

Campina Grande, PB / Maio, 2026

Características bioecológicas para avaliação da qualidade de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera: Chrysopidae) em laboratório

Raul Porfírio de Almeida⁽¹⁾⁽¹⁾ Pesquisador, Embrapa Algodão, Campina Grande, PB.

Introdução

Na avaliação da qualidade de inimigos naturais, os aspectos biológicos e etológicos são de grande utilidade na identificação de organismos de alto desempenho (Almeida, 2020). Testes laboratoriais, no entanto, devem ser implementados antes da incorporação de biocontroladores em programas de controle biológico aumentativo (Vacari et al., 2025).

Entre os macrorganismos, quatro espécies de crisopídeos foram registradas no Brasil, sendo *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera: Chrysopidae) (Figura 1) a mais comum na região Neotropical (Freitas; Penny, 2001; Freitas, 2003). Essa espécie destaca-se por ser um predador polífago de insetos de importância econômica de diversas culturas a exemplo dos ácaros, cochonilhas, pulgões, larvas de lepidópteros, moscas-brancas entre artrópodes de tamanho pequeno e tegumento facilmente perfurável (Gravena; Cunha 1991; Freitas; Fernandes, 1996; Carvalho; Souza, 2000). Sua utilização na lavoura é favorecida devido às facilidades na criação em larga escala (Pappas et al., 2011).

Chrysopela externa é considerada uma espécie apropriada como agente de controle biológico para utilização no manejo de insetos-praga por sua ampla distribuição na América Central e do Sul, em regiões tropicais e temperadas (Albuquerque et al., 1994; Trivellato et al., 2012).



Foto: Raul Porfírio de Almeida

Figura 1. Adulto do predador *Chrysoperla externa*.

Nas três últimas décadas, o interesse pelo controle biológico aumentativo tem crescido, sendo atualmente aplicado em uma grande diversidade de

culturas em muitos hectares na América Latina e no Caribe (Lenteren et al., 2025).

A produção de *C. externa* em laboratório deve ser estabelecida com base em estudos apropriados e requisitos criteriosos para sua multiplicação de forma a se obter uma liberação eficaz em condições de campo (Alghamdi; Sayed, 2017; Almeida, 2020).

Uma produção economicamente viável depende de fatores extrínsecos e intrínsecos, os quais podem afetar o potencial do inimigo natural. No primeiro caso, têm-se as técnicas de multiplicação dos insetos, os materiais empregados, a manipulação dos insetos durante o ciclo biológico e os custos de produção. Já os fatores intrínsecos estão relacionados à fisiologia do inseto, ao potencial reprodutivo, à fecundidade e à fertilidade (Carvalho; Souza, 2000; Martins; Freitas, 2014).

Características desejáveis para produção de *C. externa* estão relacionadas à capacidade de busca, à voracidade das larvas, ao alto potencial reprodutivo, à tolerância a determinados grupos de inseticidas e à facilidade de criação em laboratório, para que possa ser utilizada em programas de controle biológico (Núñez, 1988; Maia et al., 2004).

Esta circular técnica foi elaborada e fundamentada com base nos estudos sobre características bioecológicas de *C. externa*, realizados durante o desenvolvimento do projeto de cooperação entre a Embrapa Algodão e a Associação Mineira de Produção de Algodão - Amipa (Almeida et al., 2023). Esta publicação está alinhada à agenda 2030 por meio do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 2 – Fome Zero e Agricultura Sustentável.

Protocolo de avaliação da qualidade de *C. externa*

Durante o desenvolvimento biológico de *C. externa*, os indivíduos podem sofrer alterações em seu desenvolvimento, em diversos níveis, durante a ecdise de larvas e pupas, na formação de casulo, na emergência e deformação das asas dos adultos (Almeida, 2020), de tal forma que testes devidamente padronizados devem ser aplicados, considerando-se as especificidades de cada organismo (Lenteren et al., 2010).

