



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**EFEITO DAS MUDANÇAS CLIMÁTICAS SOBRE A DURAÇÃO DA FASE LAGARTA DO  
CURUQUERÊ-DO-ALGODOEIRO NO NORDESTE BRASILEIRO**

Juliana Oliveira dos **Santos**<sup>1a</sup>; Emília **Hamada**<sup>2b</sup>; Fábio Aquino **Albuquerque**<sup>3c</sup>

<sup>1</sup>Colégio Técnico da Universidade Estadual de Campinas, COTUCA ; <sup>2</sup> Embrapa Meio Ambiente; <sup>3</sup>Embrapa Algodão

**Nº 13417**

**RESUMO** - *Este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto das mudanças climáticas no desenvolvimento de uma das mais importantes pragas desfolhadoras do algodão no Nordeste brasileiro, o curuquerê-do-algodoeiro *Alabama argillacea* (Hübner) na fase larval, utilizando Sistema de Informações Geográficas. A ocorrência do curuquerê-do-algodoeiro foi estimada empregando-se o modelo de desenvolvimento proposto por Kasten Junior e Parra (1984). Foram elaborados mapas que simulam a duração em dias da fase larval do inseto para o Nordeste no período de referência (1961-1990) e nas condições climáticas futuras projetadas pelo IPCC, nos períodos de 2011-2040, 2041-2070, 2071-2100, no cenário A2. Os resultados indicam que no futuro, de um modo geral, haverá uma diminuição da duração em dias da fase larval, implicando em aumento nas populações do curuquerê-do-algodoeiro, comparado ao período de 1961 a 1990 no Nordeste.*

**Palavras-chaves:** *Alabama argillacea* (Hübner), Sistema de Informações Geográficas, Nordeste, IPCC.

<sup>a</sup> Bolsista Embrapa Meio Ambiente: Técnico em Meio Ambiente, julianaolvsantos@gmail.com, <sup>b</sup> Orientadora: Pesquisadora, Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna-SP, emilia.hamada@embrapa.br, <sup>c</sup> Colaborador: Pesquisador, Embrapa Algodão, Campina Grande-PB, fabio.albuquerque@embrapa.br.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

**ABSTRACT-** *The objective of this study was to evaluate the impact of the climate change on the development of one of the most important cotton leaf defoliator pest in the Brazilian Northeast, the leafworm *Alabama argillacea* (Hübner) in larval stage, using Geographic Information System. The occurrence of leaf worm on cotton was estimated using the model of development proposed by Kasten Junior and Parra (1984). Maps were prepared to simulate the duration in days of the leafworm on cotton larval stage, to the Northeast in the reference period (1961-1990) and future climate conditions projected by the IPCC for the periods of 2011-2040, 2041-2070, 2071 - 2100, A2 scenario. The results indicate that in the future, generally, there will be a decrease in the duration in days of the larval stage implying the increase of the population of the cotton leafworm compared to the period of 1961 to 1990 in the Northeast region.*

**Key-words:** *Alabama argillacea* (Hübner), Geographic Information System, Northeast, IPCC.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo o Quarto Relatório de Avaliação do Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas (IPCC, 2007), o aquecimento do sistema climático é inequívoco, evidenciado pelos aumentos das temperaturas médias globais do ar e do oceano e esses aumentos ocorridos desde meados do século XX são, em grande parte, devidos aos incrementos nas concentrações antrópicas de gases de efeito estufa.

Para países em desenvolvimento como o Brasil, as previsões de longo prazo indicam mais vulnerabilidade às mudanças climáticas e isso se dá, principalmente, pela deficiência de mercado e a predominância de atividades agrícolas (LIMA e ALVES, 2008).

Segundo Marengo (2008), o Nordeste é, dentre as regiões do Brasil, a que mais será afetada com o aquecimento global, levando-se em conta o cenário mais crítico e o modelo mais rigoroso. Além disso, os dados apontam para a desertificação do semiárido nordestino até o fim do século XXI, indicando que a curta estação chuvosa presente hoje tenderá a desaparecer e a agricultura de subsistência praticada na região não suportará a seca, obrigando as populações a migrarem em busca de maior disponibilidade de recursos hídricos (MARENGO, 2008).

