

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MESTRADO

FENOLOGIA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Cornops frenatum*
frenatum (MARSCHALL, 1836) (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) EM
Heliconia spp. L. NO RECÔNCAVO DA BAHIA

DAIANE DE JESUS OLIVEIRA

CRUZ DAS ALMAS – BAHIA
AGOSTO – 2013

FENOLOGIA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Cornops frenatum*
frenatum (MARSCHALL, 1836) (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) EM
Heliconia spp. L. NO RECÔNCAVO DA BAHIA

DAIANE DE JESUS OLIVEIRA

Bióloga

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, 2011

Dissertação submetida ao Colegiado de Curso do
Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias
da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia,
como requisito para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências Agrárias, Área de concentração: Fitotecnia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Gonçalves Lhano

Co-orientador: Dr. João Paulo Morselli

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
MESTRADO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CRUZ DAS ALMAS – BAHIA – 2013

FICHA CATALOGRÁFICA

048

Oliveira, Daiane de Jesus.

Fenologia e aspectos biológicos de *Cornops frenatum* *frenatum* (Marschall, 1836) (Orthoptera: Acrididae) em *Heliconia* spp. L. no Recôncavo da Bahia / Daiane de Jesus Oliveira. Cruz das Almas, BA, 2013.
72f.; il.

Orientador: Marcos Gonçalves Lhano.

Coorientador: João Paulo Morselli.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas.

1. Gafanhoto – Inseto. 2. Gafanhoto – Ecologia – Avaliação. 3. Helicônia – Recôncavo (BA). I. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas. II. Título.

CDD: 595.726

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIA

**COMISSÃO EXAMINADORA DA DEFESA DE TESE DE DAIANE DE JESUS
OLIVEIRA**

Dr. Marcos Gonçalves Lhano (Orientador)
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Dra. Marinez Isaac Marques
Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT

Dr. Sérgio Schwarz da Rocha
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB

Tese homologada pelo Colegiado de Curso de Doutorado em Ciências Agrárias
em _____

Conferindo o Grau de Doutor em Ciências Agrárias em _____

Dedico

Aos meus pais, Josefa de Jesus Oliveira e Luciano Leite de Oliveira;

Ao meu companheiro Alisson Jadavi Pereira da Silva e ao meu filho
Guilherme Jadavi Oliveira da Silva;

E aos meus irmãos Damares de Jesus Oliveira e Danilo de Jesus Oliveira.

Agradecimentos

A Deus.

Ao meu orientador prof. Dr. Marcos Gonçalves Lhano, pela amizade e preciosas orientações.

Ao meu co-orientador Dr. João Paulo Morselli, pelo apoio e contribuições.

Aos professores e técnicos que compõem o Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias da UFRB por possibilitarem a continuidade de minha formação acadêmica.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudo por meio do Programa de Ciências Agrárias.

Ao Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB, campus Cruz das Almas, pelo apoio logístico para a realização do trabalho.

A Dona Cristina Lima, proprietária da Fazenda Granja São Luiz, por todo apoio, disponibilizando a área para a realização das coletas e mudas de *Heliconia* sp.

As minhas amigas Patrícia Reis, Polyana Carneiro, Daniela Martins pelo incentivo e por transmitir pensamentos bons.

A Elaine Macêdo e Kellen Damasceno pela ajuda na criação dos gafanhotos.

A equipe de pesquisa do Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Insetos: Adriane Vieira, Daniela Martins, Eduardo Nogueira, Pâmela Conceição, Thiago Souza, Kellen Damasceno, Raysa Lima e Joana Oliveira.

SUMÁRIO

	Página
Resumo	
Abstract	
Introdução.....	01
Capítulo 1	
FENOLOGIA DE <i>Cornops frenatum frenatum</i> (MARSCHALL, 1836) (ORTHOPTERA: Acrididae) EM CULTIVOS DE <i>Heliconia</i> spp. L. (Heliconiaceae)	07
Capítulo 2	
DESENVOLVIMENTO NINFAL DE <i>Cornops frenatum frenatum</i> (MARSCHALL, 1836) (ORTHOPTERA: Acrididae: Leptysminae)	33
Capítulo 3	
HABITO ALIMENTAR DE <i>Cornops frenatum frenatum</i> (MARSHALL,1836) (ORTHOPTERA, Leptysminae) E ACEITABILIDADE EM RELAÇÃO A DUAS VARIEDADES DE <i>Heliconia</i> sp	50
CONSIDERAÇÕES FINAIS	64

FENOLOGIA E ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *Cornops frenatum frenatum* (MARSCHALL, 1836) (ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) EM *Heliconia* spp. L. NO RECÔNCAVO DA BAHIA, BRASIL

Autor: Daiane de Jesus Oliveira

Orientador: Marcos Gonçalves Lhano

RESUMO: *Cornops frenatum frenatum* (Orthoptera: Acrididae) é um gafanhoto herbívoro Neotropical que apresenta alta capacidade de desfolhar plantas de helicônia, podendo se tornar uma praga para esta cultura. Estudos sobre a biologia, fenologia e hábito alimentar de *C. f. frenatum* em cultivos de helicônias são inexistentes. Os objetivos específicos deste trabalho foram: (i) determinar a fenologia de *C. f. frenatum* em cultivos de *Heliconia* spp. L. (Heliconiaceae) no município de Conceição do Jacuípe, Bahia; (ii) inferir sobre a duração e número de estádios ninfais de *C. f. frenatum* em ambiente com fotoperíodo e temperatura controlados; (iii) avaliar o hábito alimentar e aceitação de *C. f. frenatum* por duas variedades comerciais de *Heliconia* sp. comumente produzidas na região e a relação com as estruturas mandibulares. Para tanto, foram realizadas coletas mensais de *C. f. frenatum* durante 12 meses em uma área com *Heliconia* spp., localizada no município de Conceição do Jacuípe, BA. Ninfas no primeiro estágio de desenvolvimento foram criadas em câmaras climáticas, até atingirem o estágio adulto. Ninfas de *C. f. frenatum* nos primeiros e últimos estádios foram submetidas a teste de preferência alimentar utilizando duas variedades cultivadas de *Heliconia* ('Golden Torch' e Golden Red'). As principais contribuições científicas deste trabalho fazem menção aos primeiros dados sobre a dinâmica populacional de *C. f. frenatum* e do desenvolvimento ninfal e o hábito alimentar desta espécie.