Condições de laboratório para avaliação da qualidade de *C. externa*

As condições ambientais do laboratório para avaliação da qualidade de *C. externa* devem ser adequadas às necessidades de desenvolvimento

ideal do predador. A temperatura, a umidade relativa do ar e o fotoperíodo devem ser regulados para $25,0 \pm 2,0$ °C; $70,0 \pm 5,0\%$ e 12h de luz, respectivamente (Pessoa; Freitas, 2008; Oliveira et al., 2010; Almeida et al., 2023; Almeida; Leite, 2024; Almeida; Melo, 2024b).

Para medição da qualidade de *C. externa* devem ser avaliadas as seguintes características biológicas: peso de casulo + pupa; viabilidade ovo-emergência do adulto; capacidade de predação e capacidade reprodutiva de fêmeas.

Para realização dos testes, ovos de *C. externa* são obtidos a partir da criação de adultos em laboratório, multiplicados em gaiolas (tubos) de PVC medindo 20 cm de diâmetro x 20 cm de altura. Essas gaiolas são revestidas internamente com papel sulfite, na parede interna, e na bandeja de vedação do fundo da gaiola. A fim de impedir a fuga dos insetos adultos da gaiola e facilitar a aeração, a parte superior da gaiola é vedada com tela plástica, presa com abraçadeira de metal regulável medindo 191–210 mm.

Os insetos adultos são alimentados com dieta artificial (10,0 mL) à base de levedo de cerveja e mel, na proporção de 1:1 (Pessoa; Freitas, 2008; Martins; Freitas, 2014; Souza et al., 2015; Almeida, 2020; Almeida; Mélo, 2024a), depositada sobre algodão (100%) com 5,5 cm de diâmetro x 1,2 cm de altura, biodegradável, dupla face e livre de produtos químicos. Em seguida, adiciona-se água destilada à dieta até a obtenção de uma consistência pastosa. Em uma segunda placa de Petri, contendo algodão, adiciona-se água destilada (10,0 mL). O algodão com a dieta e o algodão com a água são colocados sobre a tela, na parte superior da gaiola de criação dos adultos de *C. externa*. Nessas gaiolas são introduzidos 30 indivíduos adultos, não sexados. A partir do início da postura, os ovos são coletados, selecionando-se os de 2º dia (Figura 2) para utilização no teste de qualidade.

Para condução dos testes são utilizados tubetes com 4,0 cm de diâmetro e 7,5 cm de altura (Figura 3). Em cada tubete são introduzidos seis ovos de *C. externa*. Para alimentação do predador, ovos do hospedeiro alternativo *Corcyra cephalonica* Stainton, 1866 (Lepidoptera: Pyralidae) são aderidos a cartões confeccionados com fita dupla face colada sobre uma ficha pautada. Esses cartões são confeccionados em dois tamanhos e ofertados em duas épocas diferentes ao longo do ciclo biológico de *C. externa*: 1ª época – com a instalação da criação (cartão de 1,0 x 5,0 cm); e 2ª época – cinco dias depois da eclosão das larvas L1 (cartão de

2,0 x 5,0 cm). Sob essa condição, são avaliados o peso de casulo + pupa e a viabilidade ovo-emergência do adulto.

Foto: Raul Porfírio de Almeida



Figura 2. Ovos de 1°, 2° e 3° dia de *Chrysoperla externa*.

Ilustração: Raul Porfírio de Almeida.

Foto: Raul Porfírio de Almeida



Figura 3. Tubetes utilizados para realização do teste de qualidade de *Chrysoperla externa*.

Na avaliação da capacidade de predação, são utilizadas larvas L3 (Figura 4).

Para alimentação das larvas, dois cartões por tubo de ensaio, com 1,5 cm² (0,6 x 2,5 cm), são preparados com ovos do hospedeiro alternativo. As larvas são avaliadas individualmente em tubos de ensaio com 7,5 cm de comprimento e 1,2 cm diâmetro.