A cultura do algodão destaca-se social e economicamente no Nordeste brasileiro, por sua importância como absorvedora de mão-de-obra e fonte de matéria prima para indústria (BELTRÃO,



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013

13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

1996). Os principais produtores de algodão do Nordeste são os estados do Maranhão, Piauí, Ceará e, principalmente, a Bahia (IBGE, 2013). A cotonicultura nesta região tem registrado marcantes oscilações na produtividade e dentre os fatores responsáveis por essas variações destacam-se os de ordem fitossanitária, como o curuquerê *Alabama argilácea* (Hübner) (SOARES, 1997). Esse inseto-praga tem preferência pelo algodoeiro, com prejuízos maiores quanto mais cedo ocorre o ataque às folhas do algodoeiro (KASTEN JUNIOR e PARRA, 1984). A temperatura é o fator que mais influencia no desenvolvimento da maioria dos insetos e, à medida que esta aumenta o desenvolvimento tende a ser mais rápido até atingir sua melhor faixa de desenvolvimento (GALLO et al., 2002).

O objetivo deste trabalho foi avaliar os impactos das mudanças climáticas sobre a distribuição geográfica do curuquerê-do-algodoeiro *Alabama argilacea* (Hübner) em cenários futuros de mudança climática, projetados pelo Quarto Relatório do IPCC nos períodos de 2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100, cenário A2, comparado ao período de referência (1961-1990) para a região Nordeste do Brasil.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O SIG Idrisi 32 foi utilizado na elaboração dos mapas, tendo o Nordeste brasileiro como área de estudo. O banco de dados geográficos do SIG foi constituído das informações de temperatura média do período de referência (1961-1990), obtidos do Climatic Research Unit (CRU) e do clima dos períodos futuros (2011-2040, 2041-2070 e 2071-2100), cenário de emissão dos gases de efeito estufa A2, obtidos da média aritmética de projeções de 15 modelos climáticos globais do Quarto Relatório do IPCC (2007).

O cenário A2 descreve um mundo muito heterogêneo, com aumento contínuo da população mundial, em que o crescimento econômico é principalmente orientado regionalmente e o crescimento econômico per capita e a mudança tecnológica são mais fragmentados e mais lentos, sendo considerado cenário mais crítico ou pessimista (IPCC, 2000).

Os meses de janeiro a abril foram definidos para o estudo, correspondendo ao período crítico de ataque da lagarta do curuquerê para a cultura, o qual se estende da emergência e perda até o aparecimento do primeiro capulho (MIRANDA et al., 2010).

A duração da fase lagarta do curuquerê-do-algodoeiro foi definida baseada na equação obtida por Kasten Junior e Parra (1984):