Palavras-chave: gafanhoto, preferência alimentar, história de vida

PHENOLOGY AND BIOLOGICAL ASPECTS OF *Cornops frenatum frenatum* (MARSCHALL, 1836; ORTHOPTERA: ACRIDIDAE) IN *Heliconia* spp. IN THE RECÔNCAVO REGION OF BAHIA, BRAZIL

Author: Daiane de Jesus Oliveira

Adviser: Marcos Gonçalves Lhano

ABSTRACT: *Cornops frenatum frenatum* (Orthoptera: Acrididae) is a neotropical grasshopper with a high capacity for defoliation and which can be a pest of economically important *Heliconia* spp. No studies on the biology, phenology or feeding habits of *C. f. frenatum* in *Heliconias* plantations are available. The specific aims of this work were: (i) to describe the phenology of *C. f. frenatum* in *Heliconia* plantations in the Conceição do Jacuípe, Bahia, Brazil; (ii) to determine the duration and number of nymphal instars of *C. f. frenatum* under controlled temperature and photoperiod conditions; (iii) to evaluate the feeding habits and food choice of *C. f. frenatum* towards two commercial varieties of *Heliconia* sp. in respect to the mandibular type. Monthly samples of *C. f. frenatum* were collected in a *Heliconia* plantation in the Conceição do Jacuípe, Bahia, Brazil for one year. First instar nymphs were reared under conditions. Food choice assays were performed with first and last instar individuals using two varieties of *Heliconia* ('Golden Torch' and 'Golden Red'). The main scientific contribution of this work is the detailed description of the population dynamics of *C. f. frenatum* including several environmental effects. We determined the number and duration of nymphal stages and assessed the feeding habits of *C. f. frenatum*.

Keywords: grasshopper, food choice, life history

INTRODUÇÃO

O cultivo de flores e plantas ornamentais no Brasil está presente em mais de 3.500 propriedades rurais, proporcionando mais de 66.000 empregos diretos e indiretos em toda cadeia produtiva, com um valor de produção estimado em R\$ 444,4 milhões de reais, caracterizando o agronegócio da floricultura nacional como expressivo e promissor conforme dados da Secretaria da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca do Espírito Santo (SEAG, 2007).

O Nordeste brasileiro possui clima quente, com pequena variação no decorrer do ano e forte luminosidade. Apesar da grande extensão de clima semi-árido, dispõe de regiões com condições que possibilitam o cultivo de numerosas espécies de plantas ornamentais (BRAINER & OLIVEIRA, 2006). A produção em escala comercial concentra-se, principalmente, nos estados de Pernambuco, Bahia, Ceará e Alagoas, ocupando áreas mais privilegiadas em termos climáticos e de oferta d'água, com possibilidade de expansão. Tal atividade pode representar uma alternativa econômica de maior expressão, considerando que a atividade faz uso intensivo dos fatores de produção, com destaque para a elevada geração de emprego por área cultivada, contribuindo para ocupação da mão-de-obra local (BRAINER & OLIVEIRA, 2006).

Na Bahia a floricultura vem se destacando, desde 1991, como importante alternativa de trabalho e renda para as mais diversas classes da população. As flores tropicais são exploradas no Estado por 70 produtores reunidos em três associações distintas: Tropflor (Amélia Rodrigues), Florasulba (Ilhéus) e Bahiaflora (Ituberá) (SEAGRI, 2007). Em Conceição do Jacuípe, na região do Recôncavo, a área cultivada com espécies tropicais alcança cerca de 15 ha, congregados na

associação Tropflor, destinando a produção aos mercados de Salvador e Feira de Santana (BRAINER & OLIVEIRA, 2006).

As espécies mais importantes da floricultura tropical pertencem às famílias Araceae, Heliconiaceae, Musaceae e Zingiberaceae. O gênero *Heliconia* L., (Heliconiaceae) é nativo da região tropical da América e possui entre 200 e 250 espécies descritas, sendo 40 nativas do Brasil com alto grau de endemismo na Floresta Atlântica (CASTRO, 2005). As espécies de helicônias são intolerantes à sombra profunda e em condições naturais ocorrem apenas em clareiras proporcionadas por descontinuidade no dossel de florestas tropicais. Essas monocotiledôneas são herbáceas, perenes, possuem caule tipo rizoma e formam touceiras (SPECHT *et al.*, 2011). As Heliconiaceae são as mais utilizadas em arranjos decorativos, por serem exóticas, com grande durabilidade pós-colheita, beleza e exuberância das inflorescências (ASSIS *et al.*, 2002).

As helicônias possuem brácteas, uma estrutura das inflorescências que proporcionam beleza e conseqüentemente agregam valor comercial. Estas estruturas, no entanto, favorecem o acúmulo de exsudados, água e partes florais, facilitando a ocorrência de vários insetos (BERRY & KRESS, 1991). Brito & Bittencourt (2007) observaram a ocorrência de Isoptera, Hymenoptera e Hemiptera em mudas de helicônia da região sul do estado da Bahia. Ribeiro *et al.* (2006) registraram em seus estudos a presença de cinco grupos de insetos herbívoros, que podem ser categorizados como pragas em plantios de *Heliconia* spp., dentre estes grupos destaca-se a ocorrência de gafanhotos.

Esses animais são insetos terrestres, polípagos e normalmente, depositam seus ovos no solo, com exceção de algumas espécies que realizam a postura endofíticamente (dentro do tecido foliar, como os representantes da subfamília Leptysminae). São insetos que vivem solitários ou em grupos, sendo que as formas jovens podem provocar sérias injúrias às plantas, e à medida que vão se desenvolvendo aumentam ainda mais sua voracidade, resultando em danos consideráveis à cultivos de flores tropicais, particularmente em *Heliconia* spp. (ASSIS *et al.*, 2002; WARUMBY *et al.*, 2004).

Cornops frenatum frenatum (Marshall, 1836), *Eutropidacris cristata* (Linnaeus, 1758) (Orthoptera: Acrididae), *Prionolopha serrata* (Linnaeus, 1758) e *Chromacris speciosa* (Thunberg, 1824) (Orthoptera: Romaleidae) foram

identificadas como as espécies de gafanhotos desfolhadores de *Heliconia* spp. que causam danos às culturas de flores no Estado do Pará, Brasil (RIBEIRO *et al.*, 2013).

O gafanhoto da espécie *C. f. frenatum* é um herbívoro que merece atenção especial pelo fato de apresentar alta capacidade de desfolha das plantas de helicônia. É encontrado desde Trindad, Colômbia, Venezuela, Guiana Francesa, Suriname, Brasil, Peru até Bolívia e Paraguai (ADIS *et al.*, 2007). No Brasil ocorre em quase todo território, sendo o centro de origem na Amazônia (ADIS *et al.*, 2007).

Os indivíduos dessa espécie são verdes e com parte superior do corpo e antenas parda. Caracterizam-se, ainda, pela presença de uma faixa de coloração preta na região mediana do tórax e cabeça (LHANO, 2006). Este gafanhoto tem seu ciclo de vida em *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) e *Canna* spp. (Cannaceae) (TURK & AQUINO, 1996). Porém, Adis *et al.* (2007) e Lemos *et al.* (2010) verificaram a ocorrência de *C. f. frenatum* em plantas de *Heliconia* spp. A oviposição de *C. f. frenatum* é caracterizada como endofítica. De acordo com Pfrommer (1990) as oviposições da espécie ocorreu na região do pecíolo foliar em diferentes espécies de *Heliconia* spp., prejudicando seu desenvolvimento.