Para avaliação da capacidade reprodutiva, as fêmeas são alimentadas com dieta artificial, conforme apresentado anteriormente, para criação e multiplicação do predador em laboratório. São utilizadas gaiolas com 25 cm de diâmetro e 25 cm de altura. Nessas gaiolas, são colocados 230 insetos adultos não sexados. Com a morte dos insetos é feita reposição para manutenção da população original.

Quanto ao teste de avaliação da qualidade de *C. externa*, devem ser utilizadas cinco gaiolas e avaliadas em duas semanas consecutivas, com intervalo de sete dias (Almeida; Mélo, 2024c).



Foto: Raul Porfírio de Almeida

Figura 4. Larva L3 de *Chrysoperla externa*.

Características bioecológicas para avaliação da qualidade de *C. externa*

Na avaliação do desempenho bioecológico de *C. externa*, quatro principais características bioecológicas são estudadas:

Definição

1. Casulo + pupa: de formato elíptico, o casulo é construído pela larva L3 do predador que, após metamorfose, atinge a fase de pupa. O sinal de sua formação é detectado quando o casulo apresenta uma mancha de coloração escura, circular, em uma das extremidades (Figura 5).

Essa característica é calculada pela fórmula $PC + P = \sum PC + PINC + P$, em que $PC + P$ é o



Figura 5. Casulo de *Chrysoperla externa* apresentando mancha escura em uma das extremidades, indicando a fase pupal.

peso de casulo + pupa; $\sum PC + P$ é o somatório dos pesos dos casulos + pupas; e $NC + P$ é o número de casulos + pupas avaliados. O resultado obtido será o peso médio do casulo + pupa (g) (Almeida et al., 2023; Almeida; Mélo, 2024c).

2. Viabilidade do ovo-emergência do adulto: percentual de sobrevivência de *C. externa* ao completar o ciclo biológico. É calculada pela fórmula $V\% = \sum S/TA$, em que $V\%$ é o percentual de viabilidade; $\sum S$ é o somatório das sobrevivências observadas; e TA é o total de amostras da sobrevivência que foi avaliado. O resultado será obtido em percentual médio de viabilidade do predador ao completar o ciclo biológico (Almeida, 2020; Almeida et al., 2023; Almeida; Leite, 2024).
3. Capacidade de predação: potencial de consumo de ovos por larva do predador, na terceira fase de desenvolvimento larval (L3), iniciada a partir da ecdise até a paralisação da alimentação (formação do casulo). É calculada pela fórmula $CP = \sum TO/TL$, em que CP é capacidade predatória; $\sum TO$, o somatório do total de ovos consumidos; e TL , o total de larvas avaliadas. O resultado obtido será o número médio de ovos do hospedeiro alternativo consumidos por larvas

L3 (Oliveira et al., 2010; Almeida et al., 2023; Almeida; Mélo, 2024a).

4. Capacidade reprodutiva: quantidade diária de ovos postos por gaiola, coletados na lateral e na base (prato) sobre papel sulfite. É obtida pela contagem do total de ovos por gaiola. O resultado será o número médio de ovos de *C. externa* por dia por gaiola (Almeida et al., 2023; Almeida et al., 2024).

Em seguida à coleta dos dados referentes às características bioecológicas de *C. externa*, é feito o registro (Planilha) para avaliação da qualidade. Nessa planilha são calculadas as médias para comparação com os valores de referência do predador. A comparação dos dados servirá de base para a emissão do laudo técnico de qualidade de *C. externa*.

Laudo técnico da qualidade de *C. externa*

A emissão do laudo técnico é realizada com base na comparação entre os dados obtidos no teste de qualidade e os valores de referência preestabelecidos. Esses valores (Tabela 1) são índices utilizados para classificar a qualidade do predador (Almeida et al., 2023).

Tabela 1. Valores de referência para avaliação da qualidade de *Chrysoperla externa*.