$$Y = 30,18801 - 0,65491 * X \text{ (Equação 1)}$$

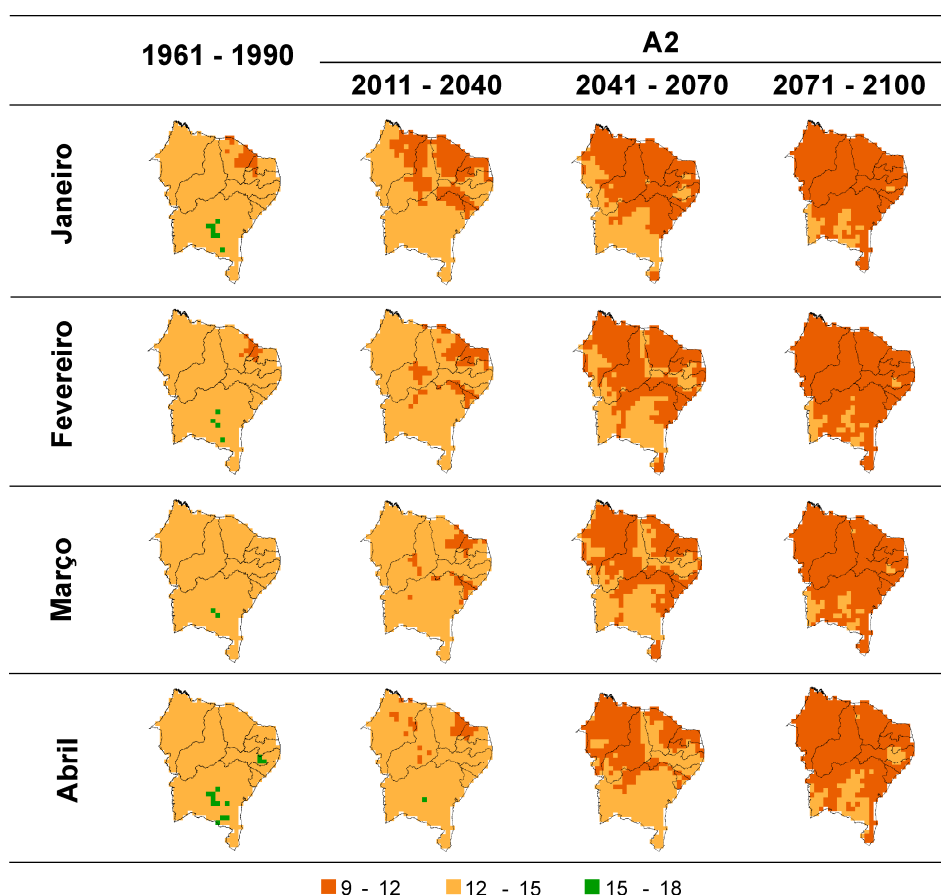


VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

onde: Y é a duração do estágio (dias) e X é temperatura (°C).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os mapas de duração em dias da fase lagarta do curuquerê-do-algodoeiro (Figura 1) indicam que, de modo geral, haverá aumento gradativo da área favorável ao desenvolvimento do inseto em toda região Nordeste, ou seja, o período para completar essa fase será de 9 a 12 dias por mês. O ciclo mais curto significa uma melhor capacidade de reprodução e conseqüentemente maior número de gerações do inseto.



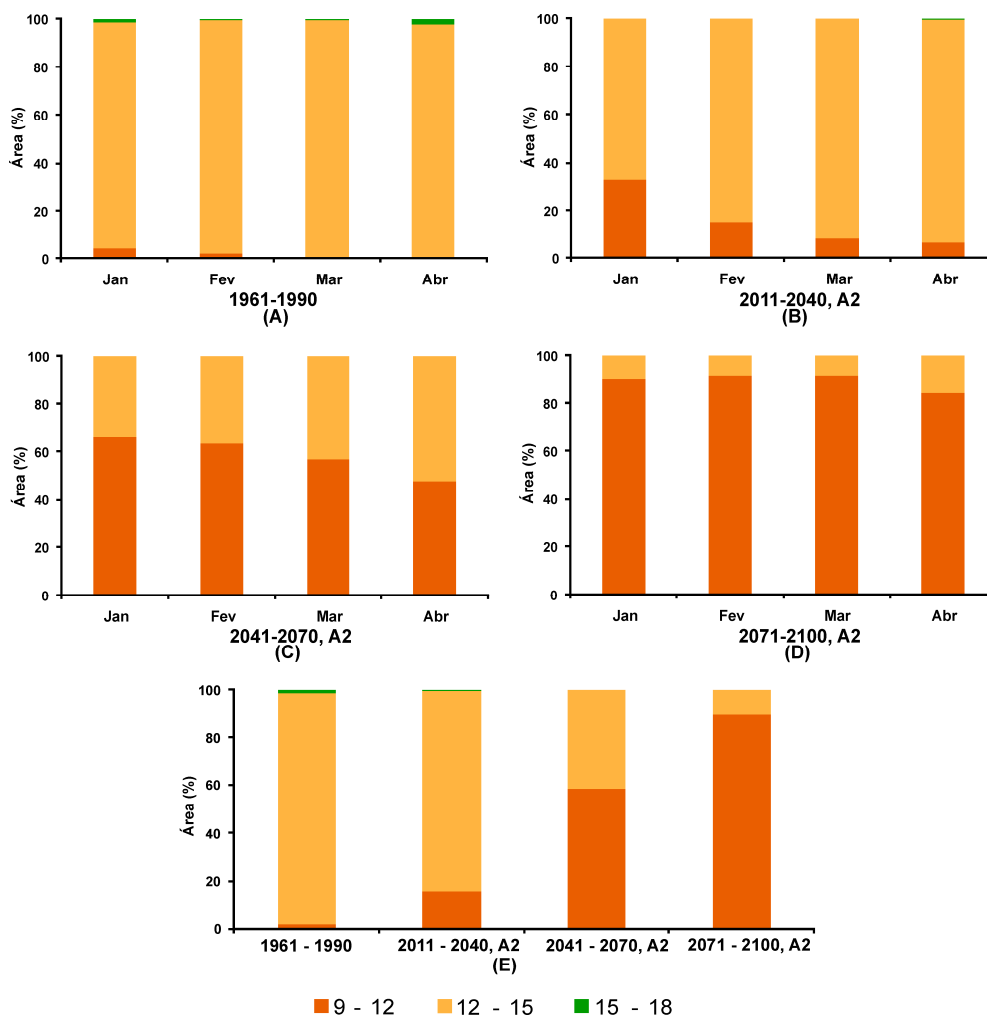
**Figura 1.** Duração em dias da fase lagarta do curuquerê *Alabama argillacea* Hübner para o período de referência (1961-1990) e futuro (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100 cenário A2) nos meses de Janeiro a Abril no Nordeste.

