanguaçu, no Rio Grande do Norte e na região do cariri em Barbalha-CE.

Por outro lado, o conhecimento e entendimento, dos principais processos fisiológicos que ocorrem em cada estágio fenológico de cultivares do algodoeiro, são de grande importância para o manejo eficiente do cultivo e a conseguinte obtenção de altas produtividades. Portanto, cada fase do crescimento do algodoeiro se caracteriza por uma atividade fisiológica predominante, que demandam tipos e práticas culturais específicas que os produtores podem utilizar para otimizar o crescimento e produtividade da planta (Villegas; Rivera, 2011).

O objetivo deste trabalho de coletâneas foi destacar as principais estratégias agrícolas inseridas no sistema produtivo do algodão de fibra extralonga da espécie *Gossypium hirsutum* raça latifolium, cvs. Del Cerro cultivado no Peru e no Brasil, a BRS Acala, as quais poderão viabilizar tecnicamente sua expansão nas comunidades organizadas de produtores familiares da região semiárida do Nordeste.

## 2. Metodologia

O presente estudo é de natureza qualitativa com pouca sistematização (Pereira et al., 2018) e, baseia-se em uma revisão narrativa (Rother, 2007), sobre o cultivo e a importância do algodoeiro (*G. hirsutum* raça latifolium) para o Semiárido. A revisão narrativa constitui temática mais aberta e critérios mais subjetivos, basicamente, é uma análise da literatura publicada em livros, em artigos de revista impressas e/ou eletrônicas, na interpretação e na análise crítica pessoal do autor (Rother, 2007; Cordeiro, et al., 2007).

A revisão foi realizada por meio de pesquisas de referências bibliográficas nas diferentes bases de indexação (Portal de periódicos da CAPES, Google acadêmico e Scielo), e, ainda, nas referências dos estudos selecionados para compor este artigo, buscando sempre temas relacionados com a cultura estudada. Os artigos científicos foram buscados por meio da pesquisa das palavras-chave “sistema produtivo do algodoeiro”, “Semiárido brasileiro”, “fibra extralonga”, “algodão”, “cultivares”. Após a coleta do material bibliográfico foram feitas as leituras para que pudéssemos começar a elaboração deste artigo.

## 3. Resultados e Discussão

### 3.1 Origem, botânica e características das cultivares

#### 3.1.1 Origem

A cultivar Del Cerro é um tipo de algodão de fibra extralonga correspondente à espécie *Gossypium hirsutum* e que se encontra classificado dentro da família Malvaceae, a mesma que compreende umas 1.500 espécies. É um polihíbrido obtido por Dean Stahmann no Estado de Novo México (USA) e foi introduzido no Peru por volta de 1957 e posteriormente no Brasil. O Centro Nacional de Pesquisa do Algodão da Embrapa em colaboração com a Companhia Nacional de Estamparia - CIANE, iniciou um trabalho de melhoramento do algodoeiro Acala Del Cerro, a partir de sementes introduzidas do Peru, pela Algodoeira São Miguel, RN. Em fins de 1986, esse material foi lançado como nova cultivar sob a denominação de CNPA Acala 1, estando sob a responsabilidade o seu melhoramento e conservação (Embrapa, 1987).

Enquanto a cultivar BRS Acala foi obtida através do método de seleção genealógica aplicada em população de Acala Del Cerro mantida e melhorada pela Embrapa Algodão. Inicialmente a planta CNPA 96 - 117 foi selecionada dentro da progênie CNPA GIORGI 92/6 - 94/1 - 96/8, do Ensaio de Progênies de Fibras Longas conduzido sob condições de irrigação em pivô central em Touros, RN e adaptadas às condições de produção brasileiras. Atualmente, o algodão das cultivares Del Cerro e BRS Acala existe em coleções de germoplasma da Embrapa Algodão de Campina Grande, PB.

#### 3.1.2 Botânica

O Quadro 1 apresenta a seguinte classificação botânica do algodoeiro da cultivar Del Cerro ou BRS Acala.

**Quadro 1** - Classificação taxonômica do algodoeiro da espécie *Gossypium hirsutum*.

Reino	Vegetal
Divisão	Fanerógamas
Subdivisão	Angiospermas
Classe	Dicotiledôneas
Subclasse	Arquiclamídeas
Ordem	Malvales
Família	Malvaceae
Gênero	<i>Gossypium</i>
Espécie	<i>Gossypium hirsutum</i>
Cultivar	Del Cerro; BRS Acala

Fonte: Villegas & Rivera (2011).

### 3.1.3 Características das cultivares *Del Cerro* e *BRS Acala*

A cultivar *Del Cerro* (*G. hirsutum*) conta com um número haploide de cromossomos 13 e é um tetraploide com 52 cromossomos em seu genoma somático. Além disso, trata-se de uma planta anual, de baixo porte com altura variando entre 0,6 m a 1,5 m. Seu talo é comumente verde e possui pouco ou nenhum ramo vegetativo. Os ramos frutíferos e as folhas tenras são filamentosos. Já as brácteas são mais compridas do que largas, geralmente divididas em 7 a 12 dentes longos acuminados. Com flores grandes e a corola de cor cremosa, que estendida geralmente é maior que as brácteas. As cápsulas grandes são redondas com 4 - 5 lóculos (Figura 1) e suas sementes são cobertas por línter. Além disso, o algodão da cultivar *Del Cerro* produzido no Peru (também ocorre com a *BRS Acala* cultivada no Brasil), se distingue de todas as outras cultivares de algodão da espécie *Gossypium hirsutum*, r. *Latifolium*, graças às suas características únicas: as fibras são extralongas com comprimento comercial 36-38mm, muito resistentes e finas perfeitamente adequadas à elaboração de fios finos e linhas de costura (Villegas; Rivera, 2011).

**Figura 1** - Formato arredondado da maçã do algodoeiro da cultivar *Del Cerro*.



Foto: INIA (2011) de Lambayeque, Peru.

As plantas da cultivar *BRS Acala* apresentam porte médio, com altura de 116 cm, iniciam o florescimento nas condições do Nordeste aos 43 dias da emergência e o aparecimento do primeiro capulho ocorre aos 96 dias da emergência. Apresentam capulhos muito grandes, com peso médio de 7,0 g e baixo rendimento de fibras com 36% em algodoeiras de rolo e 33% em algodoeiras de serras. Sob condições irrigadas, no ano agrícola de 2000, apresentou produtividade média de 4.900 kg de algodão em caroço/ha e de 1.760 kg/ha de fibras em ensaios conduzidos nos Estados do Ceará e Rio Grande do Norte. Sob condições de sequeiro nos Estados do Ceará e Bahia apresentou produtividade de 2.719 kg de algodão em rama/ha e de 979 kg de fibra/ha. Sob condições de agricultura familiar do Mato Grosso, no ano de 2002, apresentou produtividade de 1.837 kg/ha de algodão em rama e de 661 kg de fibra/ha (Quadro 2).

**Quadro 2** - Análise comparativa da cultivar BRS Acala com a Acala SM3 e CNPA 8H.

Característica	BRS ACALA	ACALA SM3	CNPA 8H
Rendimento sequeiro NE (kg/ha) <sup>1</sup>	2.719	-	3.210
Rendimento sequeiro MT (kg/ha) <sup>2</sup>	1.837	1.620	-
Rendimento irrigação (kg/ha) <sup>3</sup>	4.900	5.182	-
Altura média (cm)	116	115	100
Aparecimento 1ª flor (dias)	43	43	45
Aparecimento 1º. capulho (dias)	96	94	110
Peso médio de capulho (g)	7,0	6,2	6,5
Porcentagem média de fibra (%)	36,0	37,8	38,6

1 - Médias de oito ensaios conduzidos nos Estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará;

2 - Médias de quatro ensaios conduzidos sob condições de agricultura familiar; e

3 - Médias de três ensaios conduzidos nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Fonte: Freire et al. (1992).

### 3.2 Sistema de produção

O estabelecimento adequado do algodoeiro é essencial já que tem influência em seu desenvolvimento e interfere no manejo do cultivo. Consequentemente, à época, a profundidade, o espaçamento e a densidade de semeadura devem ser planejados de forma que o algodoeiro possa expressar ao máximo seu potencial produtivo. A qualidade das sementes (certificadas) utilizadas também é outro fator chave do êxito na etapa de semeadura.