Geralmente, as fêmeas dessa espécie diferenciam-se dos machos por serem maiores e terem o corpo mais largo (LHANO, 2006). Atualmente, *C. f. frenatum* é considerada o principal problema entomológico em cultivos de helicônias no estado do Pará (RIBEIRO *et al.*, 2007). Isto se deve ao fato dessa espécie ser freqüente numerosa e com grande potencial de desfolha, tanto por adultos, quanto por suas ninfas, capazes de provocar raspagem do tegumento foliar. Essa injúria provoca o escurecimento da área consumida, causando-lhe grandes danos e refletindo negativamente na produção final da cultura (LEMOS *et al.*, 2006; RIBEIRO *et al.*, 2006).

A expansão do cultivo de helicônia no Brasil com plantio em larga escala e constante intercambio de germoplasma leva ao surgimento de problemas fitossanitários. Quando não se adota medidas profiláticas, como a quarentena, pode ocorrer o aparecimento de pragas (ASSIS *et al.*, 2002). Com a finalidade de ampliar o cultivo de flores tropicais no Brasil, foi feita uma parceria entre a

Embrapa Mandioca e Fruticultura do estado da Bahia e a Embrapa Amazônia Oriental do estado do Pará, introduzindo mudas de *Heliconia* spp. no estado da Bahia para expansão da produção (Fernanda Vidigal Duarte Souza, *comunicação pessoal*). Acredita-se que ovos, formas imaturas ou adultos de *C. f. frenatum* foram introduzidos no estado da Bahia juntamente com as mudas de helicônias, pois, atualmente, tem-se o registro dessa espécie em cultivos de *Heliconia* spp. no estado.

Apesar do grande potencial da floricultura tropical na Bahia e da grande diversidade de insetos associados a essas culturas, verifica-se através da literatura que ainda existe uma escassez de informações sobre a biologia e fenologia da entomofauna associada aos cultivos de flores tropicais, em especial sobre a espécie *C. f. frenatum* presente em cultivos de helicônias. A maior parte dos estudos refere-se a registros de ocorrência da espécie na cultura, o que dificulta a comparação dos dados aqui obtidos.

Nesse sentido, o conhecimento dos padrões fenológicos da população de *C. f. frenatum* em cultivo de *Heliconia* sp. fornece informações sobre o comportamento desta espécie ao longo de um ano, como exemplo, se é uma população univoltina, bivoltina ou multivoltina. Assim como, o período reprodutivo da espécie.

Além disso, a compreensão do desenvolvimento ninfal do gafanhoto é de grande importância, pois gera os primeiros dados sobre o número de instares e quanto tempo é necessário para a espécie chegar a fase adulta. A determinação do hábito alimentar e a existência de preferência alimentar deste gafanhoto por algumas variedades de helicônias também são pontos fundamentais para o conhecimento da biologia da espécie, pois proporciona informações do tipo de plantas que *C. f. frenatum* se alimenta e quais variedades de *Heliconia* spp. ele consome mais. Deste modo os dados aqui presentes corroboram com estudos futuros sobre a potencialidade desta espécie em tornar-se praga na região.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIS, J.; BUSTORF, E.; LHANO, M.G.; AMEDEGNATO, C.; NUNES, A.L. Distribution of *Cornops grasshoppers* (Leptysminae: Acrididae: Orthoptera) in Latin America and the Caribbean Islands. **Studies of Neotropical Fauna and Environment**, v.42, n.1, p.1-24, 2007.

ASSIS, S.M.P.; MARIANO, R.R.L.; GONDIM Jr, M.G.C.; MENEZES, M.; ROSA, C.T. **Doenças e pragas das helicônias**. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, p.102, 2002.

BERRY, F. & KRESS, W.J. **Heliconia: an identification guide**. 1 ed. Washington: Smithsonian Institution Press, p.334, 1991.

BRAINER, M.S.C.P. & OLIVEIRA, A.A.P. Perfil da floricultura no Nordeste brasileiro. In: XLIV Congresso da Sober. **Anais...**, Fortaleza, 2006.

BRITO, E.A. & BITTENCOURT, M.A.L. Ocorrência de pragas em flores tropicais ornamentais e alternativas de controle. 59ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Belém. **Anais...** SBPC, 2007.

CASTRO, N.R.; LARANJEIRA, D. & COELHO, R.S.B. Ocorrência da murcha de fusário em helicônia em Pernambuco e avaliação de métodos de inoculação. In: 84º Congresso Brasileiro de Fitopatologia, 38. 2005, Brasília. **Anais...** Brasília: SBF, 2005. *Fitopatologia Brasileira*, v.30, p.135, 2005.

LEMONS, W.P.; RIBEIRO, R.C. & SOUZA, L.A. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae): Principal Desfolhador em Cultivos de *Heliconia* spp. (Heliconiaceae) no Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico n°164**, p.4, 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409649>. Acesso em: 29 de novembro de 2012.

LEMONS, W.P.; RIBEIRO, R.C.; LHANO, M.G.; SILVA, J.P.S. & ZANUNCIO, J.C. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae, Leptysminae) in crops of tropical flowers of *Heliconia* spp. in the State of Pará, Brazil. **Entomotropica**, v.25, n.1, p.43-47, 2010.

LHANO, M.G. **Revisión sistemática y análisis filogenético de las tribus Chloropseustini y Tetrataeniini (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae)**. p.228, 2006. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Universidad de La República, Montevideo.

PFROMMER, A. **Freilandbeobachtungen zur Ethologie und Ökologie der neotropischen Feldheuschrecken *Chromacris icterus* (Romaleinae, Acridoidea) und *Cornops frenatum frenatum* (Leptysminae, Acridoidea) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Larvenverbände**. Dissertação, (Mestrado em Biologia). Universität Hamburg, Hamburg, Alemanha, 1990.

RIBEIRO, R.C.; LEMOS, W.P.; SOUZA, L.A. & RODRIGUES, A.L.N. Entomofauna associada a cultivos de *Heliconia* spp. e Bastão-do-Imperador (*Etlíngera elatior*) nos Municípios de Belém, Benevides e Castanhal, no Estado do Pará. Belém (PA). Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico, n° 165**. p.4, 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409732>. Acesso em: 29 de novembro de 2011.

RIBEIRO, R.C.; LEMOS, W.P.; RODRIGUES, A.L.N.; COSTA, M.B.O.; SOUZA, M.T. Principais Espécies de Gafanhotos em Plantios de Helicônias no Nordeste Paraense. Embrapa. Belém (PA). **Comunicado técnico, n° 201**, 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409519>. Acesso em: 29 de novembro de 2011.

RIBEIRO, R.C.; LEMOS, W.P.; PODEROSO, J.C.M.; PIKART, T.G.; ANUNCIO, J.C. New record of grasshopper (Orthoptera: Acrididae & Romaleidae) defoliators and population dynamics of insects on crops of *Heliconia* spp. In the amazon. **Florida Entomologist**, v.96, n.1, p.225-228, 2013.