No período de referência (1961-1990), as primeiras áreas de diminuição de dias da fase larval encontram-se no Ceará, nos meses de janeiro e fevereiro. Em 2011-2040, praticamente todo o estado do Ceará apresentará diminuição no número de dias da fase larval do inseto, seguindo do Maranhão e Piauí. Já a Bahia possuirá condições para desenvolvimento do curuquerê em ciclo mais curto de 9 a 12 dias em 2071-2100 (Figura 1).



## VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013 13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

Em 2041-2070 e 2071-2100, a região Nordeste terá um ciclo mais curto da fase larval do inseto, em quase 100% da área, com crescimento das áreas de desenvolvimento de 9 a 12 dias nos meses considerados (Figuras 2C e 2D), apresentando em mais de 50% de área em 2041-2070, e chegando a 90% em 2071-2100 (Figura 2E).



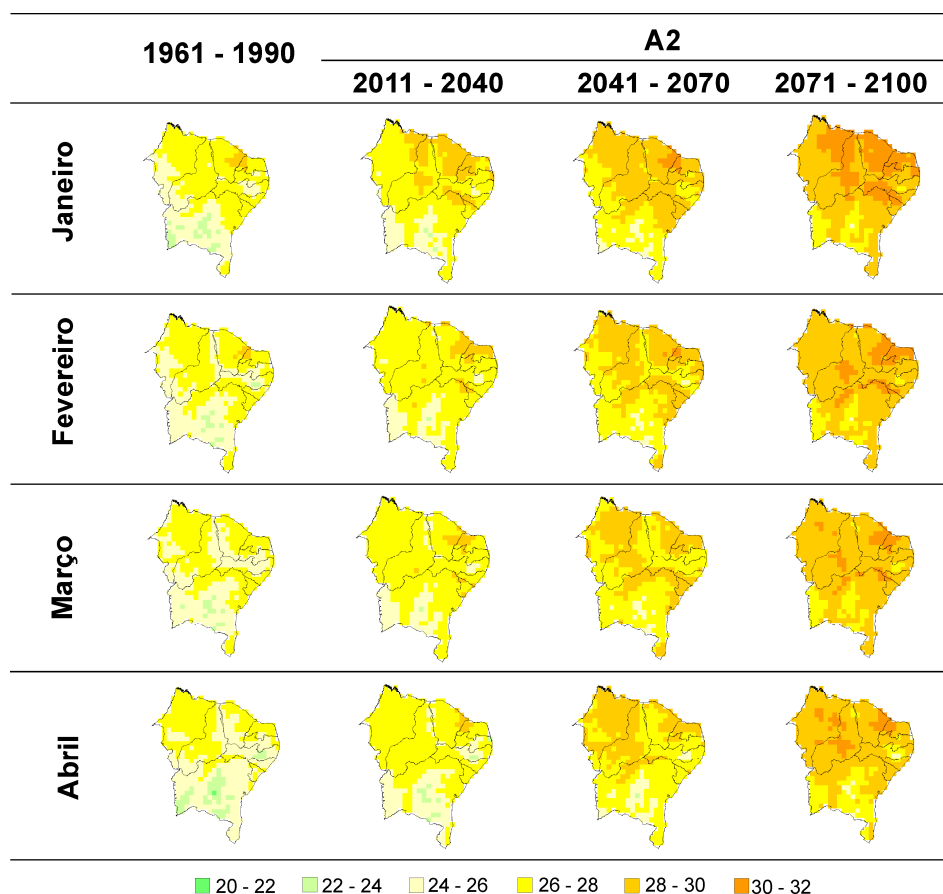
**Figura 2.** . Área de duração em dias da fase lagarta do curuquerê *Alabama argillacea* Hübner para o período de referência (1961-1990) e futuro (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100 cenário A2) nos meses de Janeiro a Abril no Nordeste.