#### 3.2.1 Tipo de solo

Por ser o algodão de fibra extralonga um importante nicho de mercado, seu cultivo deve ser preferencialmente direcionado para áreas de baixio (Neossolos Flúvicos ou Solos Aluviais) do Semiárido brasileiro ou para solos de textura média (franco-arenosa ou areno-argilosa) que possuam boa porosidade e drenagem satisfatória.

#### 3.2.2 Preparo do solo

Em terrenos que não são cultivados há muitos anos, é necessário remover os arbustos e as árvores. Além disso, suas raízes e tocos devem ser arrancados, pois podem causar sérios problemas ao equipamento utilizado no cultivo do algodoeiro.

O preparo adequado do solo é de grande importância para o desenvolvimento do algodoeiro, pois favorece o crescimento e a distribuição do seu sistema radicular. Além disso, proporciona melhores condições para a absorção dos nutrientes presentes no solo, especialmente em profundidades de até 80 cm. Portanto, recomenda-se passar o subsolador em solo seco (antes da irrigação) a 40 ou 60 cm de profundidade para romper as camadas duras do solo. Deve-se repetir o preparo com subsolador a cada 3 ou 4 anos, sobretudo em solos argilosos, limosos e francos.

Quando há uma camada compacta no solo a 30 cm de profundidade, o sistema radicular da planta iniciará um crescimento lateral, o que irá exigir irrigação por infiltração com maior frequência. Ainda assim, as plantas permanecerão pequenas e haverá uma maior queda de botões florais.

Uma vez realizada a irrigação por inundação ou aspersão (a umidade do solo deve estar entre 40 a 50%), efetua-se o serviço de aração com aivecas para eliminar os restos de plantas daninhas, restolhos da colheita anterior e para expor diversos estágios das pragas à ação dos predadores e do sol. Para determinar empiricamente se o solo atingiu a umidade ideal de 40% ou 50%, é necessário coletar uma porção de terra e apertá-la fortemente com a mão até formar uma pasta. Imediatamente, deixa a pasta cair a uma altura de aproximadamente 1,5 m sobre uma superfície plana e dura. Se ocasionar seu destorroamento, significa que o solo está em ótimas condições para arar (Villegas; Rivera, 2011).

Em solos já trabalhados com o subsolador, o preparo é realizado em dois sentidos, utilizando-se o arado de discos e a gradagem. Esse preparo do solo deve ser feito antes do plantio, a fim de permitir o intemperismo (o destorroamento do solo e a

decomposição dos resíduos da colheita). Os restos da colheita anterior podem apresentar problemas para a plantadeira de algodão no momento da semeadura.

Aplica-se a dosagem de 40 kg/ha de superfosfato triplo no início do preparo do solo (arado e gradagem), de maneira que possa ser incorporado no estágio de sulcamento e formação de camalhões (leirões). Os leirões devem ter de largura de 152,4 cm (5 pés) ou 167,6 cm (5 pés. 6") (Bell, 2004).

O sulcador de disco é usado para fazer os leirões na altura recomendada de 15 - 20 cm (6-8"), de modo a permitir a drenagem adequada do terreno (Figura 2). A preparação do solo deve ser concluída até o final de janeiro para atender a temporada de plantio que começa na segunda quinzena de fevereiro até a primeira quinzena de março. Através da adubadora mecânica, aplica-se o adubo químico junto as fileiras de algodão plantadas sobre os leirões.

**Figura 2** - Adubadora mecanizada com dois depósitos, sendo que em cada depósito de adubo tem duas mangueiras, bifurcadas em V invertido, para distribuir os fertilizantes químicos junto às fileiras de algodão plantadas sobre os leirões.

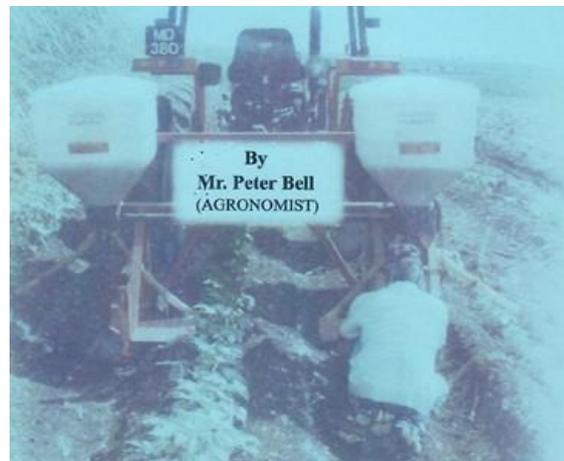


Foto: Peter Bell (2004).

### 3.2.3 Seleção de campo e medidas de conservação do solo

A seleção de campo deve ser feita tendo em mente as considerações de conservação do solo e colheita do algodão. Como maneira para atenuar as perdas por erosão existe uma série de práticas conservacionistas; pela simplicidade e eficiência podem-se recomendar as seguintes:

1. Os campos devem ser escolhidos próximos às comunidades para aqueles que irão colher o algodão em rama;
2. Recomenda plantar o algodão em terras planas, tanto quanto possível, para evitar a erosão do solo. Os terrenos com uma inclinação de 15 graus ou mais não devem ser usados para a produção de algodão.
3. Sulcamento ao longo dos contornos em terrenos inclinados;
4. Implantação de drenos no terreno para proteger de chuvas potenciais;
5. Utilização de sulcos de retenção conforme preconizado no sistema de lavoura seca com o plantio de gliricídia ou cana de açúcar; e
6. Cultivo em curva de nível nas declividades acima de 5%.

É conveniente a utilização de mais de uma prática conservacionista ao mesmo tempo, como cultivo em nível e rotação de culturas para melhor eficiência e controle da erosão. Nos cultivos em faixas, a distância entre elas é determinada através de tabelas apropriadas de acordo com a declividade do terreno. Como regra geral deve-se evitar o plantio a favor das águas e sim, plantar em nível ou em sentido perpendicular à caída das águas.

### 3.2.4 Cultivares

Para o plantio do algodão nas comunidades rurais do Semiárido, as cultivares de fibra extralonga Del Cerro e BRS Acala são as mais utilizadas. Pequenas quantidades de sementes dessas cultivares estão disponíveis no Banco de Germoplasma da Embrapa Algodão para multiplicação por empresas de sementes ou associações de produtores.

### 3.2.5 Época de plantio

Recomenda-se plantar o algodão BRS Acala em condições de sequeiro na região Nordeste no início das chuvas (fevereiro e março), com suplementação de irrigação por gotejamento. O cultivo também pode ser realizado em áreas irrigadas após o período chuvoso. O agricultor deve utilizar sementes certificadas e evitar a semeadura de caroços de algodão distribuídos diretamente pelas usinas algodoeiras da região. Para as cultivares de algodão Del Cerro e BRS Acala, recomenda-se utilizar 15 kg de sementes/ha (deslintadas quimicamente) em semeadura mecanizada e 30 kg/ha em semeadura manual (não deslintadas).

### 3.2.6 Semeadura e sua profundidade

A semeadura do algodão pode ser realizada por três métodos: semeadora mecânica acoplada a um trator, por tração animal ou manualmente. Os dois últimos sistemas podem ser ideais para pequenos produtores com recursos financeiros limitados e para áreas de até 2 hectares (Figura 3). Antes de plantar, é necessário que a semeadora seja regulada para garantir uma boa distribuição de sementes por metro linear, inclusive controlando a profundidade de semeadura para que as sementes não sejam colocadas na superfície do solo, ou não mais que 5 cm (2") no solo (Bell, 2004).

**Figura 3** - Abertura de sulco irrigação a tração animal e semeadura manual de sementes de algodão da cultivar Del Cerro, auxiliado por uma pá para abrir as covas (espaçamento já demarcado a cada 30 ou 40 cm na corda ou cano de PVC) e, ao mesmo tempo, depositar as sementes ao lado do sulco de irrigação.



Fotos: Marité Nieves Rivera (2011), Lambayeque, Peru.

Na semeadura manual, as sementes devem ser colocadas no solo a uma profundidade de 3 a 5 cm (1" a 2"). Em cada cova, recomenda-se depositar de 2 a 4 sementes. No momento do plantio, recomenda-se pressionar o solo que cobre as sementes. As covas ou sulcos devem ser abertos ao longo dos leirões, e a quantidade de sementes utilizada no sulco ou cova deve ser superior à densidade desejada, a fim de minimizar a necessidade de replantio. Recomenda-se iniciar o plantio quando tiver chovido aproximadamente 12,7 mm, ao invés de antecipá-lo.