Secretaria de Estado do Espírito Santo da Agricultura, Abastecimento, Aquicultura e Pesca (SEAG). **Floricultura**. 2007. Disponível em: http://www.seag.es.gov.br/setores/floricultura/?cd_matia=79&cd_site=52. Acesso em: 29 de setembro 2012.

Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária da Bahia. **Programas**. 2007. Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/noticias.asp?qact=view&exibir=clipping¬id=11535>. Acesso em: 29 de setembro 2012.

SPECHT, M.J.S.; BORGES, L.R. & PALUCH, M. Borboletas associadas à *Heliconia velloziana* L. Emygd. (Zingiberales: Heliconiaceae) no Estado de Pernambuco. **Revista biociências**, v.17, n.1, p.27-32, 2011.

TURK, S.Z. & AQUINO, A.L. Acridoideos del NOA VIII: nuevo aporte a la bioecología y distribución del género *Cornops* Stal: *Cornops paraguayense* (Br.) (Acrididae: Leptisminae: Tetrataeniini). **Acta Zoológica Lilloana**, v.43, n.2, p.427-431, 1996.

WARUMBY, J.F.; COELHO, R.S.B. & LINS, S.R.O. **Principais doenças e pragas em flores tropicais no Estado de Pernambuco**. Recife: SEBRAE, p.98, 2004.

CAPÍTULO 1

Fenologia de *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836) (Orthoptera: Acrididae) em cultivos de *Heliconia* spp. L. (Heliconiaceae)¹

¹ Artigo a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico *Iheringia*, em versão na língua portuguesa.

Fenologia de *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836) (Orthoptera: Acrididae) em cultivos de *Heliconia* spp. L. (Heliconiaceae)

RESUMO: *Cornops frenatum frenatum* (Orthoptera: Acrididae) é um gafanhoto que pertence a subfamília Leptysminae, apresenta ampla distribuição na América do Sul, tendo sua ocorrência registrada para o Brasil e recentemente foi constatada sua ocorrência em Conceição de Jacuípe (BA). Esta espécie vive especificamente sobre plantas de *Heliconia* spp. L. (Heliconiaceae) realizando sobre elas todo o seu ciclo, atuando como desfolhadora, causando injúrias e diminuição da produtividade destas plantas. As condições climáticas como temperatura, umidade e insolação são fatores moduladores da população, que podem modificar a intensidade, duração e periodicidade de sua reprodução e ciclo de vida. Diante disto, o objetivo desse estudo foi descrever a fenologia de *C. f. frenatum* em cultivos de *Heliconia* no município de Conceição do Jacuípe, Bahia. As coletas foram realizadas em uma fazenda produtora de flores tropicais (Granja São Luiz, 12°21'14" S e 38°48'16" O), município de Conceição do Jacuípe, Bahia. Os indivíduos foram coletados mensalmente, no período de fevereiro/2012 a janeiro/2013, por meio de coleta manual ativa com o uso de rede entomológica. Após a coleta, o material foi transportado para o Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Insetos (LETI), do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da UFRB, para a sexagem (separação dos mesmos com relação a sexo) e estágio de desenvolvimento, conforme protocolo definido pelo projeto "*Host-Insect Coevolution on Waterhyacinth*". Foram obtidos dados horários de temperatura, radiação solar e umidade por meio da estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (A413), situada próxima ao local de coleta. Desta maneira, verificou-se que a população de *C. f. frenatum* é multivoltina, apresentando variação mensal na frequência de adultos e ninfas, e essa variação na população está associada com a variação mensal da umidade, temperatura e radiação solar.

Palavras chave: dinâmica populacional, heliconia, gafanhoto

Phenology of *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836) (Orthoptera: Acrididae) in plantations of *Heliconia* spp. L. (Heliconiaceae)

ABSTRACT: *Cornops frenatum frenatum* (Orthoptera: Acrididae) is a member of the subfamily Leptysminae, which is widely distributed in South America. Its occurrence has also been described for Conceição do Jacuípe, state of Bahia, Brazil. *C. f. frenatum* performs almost its whole life cycle specifically on *Heliconia*, acting as defoliator, causing extensive leaf damage and thus decreasing the yield of these economically important ornamental plants. Environmental parameters such as temperature, humidity and insolation can modify the life cycle of *C. f. frenatum*, including the, duration, frequency and overall success of reproduction. The aim of this study was to describe the phenology of *C. f. frenatum* in *Heliconia* plantations in the Conceição do Jacuípe, Bahia, Brazil. Specimen were collected monthly on a tropical flowers farm in Bahia (Granja São Luiz, 12 ° 21'14 "S and 38 ° 48'16" W) from february 2012 to january 2013. Determination of sex and developmental stage was performed according to the protocol defined by the "Host-Insect Co-evolution on Water hyacinth" (HICWA) project at the Laboratory of Ecology and Taxonomy of Insects (LETI) of UFRB. Hourly data of temperature, solar radiation and humidity was obtained by an autonomous monitoring station of the National Institute of Meteorology - INMET (A413) located near the sampling site. It was found that the monthly variation of the population density is associated with monthly variation of these environmental variables. The highest abundance was observed in months with lower values of temperature and solar radiation and high humidity. The population of *C. f. frenatum* consisted of adults and nymphs during the whole experimental period, suggesting that it resembles a multivoltin population.

Keywords: population dynamics, heliconia, grasshopper

1. INTRODUÇÃO

O cultivo de flores tropicais como planta ornamental é um agronegócio gerador de renda, fixador de mão de obra no campo, além de ser uma alternativa para pequenos produtores (LINS & COELHO, 2004). No Brasil e no mundo esta atividade vem crescendo consideravelmente (TORRES *et al.*, 2005).

Dentro das famílias Araceae, Heliconiaceae, Musaceae e Zingiberaceae estão as principais espécies de flores tropicais com interesse econômico, sendo exploradas em plantios convencionais na região tropical da América, Ásia e Pacífico Oeste (ASSIS *et al.*, 2002).

No Brasil, os principais plantios comerciais de flores tropicais localizam-se nos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Pernambuco (ASSIS *et al.*, 2002). Além destes, Bahia, Ceará e Alagoas constituem regiões com grande potencial para produção (BRAINER & OLIVEIRA, 2006). Especificamente na Bahia, a produção de flores tropicais pode ser encontrada nas seguintes regiões: Litoral Sul do Grande Recôncavo, Chapada Diamantina, Piemonte da Diamantina, Sudoeste da Bahia, Planalto, Litoral Sul da Mata Atlântica, Sertão e Litoral Norte (BRAINER & OLIVEIRA, 2006).

Dentre as flores tropicais, destaca-se a helicônia, que no mercado de flores vem despontando com potencial de exploração, podendo ser fonte geradora de divisas. Nativa da região tropical americana, o gênero *Heliconia* L. (Heliconiaceae) possui entre 200 e 250 espécies descritas, sendo 40 nativas do Brasil com alto grau de endemismo na Mata Atlântica (KRESS, 1990; SIMÃO & SCATENA, 2003).