Kasten Junior e Parra (1984) concluíram que a viabilidade larval é maior na faixa de 25°C a 30°C, sendo bastante diminuída nos limites extremos de temperatura 20°C e 35°C, principalmente nos valores superiores. No período de referência (1961-1990) a temperatura média mensal varia nas faixas entre 22°C a 24°C e 28°C a 30°C (Figura 3). No cenário futuro, nota-se que a faixa de temperatura 24°C a 26°C está presente apenas na Bahia e que sua temperatura mais alta será pouco mais de 30°C e, nos demais estados as variações serão de 26°C a 28°C e 30°C a 32°C. No



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

mês de Janeiro, o Nordeste possuía no cenário futuro, maiores áreas onde as condições de temperatura são de melhor viabilidade para o inseto (Figura 3).



**Figura 3.** Temperatura média para o período de referência (1961-1990) e futuro (2011-2040, 2041-2070, 2071-2100 cenário A2), nos meses de Janeiro a Abril no Nordeste.

#### 4. CONCLUSÃO

Em função das mudanças climáticas, no futuro poderá haver aumento nas populações do curuquerê-do-algodoeiro *Alabama argillacea* (Hübner) no Nordeste, pois a duração da fase lagarta diminuirá, correspondendo a um maior número de gerações do inseto, em função da previsão do aumento da temperatura média mensal.

#### 5. AGRADECIMENTOS

À Embrapa-Macroprograma1 (Projeto Climapest) pelo suporte financeiro e à Pesq. Dra. Jeanne Scardini Marinho Prado, da Embrapa Meio Ambiente pelas informações e apoio.



VII Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2013  
13 a 15 de agosto de 2013 – Campinas, São Paulo

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beltrão, N. E. de M. **Breve diagnóstico do algodão no Brasil e no Nordeste brasileiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1996. 5 p. (Comunicado técnico, 43).

Gallo, D.; Nakano, O.; Neto, S. S.; Carvalho, R. P. L.; Baptista, G. C.; Berti-Filho, E.; Parra, J. R. P.; Zucchi, R. A.; Alves, S. B.; Vendramim, J. D.; Marchini, L. C.; Lopes, J. R. S.; Omoto, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

Ghini, R. **Mudanças climáticas globais e doença de plantas**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2005. 104 p.

Ghini, R.; Hamada, E.; Bettiol, W. **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2011. 356 p.

Hamada, E.; Ghini, R.; Gonçalves, R. R. V. Efeito da mudança climática sobre problemas fitossanitários de plantas: metodologia de elaboração de mapas. **Revista Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 3, n. 2, p. 73-85, 2006.

IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática – SIDRA**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?t=4&z=t&o=11&u1=1&u2=1&u3=1&u5=1&u6=1&u4=27>>. Acesso em: 4 Julho 2013.

IPCC. **The SRES emission scenarios: the IPCC Data Distribution Centre**. 2000. Disponível em: <<http://sedac.ciesin.columbia.edu/ddc/sres/index.html>>. Acesso em: 30 Março. 2012.

IPCC. **Climate change 2007: fourth assessment report**. Disponível em: <[http://www.ipcc.ch/publications\\_and\\_data/publications\\_ipcc\\_fourth\\_assessment\\_report\\_synthesis\\_report.htm](http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_ipcc_fourth_assessment_report_synthesis_report.htm)>. Acesso em: 30 Março. 2012.

Kasten J. P.; Parra, J. R. P. Bioecologia de *Alabama argillacea*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 3, n. 19, p. 269-280, 1984.

Lima, M. A.; Alves, B. J. R. Vulnerabilidade, impactos e adaptações à mudança do clima no setor agropecuário e solos agrícolas. **Parcerias Estratégicas**, v. 1, n. 27, p. 73-111, 2008.

Marengo, J. A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias Estratégicas**, v.1, n. 27, p. 149-176, 2008.

Miranda, J. E. **Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiros**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. 37 p. (Circular Técnica, 131).

Soares, J. J.; Jácome, A. G.; Sousa, J. G.; Oliveira, R. H.; Wanderley, D. S. **Influência do desfolhamento simulado pelo ataque do curuquerê no desenvolvimento vegetativo e no rendimento do algodoeiro**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 1997. 6 p.