As sementes tratadas (Vitavax-Thiram 200 SC) deverão ser distribuídas no período mais próximo possível da data real de plantio, a fim de evitar o armazenamento em longo prazo nas propriedades. No caso de ser necessário o armazenamento, as

sementes devem estar estocadas em uma sala bem ventilada e sobre estrado de madeira. Sob nenhuma circunstância as sementes tratadas devem ser umedecidas.

Imediatamente após o plantio, aplica-se um herbicida pré-emergente, preferencialmente dentro das primeiras horas e, no máximo, até 36 horas após a semeadura. Uma combinação de Prowl (Pendimethalina 50%) e Gramoxone (Paraquat) pode ser usada. Também o herbicida Treflan ou Cotoran pode ser usado como pré-emergente.

A profundidade de semeadura varia de acordo com a textura do solo, manejo do solo, teor de umidade e o contato da semente com o solo. Em solos argilosos ou úmidos, se deve semear a uma profundidade de 3 cm; em solos arenosos, a profundidade de semeadura é de 5 cm. De forma geral, quanto mais úmido for o solo menor deverá ser a profundidade de semeadura.

### ***3.2.7 Emergência de plântulas***

Uma vez plantada a semente e na presença de umidade, inicia-se o processo de germinação. O primeiro órgão a emergir é a radícula ou raiz embrionária, que dará origem à raiz principal, responsável por fixar a planta jovem no solo e permitir a absorção de água. A fase de plântula dura de 12 a 20 dias, e qualquer intempérie climática pode comprometer seu desenvolvimento posterior.

Se o solo estiver compactado, salino ou com umidade excessiva, o sistema radicular não se desenvolverá adequadamente, a planta ficará frágil e a maioria das raízes se concentrará em pouca profundidade. Isso provocará o acamamento, a redução do tamanho final e, naturalmente, perdas na produção individual. Deve-se também evitar a competição com plantas daninhas, especialmente no período crítico, que compreende de 20 a 60 dias após a semeadura. Ao mesmo tempo, deve-se evitar a concorrência entre as plantas de algodão, sendo, portanto, necessário realizar o desbaste no momento oportuno, entre 25 e 30 dias após a semeadura (Villegas; Rivera, 2011).

### ***3.2.8 Espaçamento e densidade de plantio***

A Embrapa (1987) recomenda, para a semeadura manual do algodoeiro herbáceo da cultivar BRS Acala, o espaçamento de 1 metro entre fileiras e 30 cm entre covas, deixando-se duas plantas por cova após o desbaste (66.000 plantas/ha; Figura 4).

Na semeadura mecanizada, a semeadora deve ser regulada para distribuir de 12 a 15 sementes deslindadas quimicamente por metro linear, no espaçamento de 1 metro entre sulcos. O deslindamento é realizado com ácido sulfúrico na proporção de 1 litro para cada 7 kg de sementes, seguido da neutralização com uma solução de hidróxido de sódio a 5%. Após o desbaste, recomenda-se manter de sete a dez plantas por metro linear, resultando em uma população final de 70.000 a 100.000 plantas por hectare. Dessa forma, apenas a mudança no sistema de semeadura, de cova para sulco, pode gerar uma diferença de 4.000 a 34.000 plantas por hectare.

**Figura 4** - Campo de algodoeiro de fibra extralonga, cultivar BRS Acala, instalado no Vale do Assu, RN e semeado no espaçamento de 1 metro entre sulcos com 10 plantas por metro linear.



Foto: Eleusio Curvelo Freire (1987).

A resposta do algodoeiro à densidade de plantas é complexa e influencia aspectos ecofisiológicos. Em termos práticos, considera-se que a densidade ótima ocorre quando, na época de máxima floração, os ramos das plantas cobrem completamente a superfície entre as fileiras, sem deixar espaços vazios e sem que haja entrelaçamento entre eles.

As variações na densidade de semeadura afetam o crescimento e o desenvolvimento do algodoeiro. A altura das plantas, o diâmetro do caule, a altura de inserção do primeiro ramo frutífero, o número de ramos vegetativos e reprodutivos, são algumas das características morfológicas do algodoeiro significativamente afetado pela densidade de semeadura. Assim mesmo, tem sido determinado que os componentes de produção, como o número de maçãs, peso do capulho e peso de 100 sementes, tendem a reduzir seus valores com o aumento da densidade de plantio.

### **3.2.9 Desbaste**

Consiste em eliminar certo número de plantas até alcançar a população ideal ou prefixada por unidade de área. Normalmente, com uma boa preparação do terreno e semeadura de precisão com sementes deslindadas quimicamente, essa prática não será efetuada. Entretanto, a maior parte dos pequenos agricultores é acostumado semear além da quantidade requerida (depositando acima de 6 sementes por cova) e não executa a operação de desbaste (Figura 5). No entanto, na hipótese de germinarem de 2 a 3 plantas/cova, esta operação se torna dispensável (Freire et al., 1992).

**Figura 5** - Recomenda-se efetuar manualmente a operação de desbaste para 2 plantas por cova.



Foto: INIA, Peru (2011).

Além disso, tal operação demanda grande quantidade de mão-de-obra, principalmente quando não são utilizadas sementes certificadas e não deslintadas quimicamente. É importante realizar essa operação o mais cedo possível, quando as plântulas tenham de 2 a 3 folhas verdadeiras (15 a 20 dias desde a germinação), 18 cm de altura e uma vez que não exista maior risco de mortandade de plantas por ataque de pragas e/ou doenças (Villegas; Rivera, 2011).

### 3.2.10 Fenologia e caracterização do algodoeiro Del Cerro

O crescimento da planta de algodão se divide em estádios ou fases (Quadro 3). A duração de cada um dele pode variar e é influenciado pelo sistema de cultivo (sequeiro ou irrigado) e por fatores ambientais. Para alcançar os máximos rendimentos de cada cultivar com baixo custo, é necessário que os trabalhos de manejo de cultivo sejam aplicados e realizados de maneira oportuna e eficiente, de acordo com as etapas fenológicas de crescimento e desenvolvimento do algodoeiro (Figura 6).

**Quadro 3** - Estádio fenológico e características do algodoeiro, cultivar Del Cerro. Lambayeque, Peru, 2011.

Estádio fenológico	Dias
Emergência	7 a 9 (média 8)
Aparecimento das primeiras folhas verdadeiras	12 a 14 (média 13)
Aparecimento do primeiro botão floral	31-33 (média 32)
Início da floração	50-52 (média 51)
Início da abertura do capulho	111-113 (média 112)
Características da planta	
Tipo de planta	Cônica
Hábito de crescimento	Determinado
Cor da planta	Verde
Forma da folha	Palmada
Número de ramos vegetativos	1,2
Número de ramos frutíferos	13,5
Número de nós	18,6
Posição nodal	4,0
Comprimento de internódios (cm)	5,5
Altura da planta (cm)	130 -140
Número de sementes por capulho	36 - 45
Massa de 100 sementes (g)	12,2
Porcentagem de sementes (%)	63,28
Número de cápsulas por planta	35 - 50
Porcentagem de fibra (%)	36 - 37
Comprimento da fibra (mm)	34 - 38
Rendimento de algodão e rama - Experimental (kg/ha)	6.440
Rendimento de algodão e rama - Comercial (kg/ha)	3.680 - 4.600

Fonte: INIA, Peru. (2011).

**Figura 6** - Campo de algodoeiro Del Cerro em fase inicial de floração.



Foto: INIA, Lambayeque, Peru (2011).

### 3.2.11 Irrigação

O manejo da água deve ser realizado de acordo com a orientação técnica, considerando-se as características físico-hídricas do solo e a demanda da cultura. Caso não haja informações disponíveis sobre essas características, recomenda-se observar os sinais da planta para determinar o momento adequado da irrigação. Quando as folhas superiores apresentarem sintomas de murcha, com tonalidade verde-azulada, e houver mudança na cor dos brotos terminais, sugere-se irrigar as plantas entre 9h e 9h30min. A aplicação da lâmina de água deve ser suficiente para umedecer o perfil do solo explorado pelo sistema radicular do algodoeiro (Embrapa, 1996). A irrigação pode ser realizada pelos métodos de superfície, por gotejamento ou por aspersão em função da topografia do terreno.