Este gênero é constituído por plantas monocotiledôneas herbáceas, com caule do tipo rizoma subterrâneo (comumente usado para propagação), formam touceiras e, conforme a espécie, apresenta altura variando de 0,5 m até 10 m (STILES, 1975). Em condições naturais ocorrem em clareiras nas florestas tropicais e são intolerantes à sombra intensa (STILES, 1975).

Para o cultivo de *Heliconia* spp. a faixa térmica ótima está entre 21 °C e 33 °C (CASTRO, 1995). Entretanto, essas condições climáticas são também favoráveis ao desenvolvimento e estabelecimento de diferentes espécies de insetos, particularmente, aquelas prejudiciais à cultura (LEMOS *et al.*, 2006).

Ribeiro *et al.* (2006) registraram a presença de cinco grupos de insetos herbívoros, que podem ser categorizados como pragas em plantios de *Heliconia* spp. Dentre esses grupos destacou-se, em especial, a ocorrência do gafanhoto *Cornops frenatum frenatum* Marshall, 1836 (Orthoptera: Acrididae). Além disso, Braga & Adis (2007) também registraram a ocorrência e oviposição de *C. f. frenatum* em quatro espécies de *Heliconia* sp. na Amazônia Central.

Os ortópteros são insetos cuja biologia caracteriza-se por serem terrestres, alimentarem-se de uma grande variedade de plantas (polípagos) e por depositarem seus ovos, normalmente, no solo. No entanto, algumas espécies realizam a postura endofiticamente, como os representantes da subfamília Leptysminae. Esses insetos são encontrados em diferentes ambientes podendo viver solitários ou agregados. As formas jovens são denominadas de saltões, os quais já provocam sérias injúrias às plantas, e à medida que vão desenvolvendo seu ciclo de vida aumentam ainda mais a sua capacidade de consumo da planta hospedeira (ASSIS *et al.*, 2002; WARUMBY *et al.*, 2004).

Os gafanhotos pertencentes à subfamília Leptysminae possuem o corpo geralmente alongado e baciliforme AMEDEGNATO (1974). Diferem dos demais Acrididae por possuírem a tíbia posterior com os 2/3 distais semicilíndricos (achatados), geralmente com expansões laterais e com o cerco do macho recurvado para cima. O grupo dos Tetrataeniini (*Cornops* Scudder, 1875; *Stenopola* Stal, 1873 e *Oxyblepta* Stål, 1873), adaptou-se a uma vegetação herbácea em ambientes úmidos, sendo o seu centro de origem secundário a bacia Amazônica (LHANO, 2006).

Encontrado da planície sul do México até a Argentina Central e Uruguai, o gênero *Cornops* Scudder, 1875 (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae) está composto por duas espécies semi-aquáticas (*Cornops aquaticum* Bruner, 1906 e *Cornops paraguayense* Bruner, 1906, que realizam sua reprodução em macrófitas aquáticas), uma espécie (*Cornops frenatum* Marschall, 1836) hospedeira de plantas terrestres e outra (*Cornops brevipenne* Roberts e Carbonell, 1979) que provavelmente vive em brejos e pântanos, porém sem comprovação do hábito de submersão (ADIS *et al.*, 2007).

O gênero *Cornops* agrega espécies importantes para diferentes habitats, particularmente os aquáticos. A espécie *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906) é

eficaz no controle biológico de *Eichhornia crassipes* e outras macrófitas aquáticas, daninhas (JUNK, 1997). No entanto, diferentemente de outras espécies do gênero, *C. f. frenatum* tem se destacado em cultivos de flores tropicais no Pará, como um dos principais herbívoros com alta capacidade de desfolha, resultando em danos consideráveis a cultivos de flores tropicais, particularmente, *Heliconia* spp. (ASSIS *et al.*, 2002; WARUMBY *et al.*, 2004).

A maioria dos ortópteros herbívoros são membros essenciais da fauna em muitos ecossistemas, o que torna o estudo de suas populações fundamental, tanto pelo seu uso como controlador de pragas e de plantas daninhas, quanto pelos prejuízos que podem causar nos sistemas agrícolas.

Tanto os fatores bióticos quanto abióticos, são forças seletivas que influenciam a evolução de características morfológicas e comportamentais, para que os insetos se adaptem às mudanças ambientais (ALMEIDA & GONÇALVES, 2007). Deste modo, condições climáticas como temperatura, precipitação e insolação podem atuar na dinâmica das populações, modificando a intensidade, duração e periodicidade de sua reprodução e ciclo de vida.

Diante da necessidade de se conhecer a ecologia de *C. f. frenatum* e a maneira com que o clima interfere na população do gafanhoto, este estudo objetivou determinar a fenologia dessa espécie em cultivos de *Heliconia* spp. L. (Heliconiaceae) no município de Conceição do Jacuípe, Bahia, oferecendo assim subsídios para o manejo da espécie.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de coleta

As coletas foram realizadas em uma fazenda de plantação de flores tropicais denominada “Granja São Luiz” integrante da “Cooperativa de Produtores Tropflor de Amélia Rodrigues”. A fazenda localiza-se à margem da BR 324, Km 537, município de Conceição do Jacuípe – BA (Figura 1). O município está situado na região conhecida como “Portal do Sertão” a 12°21’14” S e 38°48’16” O, distando 97 km de Salvador. Possui uma área de 115.680 km² e população aproximada de 30.200 habitantes (IBGE/2010). A fazenda possui 90 hectares, sendo 9 hA destinados à produção de flores e folhagens tropicais que são

distribuídas em 44 cidades da Bahia. Nela são produzidas 18 variedades de *Heliconia* spp. (Figura 2).

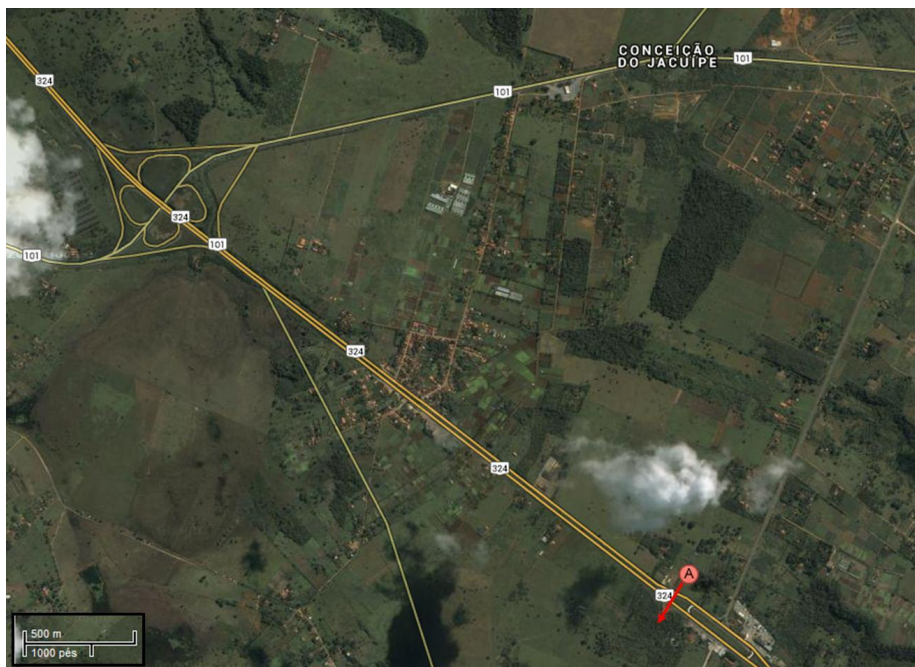


Figura 1. Localização do local de coleta no município de Conceição de Jacuípe, BA. Legenda: A - Fazenda Granja São Luiz. Fonte: GogleEarth®.