Características bioecológicas	Valores de referência
1. Casulo + pupa	0,0075 ± 0,0002 ⁽¹⁾
2. Viabilidade ovo-emergência do adulto	≥ 50 ⁽²⁾
3. Capacidade de predação ⁽³⁾	490 ± 20 ovos/L3
4. Capacidade reprodutiva ⁽⁴⁾	≥ 2000 ovos/ gaiola/dia

⁽¹⁾ Peso em g.

⁽²⁾ Percentual de sobrevivência.

⁽³⁾ Consumo de ovos do hospedeiro por larvas da fase 3.

⁽⁴⁾ Capacidade de postura.

A qualidade de *C. externa* é classificada com base em três categorias, adaptadas de Almeida (2025) a seguir:

1. *Alta qualidade* – não há necessidade de ajustes na criação em laboratório (nenhuma característica bioecológica apresenta índice inferior aos valores de referência);

Planilha

Controle de qualidade de *Chrysoperla externa* / Laudo^(*)

Data de instalação: ___/___/___ Nº da avaliação: ___ Nº de gerações: ___ Lote do IB: ___

Amostra	Peso do casulo + pupa (g)	Viabilidade ovo-adulto (%)	Capacidade de predação (número de ovos)	Capacidade reprodutiva de fêmeas		
				Semana	Gaiola	Número de ovos
1				1ª.	1	
2					2	
3					3	
4					4	
5					5	
6				2ª.	1	
7					2	
8					3	
9					4	
10					5	
Média				Média		

IB - Insumo biológico (= *Chrysoperla externa*).

(*) O laudo técnico deve ser emitido conforme a qualidade do predador, com base em três categorias:

1. Alta Qualidade (não há necessidade de ajustes na criação - nenhuma característica bioecológica apresenta índice inferior aos valores de referência);
2. Mediana Qualidade (há necessidade de averiguação/tomadas de medidas de ajustes - uma a duas características bioecológicas apresentam índices inferiores aos valores de referência);
3. Baixa Qualidade (a criação deve ser renovada - mais de duas características bioecológicas apresentam índices inferiores aos valores de referência). Caso seja necessário, informações adicionais podem ser descritas.

Valores de Referência⁽¹⁾: Peso de Casulo + Pupa = $0,0075 \pm 0,0002$ g; Viabilidade ovo-adulto $\geq 50\%$; Capacidade de predação = 490 ± 20 ovos/fase L3; Capacidade reprodutiva ≥ 2000 ovos/gaiola/dia.

⁽¹⁾ Valor de Referência = Índice mínimo a ser atingido, indicado para produção do inimigo natural.

Laudo Técnico:

2. *Mediana qualidade* – há necessidade de averiguação/tomadas de medidas de ajustes (uma a duas características bioecológicas apresentam índices inferiores aos valores de referência);

3. *Baixa qualidade* – a criação deve ser renovada (mais de duas características bioecológicas apresentam índices inferiores aos valores de referência).

Informações adicionais ou complementares podem ser descritas no laudo técnico, caso sejam necessárias.

Considerações finais

Os valores de referência de *C. externa* são índices fundamentais para comparação com os resultados das características bioecológicas dos predadores nos testes de avaliação da qualidade.

A fase de desenvolvimento embrionária-pupa, a sobrevivência do adulto, a eficiência predatória e a capacidade de se reproduzir são características imprescindíveis para avaliação da qualidade de *C. externa*, sendo responsáveis por definir se o predador está apto para ser utilizado em programas de controle biológico e/ou manejo integrado de pragas.

O protocolo apresentado tem por finalidade identificar o desempenho do predador e evitar a deterioração da criação em laboratório, devido à adaptabilidade às condições de laboratório e, conseqüentemente, a perda de sua eficiência como inimigo natural. Assim, sugere-se que, para renovação da criação de *C. externa*, sejam utilizadas populações obtidas em condições naturais, ou seja, provenientes da lavoura.