A irrigação por infiltração deve ser aplicada com maior uniformidade possível com o objetivo de alcançar uma camada úmida do solo de 50 a 70 cm de profundidade, sendo a exigência no florescimento de 10 mm/dia de água. Deve levar em conta a variabilidade de textura do terreno para diferenciar a duração da irrigação por inundação (Villegas; Rivera, 2011).

O manejo inadequado das irrigações é um dos fatores que mais tem limitado o rendimento do algodoeiro, cujo déficit de umidade no solo (Millar, 1976; Guinn et al., 1981) ou o excesso (Levin; Shmueli, 1964; Bruce; Romkens, 1965) pode causar redução significativa no rendimento da cultura.

### 3.2.12 Controle de plantas daninhas

As plantas daninhas reduzem significativamente o rendimento do algodão. Portanto, o bom controle de ervas daninhas é importante para o sucesso da produção de algodão. As ervas daninhas podem ser controladas:

- a) **Manualmente** - Seu baixo rendimento aliado à elevação do custo e escassez de mão-de-obra no campo torna-o uma operação onerosa;
- b) **Mecanicamente** - A remoção de ervas daninhas com cultivadores entre as fileiras é bastante eficiente, principalmente com implementos que podem ser acoplados ao trator (ou microcultivador tipo Tobata, deve-se iniciar as limpas 5 dias após a emergência das plantas). Entretanto, esse controle mecânico pode ser continuado até o fechamento da copa do algodoeiro ou início da floração; e
- c) **Quimicamente** - Os herbicidas de pré-emergência são geralmente aplicados em solo preparado sem mato para a supressão de ervas daninhas, imediatamente após o algodão ter sido plantado e antes da germinação ocorrer (não tardar mais que 36 h). Enquanto os herbicidas pós-emergência devem ser usados com muito mais cuidado do que as aplicações de pré-emergência, apenas alguns deles podem ser pulverizados com segurança por cima das plantas de algodão. A maioria dos herbicidas pós-emergentes é aplicada como uma pulverização direcionada, cobrindo o espaço entre linhas, mas não atingindo as linhas ou plantas de algodão. Recomenda-se usar os bicos de jato de ar com proteções protetoras (Bell, 2004). Com base nos dados desatualizados obtidos até o ano de 2004, a seguir alguns herbicidas (Quadro 4) que são comumente aplicados no algodoeiro Sea Island, cv. Monserrat de fibra extralonga:

**Quadro 4** - Relação dos herbicidas aplicados no algodoeiro de fibra extralonga.

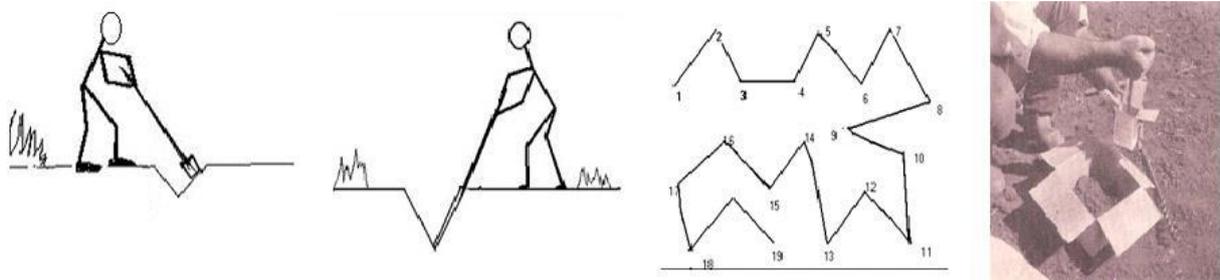
Herbicidas	Dosagem/ Característica
Fusilade	1,1-1,7 litros/acre (2-3pts /acre) - mais eficaz em gramíneas jovens, se aplicado antes que eles atinjam o estágio de florescimento.
Daconate (MSMA)	1,1-2,9 litros/acre (2-5pts / acre) - é mais eficaz como um spray dirigido quando o algodão está acima de 10 cm (4 ") de altura. Pode haver alguma descoloração vermelha nas plantas que eventualmente desaparece.
N.B.	Recomenda-se não usar esse herbicida após o início da floração.
DSMA	Esse é um herbicida muito semelhante ao Daconate e aplicam-se as mesmas condições e precauções.

Fonte: Peter Bell (2004).

### 3.2.13 Amostragem de solo

A partir de uma amostragem correta do solo, é feita a análise dos atributos químicos, uma técnica de rotina utilizada para avaliar os requisitos de fertilizantes para a cultura. Isso, no entanto, depende da amostragem adequada do solo, uma vez que apenas uma quantidade muito pequena de solo é analisada (Figura 7). Um mínimo de 20 amostras deve ser retirado aleatoriamente a duas profundidades do campo: A) 0 -30 cm e B) 30 - 60 cm. As amostras de solo devem ser acondicionadas em sacos plásticos, rotuladas e identificadas com as seguintes informações: nome do campo, data da amostragem, profundidade da amostragem e estado do solo (úmido ou seco). Em seguida, devem ser encaminhadas ao Laboratório de Solos (Bell, 2004).

**Figura 7** - Retiradas de amostras de solos para análise de laboratório.



Fonte: Google (2017).

### 3.2.14 Adubação

O agricultor precisará modificar a formulação da adubação com base nos diferentes tipos de solo e regimes de chuva que ocorrem no Semiárido brasileiro. Geralmente o fertilizante superfosfato triplo é aplicado a uma taxa de 40 kg/ha que deve ser aplicado em fundação antes do plantio e incorporado abaixo da profundidade de semeadura. Enquanto em cobertura, aplica-se a quantidade de 40 kg/ha de sulfato de amônia dividida em duas partes: 50% durante a semeadura e mais 50% no início da floração (cerca de 8-10 semanas após a semeadura) junto com 40 kg/ha de cloreto de potássio. As plantas que mostram uma cor amarela pálida são geralmente uma indicação de falta de nitrogênio. O cloreto de potássio, por sua vez, é utilizado para aumentar o nível de floração, uma vez que a planta tenha entrado no estágio reprodutivo. O algodoeiro geralmente responde bem aos fertilizantes foliares. Deve-se escolher um fertilizante foliar que contenha enxofre (S), Zinco (Zn), Magnésio (Mg) e Boro (B). Estes podem ser aplicados durante o desenvolvimento da cultura (Bell, 2004).

### 3.2.15 Capação

A operação de desponte consiste na eliminação da gema terminal da haste principal e dos principais ramos vegetativos que apresentam um crescimento excessivo. Ao se executar essa prática, evita-se a continuação do desenvolvimento vegetativo da planta, principalmente quando sua altura ultrapassa os limites habituais. Nessas condições, o talo e os ramos principais se alargam em detrimento da formação e maturação dos órgãos frutíferos.

O momento de efetuar o desponte tem grande importância para o êxito da operação e deve ocorrer quando as gemas terminais ainda estão tenras e quebradiças, coincidindo com o estágio em que 50% da população de plantas está em floração (apenas 44% dos capulhos são formados na planta); a produção se localiza também nos ramos vegetativos da base da planta, os quais atuam como verdadeiros talos principais. Essa operação manual de capação irá resultar no incremento de órgãos frutíferos e irá favorecer os rendimentos, principalmente nas últimas colheitas (segunda ou terceira etapa de colheita) do algodão em rama (Villegas; Rivera, 2011).

### 3.2.16 Controle de pragas

As pragas que atacam e danificam os botões florais, flores e cápsulas de algodão são geralmente mais perigosas do que aquelas que atacam apenas as folhas. Por isso, o bicudo (*Anthrenus grandis*), a lagarta rosada (*Pectinophora gossypiella*) e as lagartas da maçã (*Heliothis spp*) são as mais sérias. De maneira resumida, observam-se nos Quadros 5 e 6 as medidas de controle com inseticidas das principais pragas do algodoeiro constatadas em lavouras do Semiárido.