Figura 2. Área experimental – Plantação de *Heliconia* sp na fazenda “Granja São Luiz”, localizada no município de Conceição do Jacuípe, Bahia.

2.2. Método de coleta e triagem do material

Os indivíduos de *C. f. frenatum* (Figura 3) foram coletados mensalmente, no período de fevereiro/2012 a janeiro/2013, por meio de coleta manual ativa com o uso de rede entomológica, realizada as 9:00 horas. Foram estabelecidas trilhas aleatórias ao longo da plantação de *Heliconia sp.* e realizada a busca visual e captura com rede entomológica, durante um período de 60 minutos de caminhada, a partir das trilhas principais. A fim de potencializar a amostragem, a coleta foi feita por quatro pessoas, distando entre si cerca de 10 metros realizando o mesmo método de captura. Os indivíduos capturados foram acomodados em sacos de plástico com folhas de *Heliconia sp.*, sendo posteriormente acondicionados em caixas termoplásticas a fim de se evitar o stress do espécime coletado. Após a coleta, o material foi transportado vivo para o Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Insetos (LETI), do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB), da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus Cruz das Almas, para posterior separação dos mesmos com relação a sexo e estágio de desenvolvimento.

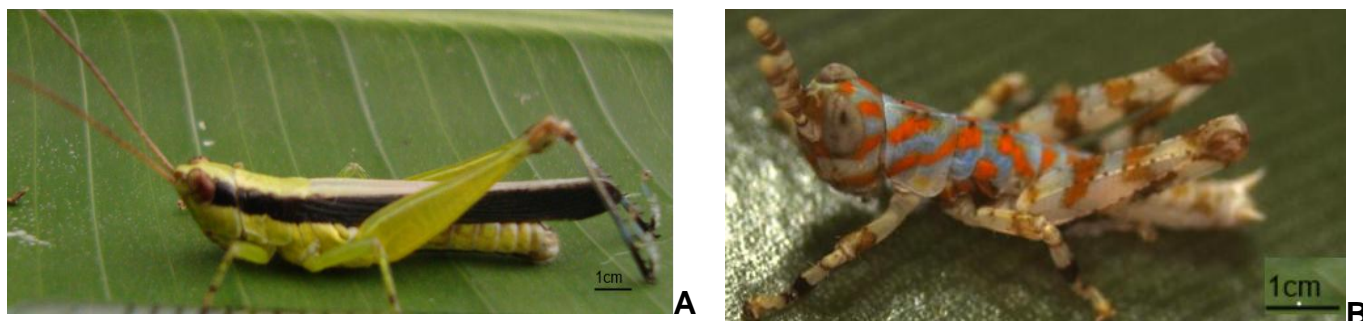


Figura 3. *C. f. frenatum* coletado em plantações de *Heliconia sp.* da Fazenda Granja São Luiz. Legenda: A – Adulto (♂), B- ninfa.

Em laboratório, os exemplares foram colocados em freezer (Electrolux®, modelo H 500) por 72 horas, e após este período transferidos para estufa de secagem a 60 °C, por 24 horas.

Utilizando-se o protocolo estabelecido pelo projeto HICWA (*Host-Insect Co-evolution on Waterhyacinth*) que foi empregado com êxito para análise populacional de *Cornops aquaticum* em *Eichhornia spp.* (SILVA *et al.*, 2010), os indivíduos foram separados entre imaturos e adultos, e estes em machos e

fêmeas. As ninfas foram categorizadas em ninfas “A” (indivíduos nos primeiros estádios de desenvolvimento, com até 12,0 mm de comprimento) e “B” (indivíduos nos últimos estádios de desenvolvimento, com comprimento a partir de 12,5 mm).

Finalizado este processo, os exemplares foram pesados em balança semi-analítica com precisão de 0,00001g (Shimadzu AUW220D) a fim de se conhecer o peso seco destes indivíduos para medição de biomassa.

Com a finalidade de auxiliar a preservação dos espécimes, após as análises, os mesmos foram eviscerados, preenchidos com talco+bórax e acondicionados em camas entomológicas, que consistem em camadas finas de algodão hidrófilo envoltos em papel jornal. Juntamente a cada exemplar foi confeccionada uma etiqueta com os dados do local de coleta, data e nome do coletor.

Posteriormente, as fêmeas adultas foram dissecadas com corte longitudinal efetuado na face ventral (YOUDEOWEI, 1974), para análise dos ovários utilizando-se placa de Petri e microscópio estereoscópico binocular. Para determinar a incidência de valvas abertas e o grau de maturação: I imaturos: ovariolos brancos, pequenos, com aparência de fios e sem conteúdo; II em maturação: presença de ovos nos ovariolos, porém, pequenos e sem coloração amarela, e III maduros: presença de ovos grandes e amarelos nos ovariolos, conforme Franceschini *et al.* (2005).

Os dados climatológicos (temperatura, umidade relativa, insolação e precipitação) foram obtidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), por meio de seu site (www.inmet.gov.br), baseado na leitura da estação meteorológica situada em Feira de Santana (estação Feira de Santana – A413), a 12,1981°S e 38,9878°O.

2.3. Análise dos dados

A análise da força da associação entre as variáveis do clima e o número de indivíduos coletados, bem como a relação entre a maturação dos ovários e a incidência de valvas abertas foi feita mediante uso do teste de correlação de Pearson, considerando-se como estatisticamente significantes as relações que apresentaram valores de $p < 0,05$.

Para verificar se o número de indivíduos machos se distribuiu igualmente aos indivíduos fêmeas dentro de cada mês, estabeleceu-se como H₀ a hipótese de que são iguais as quantidades de indivíduos machos e fêmeas em cada mês do ano experimental.

Utilizou-se o teste do Qui-Quadrado para verificar possíveis diferenças na população quanto ao número de machos e fêmeas, adultos e ninfas, ninfas A e ninfas B para cada mês do período experimental.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média anual no local de coleta foi de 24,6 °C, sendo que os desvios dos valores em relação à média foram negativos nos meses de julho e agosto (-2,6 e -2,5) e elevados nos meses de dezembro e janeiro (2,0 e 2,1). A média anual da radiação solar foi 1.543,3 kJ/m² com desvios dos valores em relação à média apresentando-se negativos nos meses de junho e julho (-314,9 e -287,2) e elevados nos meses de dezembro e janeiro (315,2 e 217,3). Registrou-se a média de umidade anual de 73,1 %, sendo que os desvios dos valores em relação à média foram negativos nos meses de dezembro e março (-8,5 e -5,0) e elevados nos meses de junho e julho (9,0 e 9,2).