Agradecimentos

À Associação Mineira de Produtores de Algodão – Amipa e à Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SEAPA/ MG, pelo suporte financeiro (Projeto de cooperação Embrapa Algodão / Amipa intitulado Aprimoramento do Manejo Integrado de Pragas do Algodoeiro com Ênfase para o Controle Biológico - SAIC nº 20100.21/0008-5; SEG nº 20.21.00.060.00.00.

Referências

- ALBUQUERQUE, G. S.; TAUBER, C. A.; TAUBER, M. J. *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae): life history and potential for biological control in Central and South America. **Biological Control**, v. 4, n. 1, p. 8-13, 1994.
- ALGHAMDI, A.; SAYED, S. Biological characteristics of indigenous *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) fed on a natural and an alternative prey. **Asian Journal of Biology**, v. 2, n. 2, p. 1-6, 2017.
- ALMEIDA, R. P. de. Aspectos Biológicos e Etológicos de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera: Chrysopidae). Campina Grande: Embrapa Algodão, 2020. 19 p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 105).
- ALMEIDA, R. P. de. Avaliação da qualidade de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em laboratório. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2025. 9 p. (Embrapa Algodão. Circular Técnica, 146).
- ALMEIDA, R. P. de; MÉLO, G. C. Capacidade predatória de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera, Chrysopidae) em ovos de *Corcyra cephalonica* Stainton, 1866 (Lepidoptera: Pyralidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 14., 2024, Fortaleza. [Resumos...]. Fortaleza: ABRAPA, 2024a.
- ALMEIDA, R. P. de; MÉLO, G. C. Desenvolvimento larval de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera, Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 14., 2024, Fortaleza. [Resumos...]. Fortaleza: ABRAPA, 2024b.
- ALMEIDA, R. P. de; MÉLO, G. C. Tamanho da amostra para avaliação da qualidade de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera, Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 14., 2024, Fortaleza. [Resumos...]. Fortaleza: ABRAPA, 2024c.
- ALMEIDA, R. P. de; LEITE, N. M. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera, Chrysopidae) alimentada com ovos de *Corcyra cephalonica*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 14., 2024, Fortaleza. [Resumos...]. Fortaleza: ABRAPA, 2024.
- ALMEIDA, R. P. de; STEFANO, J. G. DI; SAIRRE, F. E. P. de. Capacidade reprodutiva de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera, Chrysopidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 14., 2024, Fortaleza. [Resumos...]. Fortaleza: ABRAPA, 2024.
- ALMEIDA, R. P. de; SILVA, C. A. D. da; STEFANO, J. G. DI. Relatório técnico da cooperação da Embrapa Algodão e Amipa - Aprimoramento do manejo integrado de pragas do algodoeiro com ênfase para o controle biológico. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2023. 29 p. (Embrapa Algodão. Documentos, 295).
- CARVALHO, C. F.; SOUZA, B. Métodos de criação e produção de crisopídeos. In: BUENO, V. H. P. (ed.). **Controle biológico de pragas: produção massal e controle de qualidade**. Lavras: UFLA, 2000. p. 91-109.
- FREITAS, S. *Chrysoperla steinmann*, 1964 (Neuroptera, Chrysopidae): descrição de uma nova espécie do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 47, n. 3, p. 385-387, 2003.
- FREITAS, S.; FERNANDES, O. A. Crisopídeos em agroecossistemas. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5., 1996, Foz do Iguaçu. **Anais: conferências e palestras** [Londrina]: Embrapa -CNPQ; [Brasília, DF]: COBRAFI, [1996]. p. 283-287.
- FREITAS, S.; PENNY, N. The green lace-wings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agroecosystems. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v. 52, n. 19, p. 245-395, 2001.
- GRAVENA, S.; CUNHA, H. F. **Artrópodos predadores na cultura algodoeira**. Jaboticabal: CEMIP-UNESP, 1991. 45 p. (UNESP. Boletim, 1).