**Quadro 5** - Medidas de controle com inseticidas adotadas para as principais pragas da cultura do algodão.

Pragas	Medidas de Controle
Broca da raiz ( <i>Eutinobothrus brasiliensis</i> )	Ocorre de 10 a 40 dias após o nascimento da planta. O dano é provocado por uma lagartinha que ao se alimentar cava galerias em espiral nas raízes e caule da planta, provocando a morte desta. O controle é preventivo, devendo-se tratar as sementes com produtos a base de Carbofuran (Diafuran 50 e Furadan 50), na dosagem de 30 a 40 gramas por 100 kg de semente. Se a infestação ocorrer com 20 a 30 dias de idade, recomenda-se realizar pulverização dirigida à base da planta (colo).
Bicudo ( <i>Anthrenus grandis</i> )	Ataca os botões florais e as maçãs jovens. Os botões florais se tornam mais amarelos e caem no chão. O bicudo ataca desde o aparecimento dos primeiros botões até a abertura dos primeiros capulhos. Para controlar essa praga utiliza-se além do controle químico (Parathion Metílico (95%); Etofenproxi (87,5%); Malathion e Alfacipermetrina (82,5%); e Carbosulfan (80, entre outros), e medidas complementares como: plantio uniforme, plantio isca ou armadilha, catação de botões florais atacados e caídos ao solo, períodos livres de plantio, rotação de culturas, aplicações de soluções com pó de caulim e arranquio e queima dos restos culturais.
Lagarta rosada ( <i>Pectinophora gossypiella</i> )	As lagartas mais desenvolvidas apresentam coloração rosada. Os primeiros danos ocorrem nos botões florais, impedindo a abertura da flor, formando uma roseta que impede a formação da maçã. Quando o dano ocorre na maçã, essas lagartas podem destruir completamente as fibras e sementes, ocasionando o sintoma de carimã. Aplicação de Acephate® (1 libra por acre) ou Actara® (34 gm por acre) ou Lorsban® (2 pt por acre) e Controle Biológico (liberação de <i>Trichogramma spp.</i> ). Controle Cultural: destruição das soqueiras e semeadura na época adequada e observância do vazio sanitário estabelecido no período de 1 de maio a 15 de agosto.
Lagarta da maçã ( <i>Heliothis spp</i> ).	O dano causado por esses insetos ocorre desde os primeiros botões florais até a colheita. É caracterizada por pequenos orifícios de entrada nos botões florais e cápsulas e muitas vezes muitos desses botões florais danificados caem no chão. O controle químico é difícil, pois essas pragas tendem a aumentar a resistência a inseticidas. Deve-se usar um inseticida de um grupo químico diferente a cada pulverização. <b>Inseticidas:</b> aplicação de Acephate® (1 libra por acre) ou Actara® (34 gm por acre) ou Lorsban® (2 pt por acre) e aplicações de Dipel ( <i>Bacillus thuringiensis</i> ). Controle Cultural: destruição das soqueiras, armadilha de feromônio e semeadura na época adequada. Controle Biológico: (liberação de <i>Trichogramma spp.</i> ).
Tripes ( <i>Thrips spp.</i> )	São insetos perfuradores e sugadores, que se reproduzem tanto sexualmente quanto assexuadamente, e as populações muito grandes se formam muito rapidamente em até 20 dias de idade da planta. Podem ocorrer ataques na fase de frutificação. Os tripes se alimentam na parte de baixo das folhas de algodão, que mais tarde ficam marrons no lado superior e prateadas antes de caírem. Com ataques muito pesados, os campos podem ser completamente desfolhados. Os ataques de tripes são mais pronunciados em períodos secos. <b>Inseticidas:</b> Aval® ou Flip® (25 gm por acre) ou Newmectin® (50 ml por acre).
Lagarta do cartucho ( <i>Spodoptera spp</i> ).	Massas de ovos são colocadas sob as folhas na base, no ponteiro e nas brácteas dos botões florais e maçãs. Fêmeas ovipositam até 1000 ovos. Lagartas raspam o parênquima das folhas e posteriormente migram para outras plantas. Danos: ocasionam desfolhamento, mas também perfuram botões florais e maçãs ao se alimentarem. <b>Inseticidas:</b> Agree® (1 lb por acre) ou NewBtR (1,5 pt por acre).
Curuquerê ( <i>Alabama argilacea</i> )	Os ovos desta larva verde e preta são colocados individualmente na superfície superior das folhas. Larvas podem desfolhar as plantas de algodão, reduzindo o seu potencial fotossintético e, dependendo da intensidade e fase de crescimento da planta, pode ocasionar sérios prejuízos à produção. Quando o ataque ocorre no início da abertura dos capulhos, provoca a maturação forçada de maçãs imaturas afetando a qualidade e o peso, e também a deposição de fezes sobre as fibras depreciando-as. <b>Inseticidas:</b> Agree® (1 lb por acre) ou NewBtR (1,5 pt por acre).
Mosca branca ( <i>Bemisia spp.</i> )	Sua infestação é mais frequente em período de seca. Sucção de seiva (grandes infestações depauperam a planta) causam a mela e a queda de folhas, afetando a produção. Favorecem a fumagina. Vetor de virose “mosaico comum”. Controle Cultural: uniformidade de plantio, cultura-armadilha (gergelim), destruição dos restos de cultura, rotação de cultura (milho), monitoramento do campo com Tubo Mata Bicudo e instalação de barreiras vegetais de sorgo ou milho, implantadas de

	forma perpendicular à direção predominante dos ventos. <b>Controle químico:</b> Admire® (1.5 pt lacre) ou Aval® (100 gm por acre).
Pulgão ( <i>Aphis gossypii</i> )	Esses pequenos insetos verdes são vistos no início da colheita, alimentando-se de brotos jovens e na parte de baixo das folhas jovens. Eles causam o enrolamento das folhas e, em infestações intensas, podem causar formação de fuligem nas folhas e algodão em caroço. A presença de besouros de joaninha e crisopídeos ( <i>Chrysopa</i> ) no campo fornecem controle natural dos pulgões. Em condições de surto, um dos seguintes <b>inseticidas</b> pode ser usado para o controle de afídeos: Orthene® (11b por acre) Perfekthion® (1 pt por acre) Admire® (1,5pt por acre) Aval® (100 gm por acre).
Ácaro (rajado, vermelho e branco)	Ocorre no início da formação das maçãs até a sua maturação. Habitam a parte inferior das folhas na região do ponteiro da planta (ácaro branco) e na região do terço médio da planta (ácaro vermelho e rajado). Causam necroses, manchas avermelhadas, folhas com bordas voltadas para cima, secamento e queda. O controle é feito através de defensivos: Vertimec 18 CE (Concentração Emulsionante), Hostathion 400 CE, Curacron 500 CE.

Observação: A relação dos inseticidas indicados para o algodão dos Quadros 4 e 5 pode estar desatualizada. Fonte: Peter Bell (2004).

#### Quadro 6 - Alguns produtos químicos recomendados para controle de pragas de algodão.

Inseticidas	Ingrediente Ativo	Modo de ação	Grupo Químico
Actara	Thamethoxam	Sistemático	Thiamicotinyl
Aval	Acetamiprid	Sistemático	Neonicotinoide
Flip	Fipronil	Sistemático	Phenylpyrazole
Admire	Imidacloprid	Sistemático	Neonicotinoid
Newmectin	Abamectin	Contato/ Ingestão	Avermectin
Agree	(B.t.), subespecies Aizawai	Ingestão	Bactericida
NewBt	B.t. Kurstaki	Ingestão	Bactericida
Orthene	Acephate	Contato/ Ingestão	Organophosphate
Lorsban	Chlorpyrifos	Contato/ Ingestão	Organophosphate
Perfekthion	Dimethoate	Sistemático	Organophosphate

Observação: A relação dos inseticidas indicados para o algodão do Quadro 6 poderá estar desatualizada. Fonte: Peter Bell (2004).

O bicudo é considerado a principal praga dos algodoeiros nas Américas. Na microrregião do Seridó do Nordeste, as condições edafoclimáticas influem de forma significativa na redução do nível populacional das pragas (broca e bicudo). O algodoeiro BRS Acala cultivado, em regime de irrigação, numa área do Seridó com insolação excessiva, solo abrasador, com temperatura acima de 60°C funcionaria como fator limitante para a sobrevivência, principalmente da broca e do bicudo (Ramalho, 1994). Este controle climático através da dessecação constitui-se no principal fator de mortalidade natural de larvas, pupas e adultos pré-emergentes do bicudo.