A Figura 4 apresenta a distribuição mensal dos valores de temperatura e dos totais de indivíduos coletados ao longo do período experimental. No período de dezembro a março, registrou-se os maiores valores de temperatura ($26,27 \pm 0,51^\circ\text{C}$), bem como os maiores de radiação solar ($1.744,32 \pm 85,65 \text{ kJ m}^{-2}$) e menores de umidade ($68,22 \pm 2,75 \%$), sendo que neste mesmo período obteve-se 19 % do total de indivíduos coletados durante o período de coleta. Já entre os meses de maio a agosto ocorreram os menores valores de temperatura ($22,73 \pm 0,92^\circ\text{C}$) e radiação solar ($1.294,46 \pm 108,63 \text{ kJ m}^{-2}$) com maiores valores de umidade ($80 \pm 2,7 \%$) (Figura 5 e 6), sendo que para este período, o valor total de indivíduos coletados foi 2,3 vezes maior do que o coletado no período de dezembro a março, correspondendo à 44 % do total coletado em um ano, indicando efeito da diminuição da temperatura e radiação solar e aumento de umidade na elevação do número de indivíduos de *C. f. frenatum* em cultivos de *Heliconia* spp.

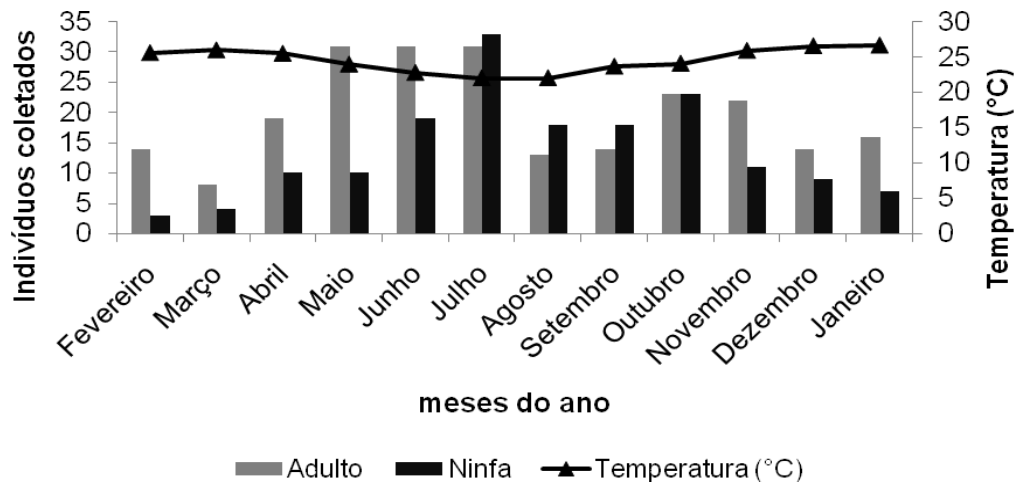


Figura 4. Distribuição mensal da temperatura e total de indivíduos de *Cornops frenatum frenatum* coletados em *Heliconia* sp. ao longo do ano experimental.

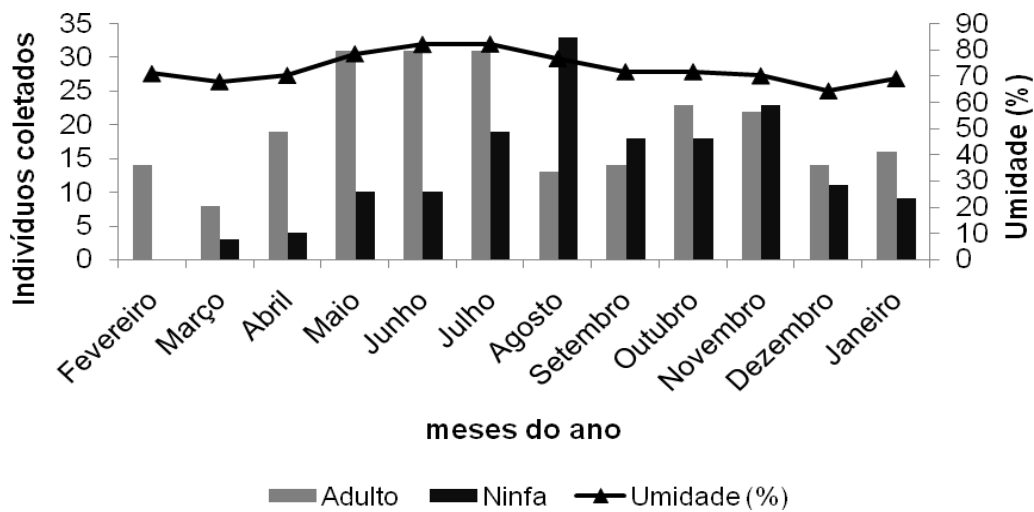


Figura 5. Distribuição mensal da umidade e total de indivíduos de *Cornops frenatum frenatum* coletados em *Heliconia* sp. ao longo do ano experimental.