LENTEREN, J. C. van; HALE, A.; KLAPWIJK, J. N.; SCHELT, J. van; STEINBERG, S. Guidelines for quality control of commercially produced natural enemies. In: LENTEREN, J. C. van. **Quality control and production of biological control agents: theory and testing procedures**. Wallingford: CABI, 2010. p. 265-303.

LENTEREN, J. C. van; BUENO, V. H. P.; BETTIOL, W. Latin America has the largest area under augmentative biological control worldwide, mainly with applications in open field crops. **Biological Control**, n. 207, p. 1-16, 2025.

MAIA, W. J. M. S.; CARVALHO, C. F.; SOUZA, B.; CRUZ, I.; MAIA, T. J. A. F. Capacidade predatória e aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Rhopalosiphum maidis* (fitch, 1856) (Hemiptera: Aphididae). **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, p. 1259-1268, 2004.

MARTINS, C. C.; FREITAS, S. Influência da temperatura ambiental sobre a criação de adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Biologia Neotropical**, v. 11, n. 2, p. 124-128, 2014.

NÚÑEZ, E. Z. Ciclo biológico e criação de *Chrysoperla externa* y *Ceraeochrysa cincta* (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista Peruana de Entomologia**, v. 31, n. 1, p. 76-82, 1988.

OLIVEIRA, S. A.; AUAD, A. M.; SOUZA, B.; DANIELA M. SILVA, D. M.; CAIO A. CARVALHO, C. A. Effect of temperature on the interaction between *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) and *Sipha flava*

(Hemiptera: Aphididae). **European Journal of Entomology**, n.107, p. 183–188, 2010.

PAPPAS, L. L.; BROUFAS, G. D.; KOVEOS, D. S. Chrysopids predators and their role in biological control. **Journal of Entomology**, v. 8, n. 3, p. 301-326, 2011.

PESSOA, L. G. A.; SERGIO de FREITAS, S. Potencial reprodutivo de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera, Chrysopidae) em função do número de indivíduos por unidade de criação. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 52, n. 3, p. 463-466, 2008.

SOUZA, E. C. S.; TOSCANO, L. C.; SCHLICK, G. D. S.; PERES, A. J. A.; DIAS, P. M.; MARYAMA, W. I. Compatibilidade de *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) Sorokin (Hypocreales: Clavicipitaceae) com *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae). **EntomoBrasilis**, v. 8, n. 3, p. 189-195, 2015.

TRIVELLATO, G. F.; BERTI FILHO, E.; POLETTI, M. Aspectos biológicos e suas implicações na produção massal de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera: Chrysopidae). **Revista de Agricultura**, v. 87, n. 1, p. 45-53, 2012.

VACARI, A. M.; SANTOS, J. A. DOS; CABRAL, E. DE O.; QUEIROZ, K. S. DE; ALVES, F. B.; LIMA, V. DE O.; BRAGHINI, B. The functional response of the predator *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae) is influenced by the developmental stage of its prey, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Crambidae). **CABI Agriculture and Bioscience**, v. 6, n. 1, 2025.

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário
58428-095, Campina Grande, PB
www.embrapa.br/algodao
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Daniel da Silva Ferreira*

Secretária-executiva: *Magna Maria Macedo Nunes Costa*

Membros: *Joao Henrique Zonta, Lucia Vieira Hoffmann, Marcone Cesar Mendonca das Chagas, Roseane Cavalcanti dos Santos e Ziany Neiva Brandao*

Circular Técnica 149

ISSN 0100-6460 / e-ISSN 0000-0000
Maio, 2026

Edição executiva: *Geraldo Fernandes de S. Filho*

Revisão de texto: *Marcela Bravo Esteves*

Normalização bibliográfica: *Enyomara Lourenço Silva* (CRB-4/1569)

Projeto gráfico: *Leandro Sousa Fazio*

Diagramação: *Geraldo Fernandes de S. Filho*

Publicação digital: PDF



Ministério da
Agricultura e Pecuária

Todos os direitos reservados à Embrapa.