#### 3.2.17 Amostragem de pragas

A amostragem de pragas é o exame cuidadoso de plantas selecionadas ao acaso dentro de um campo de algodão. É possível identificar em campo pragas na fase jovem e combatê-las mais facilmente quando o agricultor recebe orientação técnica sobre como implementar o Manejo Integrado de Pragas (MIP). Toda a planta deve ser examinada, isto é, as superfícies superiores e inferiores das folhas, os brotos florais, as flores e as maçãs, pois o cotonicultor está essencialmente à procura de pragas em qualquer fase do seu ciclo de vida (ovos, larvas, pupas ou adultos). Por isso, tomadas de decisão para aumentar e preservar as populações de inimigos naturais dentro do ecossistema algodoeiro são ações promissoras, técnicas e ecologicamente viáveis e poderão resultar em grande economia para os agricultores, em melhoria na qualidade do meio ambiente e na redução dos problemas de saúde pública decorrentes do uso indiscriminados de produtos químicos (Almeida et al., 2008).

No manejo de pragas, se pode tolerar um número mínimo de artrópodos-praga sobre as plantas, que servirão de alimento para outros artrópodos benéficos, sem o comprometimento da produção (Bleicher, 1990). Antes de determinar seu plano de ação, é preciso avaliar se as pragas encontradas atingiram seus níveis de danos. Verificando 25 a 50 plantas bem espalhadas em áreas homogêneas, em caminhamento em ziguezague, o agricultor terá uma boa indicação do que está acontecendo em todo o campo (Figura 8). Esses exercícios de reconhecimento devem ser datados e registrados nos formulários apropriados. A amostragem de pragas deve ser feita pelo menos duas vezes por semana, principalmente a partir do surgimento dos botões florais. A eficiente gestão do campo dependerá das informações coletadas e de qualquer ocorrência incomum verificada na área do algodoeiro (Bell, 2004).

**Figura 8** - Identificação de pragas periodicamente em campo de algodão, seguindo a técnica de Manejo Integrado de Pragas.



Foto: Raul Porfírio de Almeida (1999).

### 3.2.18 Doenças do algodoeiro

Como a incidência de doenças foliares e de solo é baixa na região Nordeste, as cultivares de algodão *G. hirsutum* e de algodão arbóreo ainda não foram avaliadas nos ensaios conduzidos pela Embrapa Algodão quanto ao seu grau de resistência às doenças. As cultivares de algodão de fibra extralonga se destinam preferencialmente para os agricultores familiares do Semiárido do Nordeste.

Se considerarmos apenas a região semiárida, as doenças da parte aérea têm menor importância, enquanto aquelas veiculadas pelo solo, especialmente a murcha-de-fusário, têm maior relevância. Isso se deve principalmente ao fato de o agente causal dessa doença poder sobreviver por vários anos no solo, mesmo na ausência de seu principal hospedeiro, e à falta de métodos de manejo curativos que sejam eficazes e economicamente viáveis (Hillocks, 1992).

### 3.2.19 Colheita manual

A colheita do algodão consiste em separar o capulho já formado e maduro das brácteas secas das cápsulas abertas. Deve-se iniciar a colheita quando a lavoura apresentar mais da metade da sua carga aberta, e ela deve ser realizada com todo o cuidado para não comprometer a qualidade do algodão. Recomenda-se colher a partir das 9h, em dia ensolarado e sem a presença de orvalho.

A colheita manual é o método mais apropriado para pequenas áreas da agricultura familiar. Um operário tem a capacidade de colher até 45 kg de algodão em rama por dia. Apesar do baixo rendimento e o inconveniente de terceirizar a

mão-de-obra, a colheita manual permite obter algodão em rama mais limpo, desde que se efetue uma boa supervisão de campo (Figura 9).

**Figura 9** - Campo de algodão Del Cerro sendo colhido manualmente.



Foto: INIA, Lambayeque, Peru (2011).

A colheita manual deve ser iniciada quando 70 a 80% dos capulhos estiverem abertos, enquanto a segunda colheita com 30% e 20% para o restante. O algodão colhido com umidade superior a 12% deve ser imediatamente seco ao sol. Não se deve deixar o algodão exposto ao sol por longos períodos, pois a exposição prolongada pode ser prejudicial, especialmente quando a umidade atinge o mínimo de 7%, causando desgastes na cera que protege a cutícula (Passos, 1977). À medida que o algodão vai sendo colhido, o mesmo deverá ser estendido sobre um lençol de algodão para limpá-lo, extraindo manualmente todos os materiais estranhos. Recomenda-se não utilizar sacos ou cordões de plástico, para evitar a contaminação da fibra e sua rejeição pela indústria têxtil.

Uma colhedora de algodão de funcionamento parecido a um aspirador de pó, tendo como mochila um motor de sucção (peso de 3,5 kg) junto a um saco transparente para acumulação do algodão (Figura 10), foi validada pela Embrapa Algodão numa unidade demonstrativa de algodão da Estação Experimental da Embrapa Algodão de Barbalha, CE. Os técnicos observaram que o equipamento é capaz de colher 80 kg/dia de algodão em rama, sendo esse desempenho considerado o dobro da quantidade colhida manualmente (40 kg/dia). Uma vez completado o saco coletor com algodão, o mesmo deverá ser substituído por outro saco de reserva, assim fazendo poderá haver um incremento na quantidade de algodão em rama colhido por dia.

**Figura 10** - Colhedora de algodão tipo costal (motor e saco coletor de algodão) com tubo de sucção usado na colheita do *G. barbadense* no pequeno campo de Chincha, Peru.



Fotos: Gonzalo Tejada (2019).

### 3.2.20 Aplicação de dessecantes no algodoeiro antes da colheita mecanizada

A desfolha do algodoeiro é um processo natural que ocorre quando estas estruturas se tornam fisiologicamente maduras. A queda das folhas (abscisão) resulta de atividades de células especiais da base do pecíolo que a fixa a haste central do caule ou dos ramos vegetativos e frutíferos. Esta área é denominada de “camada de abscisão”. A desfolha pode ser causada também por geadas, doenças, estresse hídrico e deficiência mineral. O fenômeno de desfolha, no entanto, pode ser induzido artificialmente através de produtos químicos (Baker et al., 1968).

O uso de produtos químicos como meio de facilitar a colheita tem por propósito reduzir o conteúdo de umidade da folhagem quando se usam colheitadeiras arrancadoras (stripper harvester) e induzir a queda das folhas para colheitadeiras com fusos (spindle harvester) (University of Tennessee Institute of Agriculture, 1994).

A desfolha pode ser usada quando a última maçã fisiologicamente madura com interesse de colheita estiver entre 3 a 5 nós acima do capulho mais alto. Para checar a maturidade da maçã, sugere-se cortá-la em cruz com um canivete afiado. Quando o fruto estiver maduro, haverá resistência ao corte, às sementes estarão completamente cheias e não haverá gelatina no centro.

A colheita mecanizada do algodão na presença de folhas verdes provocará a contaminação com restos foliares, que aumentará a umidade e produzirá manchas de clorofila na fibra, afetando a qualidade do produto; portanto, recomenda-se a aplicação de desfolhantes quando 70 a 80% dos frutos ou capulhos estiverem abertos e a desfolha ocorre entre 7 a 15 dias após a aplicação do produto. No caso de grandes áreas recomenda-se fazer a desfolha de forma escalonada, compatível com a capacidade de colheitas das máquinas.

É utilizada uma máquina colheitadeira específica na lavoura de algodão, sendo necessária uma prévia pulverização com dessecante químico (Glifosato; Paraquat; Thidiazuron (Dropp 50 PM); Bramoxinil (Buctril/Rhône Poulenc, etc.) na época de maturação dos frutos, pois aplicações precoces causam redução na produtividade do algodoeiro e na qualidade da fibra.

Dependendo do tamanho da área cultivada do algodoeiro, o dessecante poderá ser aplicado por meio de trâmpulo (Figura 11). Após sete a doze dias de secagem, a máquina colheitadeira é utilizada sobre as plantas secas. A finalidade da utilização dos dessecantes é acelerar e uniformizar a secagem das plantas de algodão, eliminar os inconvenientes causados à colheita por reinfestação tardia de plantas daninhas e liberar mais cedo as áreas menos infestadas para a sucessão cultural, além de facilitar a colheita mecanizada (Azevedo et al., 2004).

**Figura 11** - Aplicação de dessecantes na época de maturação dos frutos por meio do trâmpulo, dependendo do tamanho da área plantada do algodão.



Foto: Indústria Massey (2021).

### 3.2.21 Colheita mecanizada

No Peru, recomenda-se utilizar as novas cultivares de Del Cerro de crescimento determinado e precoce, o que vão favorecer a colheita mecanizada (Figuras 12 e 13), seja pelo seu alto rendimento ou por seu menor custo em comparação à onerosa colheita manual. Além disso, a mão-de-obra para colheita manual é difícil para algumas regiões do Nordeste. Por outro lado, a capacidade operacional de uma colheitadeira mecanizada de 4 linhas no Peru é estimada em 11.500 kg de algodão em rama por dia.

**Figura 12** - Campo do algodoeiro da cultivar Del Cerro em ponto natural favorável à colheita mecanizada, sem uso de desfolhante.



Foto: INIA, Lambayeque, Peru (2011).

**Figura 13** - Colheitadeira automotriz de algodão de uma linha com fuso ou “spindles” para atender pequena lavoura da agricultura familiar.



Fotos: Valdinei Sofiatti e Odilon Reny Ribeiro Ferreira Silva (2019).

### 3.2.22 Armazenamento

Os produtores devem possuir espaço de armazenamento adequado e ventilado para até a metade da colheita do algodão esperado. O algodão em rama também poderá ser armazenado diretamente no caminhão que será usado no transporte para a usina de beneficiamento.

### 3.2.23 *Vazio sanitário*

As plantações não são irrigadas. Após a colheita do algodão em rama, todas as plantas são destruídas e tem início o período de “vazio sanitário” (no mínimo de 3 meses). Durante esse período, não é permitida nenhuma plantação de algodão no país para garantir que as pragas não permaneçam no solo para a próxima estação.

### 3.2.24 *Beneficiamento*

Recomenda-se o uso de mini-descaroçadores e prensas manuais ou hidráulicas, instaladas especialmente nas comunidades ligadas às cooperativas e associações de produtores familiares. Procurar beneficiar o produto em máquinas limpas e sem mistura com outros tipos de algodão, para evitar contaminação na fibra e nas sementes, principalmente quando for usá-las novamente, pois são necessárias apenas algumas sementes atípicas para contaminar todo um lote (Embrapa, 2001).

Por trazer acoplado um pequeno limpador sobre o mini-descaroçador de 50 serras (Figura 14), é necessário que o agricultor colha o algodão limpo, evitando-se restos de planta (folhas, brácteas, fragmentos de caule e ramos, plantas daninhas e suas partes, capulhos doentes ou não abertos totalmente, terra, etc), visando obter após beneficiamento uma fibra de alta qualidade e de maior aceitação pelo mercado.

**Figura 14** - Miniusina de algodão de 50 serras para comunidades de produtores familiares. Campina Grande-PB.



Foto: Odilon Reny Ribeiro Ferreira da Silva (2001).

A prensa hidráulica opera como fluxo da produção do descaroçador de 50 serras, cuja pluma é conduzida de forma manual para a caixa de armazenamento da prensa, que deve possuir tela de pano de algodão para o envolvimento do fardo. Em caso de grande volume de algodão, recomenda-se beneficiar em usina algodoeira de grande porte que utiliza os descaroçadores de 90 serras (Exemplo da Campal de Patos, PB).

## 3.3 *Qualidade da fibra e comercialização*

No Quadro 7, observa-se uma análise comparativas das cultivares de fibra extralonga (BRS Acala e Acala SM3) em relação a cultivar de fibra média (CNPA 8H), em que houve destaque significativo em rendimento (kg/ha) da cultivar CNPA 8H, nos oito ensaios experimentais conduzidos nos estados Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará. Para as características tecnológicas de fibra entre as cultivares de fibra extralonga, a BRS Acala apresenta índice de fiabilidade, resistência e comprimento de fibras superior aos valores médios da Acala SM3, além de fibras mais finas, o que permitirá a obtenção de fios e tecidos de melhor qualidade (Freire et al., 2003).

**Quadro 7 - Análise comparativa da cultivar BRS Acala com a Acala SM3 e CNPA 8H.**

Característica	BRS ACALA	ACALA SM3	CNPA 8H
Rendimento sequeiro NE (kg/ha) <sup>1</sup>	2.719	-	3.210
Rendimento sequeiro MT (kg/ha) <sup>2</sup>	1.837	1.620	-
Porcentagem média de fibra (%)	36,0	37,8	38,6
Comprimento S.L. 2,5% (mm)	33,5	32,7	28,0
Comprimento comercial (x 1,18; mm)	39,5	38,6	33,0
Uniformidade de comprimento (%)	87,7	85,7	86,0
Resistência HVI (gf/tex)	35,8	33,9	26,5
Finura (índice micronaire)	4,2	3,8	4,5
Elongação (%)	9,6	9,2	7,0
Reflectância Rd (%)	77,0	75,5	61,0
Grau de amarelecimento (+ b)	2.483	2.418	1.968

1 – Médias de oito ensaios conduzidos nos Estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará;

2 – Médias de quatro ensaios conduzidos sob condições de agricultura familiar; e

3 – Médias de três ensaios conduzidos nos Estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Fonte: Freire et al., 1992).

Por outro lado, na região algodoeira do Nordeste brasileiro, a comercialização do algodão em caroço é formada por uma cadeia de intermediários, desde a colheita até o processamento de comercialização com as indústrias têxteis. Em geral, o produtor negocia sua lavoura com a unidade de descaroçamento mais próxima da área de produção, apesar de que seria mais viável para o mesmo negociar diretamente com a indústria têxtil. Para evitar esse intermediário do algodão em caroço e com o propósito de obter maior lucro, é aconselhável que o produtor faça parte de uma comunidade organizada, que já possua sua própria miniusina e utilize a mão-de-obra familiar no processo de descaroçamento, de modo que a comercialização da fibra seja separada das sementes.

Os produtores têm comercializado sua produção de algodão com empresa Norfil de João Pessoa, PB, que em 1917 adquiriu 35 toneladas de algodão em rama. O SENAI da capital da Paraíba pretendia instalar, no segundo semestre de 2018, uma unidade de porte médio de fiação e tecelagem para atender a verticalização da produção do algodão das comunidades organizadas do Semiárido. No caso de orgânico, outros compradores de algodão de fibra extralonga são: Organic Cotton Colours, S. L. de Girona (Catalunha), Espanha (contato no Brasil: [diogenes@organiccottoncolours.com](mailto:diogenes@organiccottoncolours.com)) e a empresa francesa Veja/Vert Shoes (no Brasil), cujo contato reside na cidade de Choró, CE ou através da ONG Esplar de Fortaleza, CE (Pedro Jorge) (Queiroga et al., 2019).

O preço do algodão internacional está determinado pelo seu comprimento de fibra. Portanto, na avaliação do custo têxtil no Peru realizada no ano 2000, os analistas observaram que o preço do algodão Pima Peruano convencional de fibra extralonga (US\$ 34,56/arroba de 15 kg de fibra) foi cotizado no mercado em 10% abaixo do valor do Pima Americano (US\$ 38,15/ arroba de 15 kg de fibra) e bem acima dos algodões das cultivares de fibra longa: Tanguis Peruano (US\$ 29,67/arroba de fibra) e San Joaquin Valley-SJV- Americano (US\$ 27,06/arroba de fibra). Contatou-se também que o algodão Pima foi superior ao preço referencial de algodões de fibra média do índice Cotlook A (US\$ 20,87/ arroba de fibra).

Nos últimos anos, observou-se uma tendência decrescente nos preços de fibra para todos os tipos de algodão. A diminuição gradual dos preços do algodão se deve principalmente aos baixos preços do algodão importado. O governo dos Estados Unidos, primeiro exportador de algodão no mundo e o principal importador de algodão do Peru, mantém uma política de protecionismo ao produtor americano, que o coloca em notável vantagem frente ao produtor peruano de algodão. No Quadro 8, estão registrados os baixos preços de algodão em rama de fibra extralonga praticados pelas usinas algodoeiras dos Estados de Piura e Lambayeque (Peru) entre 2011-2016, com exceção do ano de 2011. Provavelmente, haveria um acréscimo de mais de 30% no preço da matéria-prima se o algodão fosse cultivado de forma agroecológica, pois esta é a meta esperada pelo INIA de agregação de valor em favor dos agricultores peruanos (Queiroga et al., 2019).

**Quadro 8** - Preço do algodão em rama (kg) das espécies *G. barbadense* (Pima) e *G. hirsutum* (Del Cerro) produto convencional.

Ano	Pima	Pima IPA-59	Del Cerro
2011	4,17	5,08	4,89
2012	2,43	2,74	2,45
2013	2,91	3,00	2,67
2014	3,34	3,63	3,32
2015	3,45	3,50	2,82
2016	3,47	3,45	2,82

Observação: Moeda sol (Peru). Fonte: Creditex, Peru, em 2017.

O preço que recebe o produtor americano está subsidiado pelo Estado. Para o período de 2002 - 2004, tem sido fixado um preço mínimo de US\$ 23,47/arroba de fibra média, por um produto que no mercado mundial receberia um preço de US\$ 13,70 - 16,95 (ano 2002). Ademais, os cotonicultores americanos contam com programa de transferência tecnológica, apoio de crédito em condições vantajosas, refinanciamento da dívida e subsídios às exportações para poder vender seu produto a preços competitivos no mercado internacional, sempre mais baixo que em seu mercado local, reduzindo os seus custos em 30% e gerando as práticas de “dumping” (Queiroga et al., 2019).

#### 4. Considerações Finais

A produção de algodão é uma atividade econômica muito importante para o crescimento e desenvolvimento agrícola, industrial e econômico da região Nordeste. Além de ser uma das principais fontes de matéria-prima para as indústrias têxteis e o setor de confecção de vestuário, o algodão também desempenha um papel relevante na alimentação. Seu óleo é amplamente utilizado para o consumo humano, enquanto a torta resultante da extração serve como importante complemento nutricional na alimentação animal. Em razão de existir um nicho de mercado de algodão de fibra extralonga, bastante demandado pela indústria brasileira, a Embrapa Algodão iniciou um trabalho de fornecer informações básicas sobre o sistema de cultivo do algodão herbáceo de fibra extralonga da espécie *G. hirsutum* raça latifolium.

No que se refere a cultivar Acala Del Cerro ou BRS Acala (*Gossypium hirsutum* raça latifolium), esse algodoeiro herbáceo tem sido cultivado no Semiárido brasileiro, em condições de sequeiro e de irrigação, tanto por alguns produtores como também tem sido utilizado pela Embrapa Algodão nos ensaios experimentais conduzidos no Nordeste (BA, RN e CE), as suas respectivas produtividades foram de 2.719 kg/ha e 4.900 kg/ha, aliado ao adequado preparo do solo e ao eficiente manejo agrônomico. Por outro lado, na região de Lambayeque no Peru, a produção do algodão cultivar Del Cerro é uma atividade importante em sua economia, devido principalmente à demanda de fibra extralonga que existe no mercado, além de apresentar condições agroclimáticas favoráveis para uma produção rentável. Mesmo assim, no Brasil é necessário fazer estudos de avaliação e observação da interação entre os manejos agrônomicos para o pleno desenvolvimento do algodoeiro Acala, tais como: irrigação, tipos de solo, preparo do solo em camalhão, época de plantio, tratos culturais, manejo de pragas e doenças, capação, aplicação de dessecantes, colheita mecanizada e beneficiamento do material em descarçadores de serra.

#### Referências

- Almeida, R. P., Silva, C. A. D., & Ramalho, F. S. (2008). Manejo integrado de pragas do algodoeiro no Brasil. In: Beltrão, N.E. M., & Azevedo, D. M. P. (Ed.). O agronegócio do algodão no Brasil. (2a ed.) rev. amp. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p. 1035-1098.
- Azevedo, D. M. P., Cortez, J. R. B., & Brandão, Z. N. (2004). *Uso de desfolhantes, maturadores e dessecantes na cultura do algodoeiro irrigado*. Campina Grande: Embrapa-CNPA, 7p. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/275424/1/CIRTEC78.PDF>
- Baker, D. N., & Myhre, D. L. (1968). Leaf shape and photosynthetic potential in cotton. In: *Beltwide Cotton Prod. Res. Conf.*, Hot Springs. p.103-109.
- Bell, P. (2004). *A guide to cotton growing*. Ministry of Agriculture & Rural Development de Barbados, 21p.

- Bleicher, E. (1990). Manejo integrado de pragas do algodoeiro. In: Crocomo, W. B. (Ed.). *Manejo integrado de pragas*. Botucatu: SP. UNESP/CETESB, p.271-291.
- Bruce, R. R., & Romkens, M. J. M. (1965). Fruiting and growth characteristics of cotton in relation to soil moisture tension. *Agronomy Journal*, 57(2), p.135-140.
- Cordeiro, A. M., Oliveira, G. M. D., Rentería, J. M., & Guimarães, C. A. (2007). Revisão sistemática: uma revisão narrativa. *Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões*, 34(6), 428-431. doi.org/10.1590/S0100-69912007000600012
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2001a). *Melhoramento do algodoeiro na Embrapa*. Campina Grande: Embrapa CNPA, Folder. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/276260/1/Foldermelhalgembbrapa2001.pdf>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (2001b). *Miniusina de beneficiamento de algodão de 50 serras e prensa hidráulica: uma alternativa para associação de pequenos agricultores*. Campina Grande: Embrapa CNPA, Folder. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/276281/1/FolderMinusinabeneficiamento.pdf>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1996). *Zoneamento para a cultura do algodão no Nordeste. I. Algodão Arbóreo*. Campina Grande: Embrapa CNPA, 23p. <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/897783/zoneamento-para-a-cultura-do-algodao-no-nordeste-i-algodao-arboreo>
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. (1987). *CNPA Acala I: Nova cultivar de algodoeiro herbáceo de fibra longa para áreas irrigadas do Nordeste*. Campina Grande: Embrapa CNPA, 10p.
- Freire, E. C., Andrade, F. P., Vidal Neto, F. C., Suinaga, F. A., Santos, J. W., Araújo, G. P., ... Leite, M. C. L. (2003). *BRS Acala - cultivar de fibras extralongas*. 4p. <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/896682/1/FolderBRSACALA0001.pdf>
- Freire, E. C., & Farias, F. J. C. (1998). Novas tendências e avanços do melhoramento genético do algodoeiro. IN: Seminário Estadual do Algodão. *Anais...* Cuiabá: Fundação MT/Embrapa/Empaer-MT, p.5-20
- Freire, E. C., Vieira, D. J., Andrade, F. P., Medeiros, J. C., Nóbrega, L. B., Novaes Filho, M. B., & Braga Sobrinho, R. (1992). *Cultura do algodoeiro precoce*. (2a ed.) Campina Grande: Embrapa CNPA, 26p.
- Guinn, G., Mauney, J. R., & Fry, K. E. (1981). Irrigation scheduling and plant population effects on growth, bloom rates, boll abscission, and yield of cotton. *Agronomy Journal*, 73(3), p.529-534. <https://doi.org/10.2134/agronj1981.00021962007300030030x>
- Hillocks, R. J. (1992). *Cotton diseases*. Wallington: CAB International, 415p.
- Levin, I., & Shmueli, E. (1964). The response of cotton to various irrigation regimes in the Hula Valley. *Israel Journal of Agriculture Research*, 14(4), p.211-225.
- Millar, A. A. (1976). *Respuesta de los cultivos al déficit de agua como información básica para el manejo del riego*. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 62p.
- Passos, S. M. G. (1977). *Algodão*. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 424p.
- Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J. Shitsuka, R. (2018). *Metodologia da pesquisa científica*. [free e-book]. Santa Maria/RS. Ed. UAB/NTE/UFSM. 7) [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic\\_Computacao\\_Metodologia-pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15824/Lic_Computacao_Metodologia-pesquisa-Cientifica.pdf?sequence=1)
- Queiroga, V. P., Medeiros, J. C., & Gondim, T. M. Souza. (2019). *Gossypium barbadense & Gossypium hirsutum: Algodões de fibra extralonga para as microrregiões secas do Semiárido*. Campina Grande: AREP. 325p. <https://www.researchgate.net/publication/349723518>
- Ramalho, F. S. (1994). Cotton pest management: Part 4. A Brazilian perspective. *Annual Review of Entomology*, 34(1), p.563-578. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.39.010194.003023>
- Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paul. Enferm.*, 20(2), p.5-6. doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001.
- University of Tennessee Institute of Agriculture. (1994). *Cotton*. Washington, p.27-30.
- Villegas, A. T. & Rivera, M. N. (2011). *Manejo integrado del algodón Del Cerro*. Instituto Nacional de Innovación Agrarias (INIA). ZB impresores S.A.C., Lima, Peru. 182p.