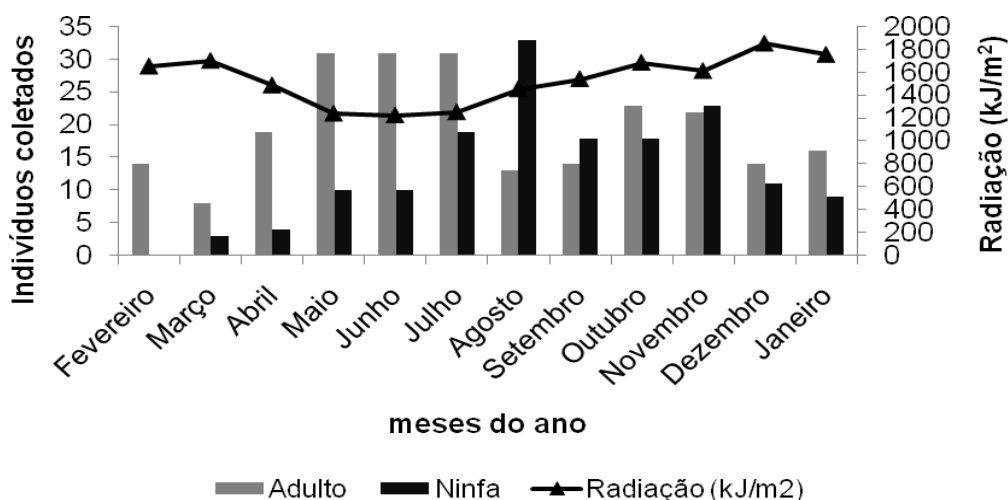
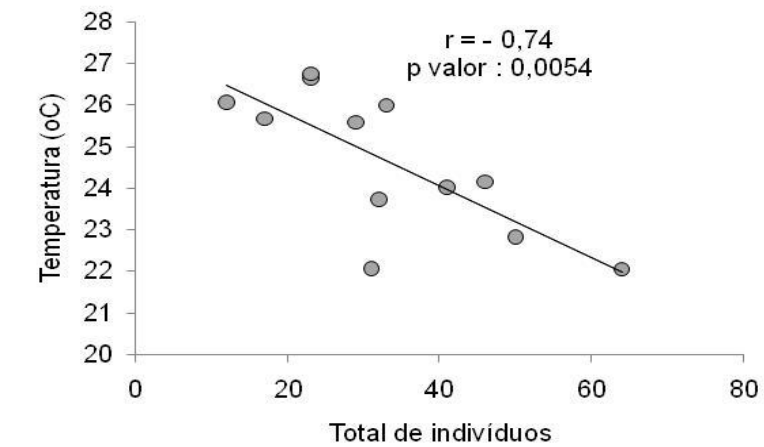
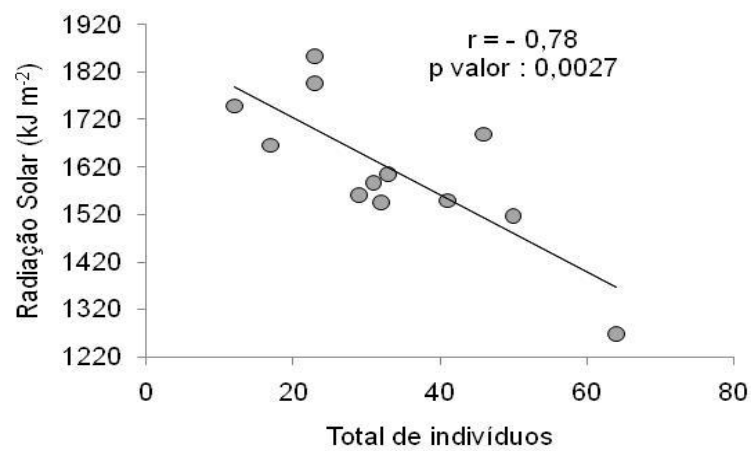


Figura 6. Distribuição mensal da radiação solar e total indivíduos de *Cornops frenatum frenatum* coletados em *Heliconia* sp. ao longo do ano experimental.

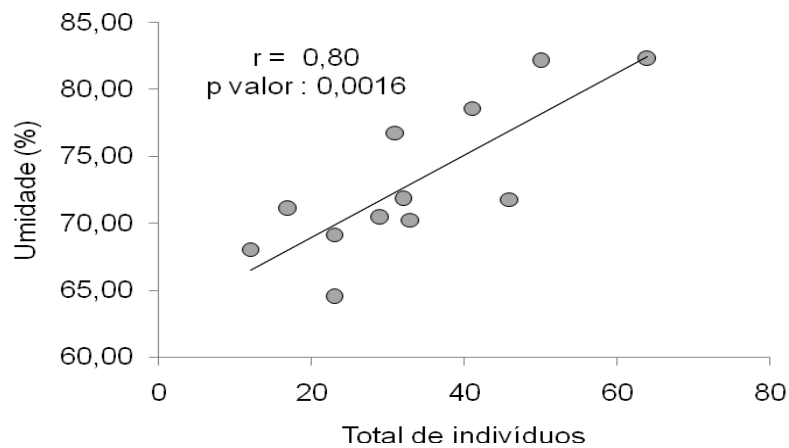
Na Figura 7 apresentam-se as Correlações de Pearson entre os totais de indivíduos coletados e as variáveis climáticas para o ano experimental. Verificou-se que as correlações entre o número total de indivíduos e os valores mensais de temperatura e radiação solar foram negativas ($r = -0,74$ e $-0,78$) e significativas ($p = 0,0054$ e $0,0027$) (Figura 7A e 7B). Elucidando, com um grau de confiança de 95%, que a população de *C. f. frenatum* diminui a medida que observa-se aumento de temperatura e radiação solar. Já a medida de associação da relação entre os valores mensais de umidade e o número de indivíduos coletados (Figura 7C) apresentou um comportamento oposto ao verificado com temperatura e radiação solar. A medida da associação entre umidade e total de indivíduos coletados resultou em um valor bom e positivo ($r = 0,80$), sendo o teste de hipótese de existência de correlação entre essas variáveis significativa ao nível de $p = 0,0016$. Silva *et al.* (2010) não encontraram uma relação bem definida entre insolação e temperatura com a estrutura populacional do gafanhoto semi-aquático *C. aquaticum* no Mato Grosso, o que influenciou na dinâmica da população dessa espécie foi o pulso de inundação e a sazonalidade hídrica do local.



A.



B.



C.

Figura 7. Associação dos dados mensais climatológicos e número total de indivíduos coletados em plantações de *Heliconia* sp. durante o ano amostral. A - Correlação entre o total de *C. f. frenatum* coletado e temperatura; B - Correlação entre o total de *C. f. frenatum* coletado e radiação solar; C - Correlação entre o total de *C. f. frenatum* coletado e umidade.

Durante o período amostral foram coletados 401 indivíduos, sendo 236 adultos e 165 ninfas. Dentre os adultos, 134 eram fêmeas e 102 eram machos. Das ninfas, 89 foram classificadas na categoria “A” (primeiros estádios de desenvolvimento) e 76 na categoria “B” (últimos estádios de desenvolvimento). Observa-se que a população de *C. f. frenatum* apresenta adultos e ninfas durante todo o ano, pois ambos foram encontrados em todos os meses de coleta. O número total de indivíduos por mês é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Número de *C. f. frenatum* coletados em *Heliconia* sp. para cada mês do período amostral.

Ano	Mês	Adulto		Ninfa		TOTAL
		Fêmea	Macho	A	B	
2012	Fevereiro	10	4	0	3	17
	Março	6	2	3	1	12
	Abril	12	7	1	9	29
	Maiο	17	14	5	5	41
	Junho	15	16	14	5	50
	Julho	20	11	14	19	64
	Agosto	7	6	11	7	31
	Setembro	8	6	11	7	32
	Outubro	11	12	13	10	46
	Novembro	11	11	6	5	33
2013	Dezembro	6	8	7	2	23
	Janeiro	11	5	4	3	23
TOTAL		134	102	89	76	401

Do total de indivíduos coletados mensalmente, verificou-se através do teste Qui-quadrado que existe diferença significativa entre os percentuais de adultos e ninfas nos meses de fevereiro a junho, novembro e dezembro de 2012 e em janeiro de 2013, revelando que nos meses de menor temperatura (julho, agosto e setembro) não se pode rejeitar a hipótese de igualdade dos percentuais das categorias adulto e ninfa (Figura 8). Apesar dessas diferenças foi observada a ocorrência tanto de adultos quanto ninfas durante todo o ano experimental,

indicando que *C. f. frenatum* tem reprodução contínua. No total amostrado nos 12 meses de coleta, a maior abundância foi de adultos, sendo que em fevereiro de 2012 observou-se a maior frequência destes.

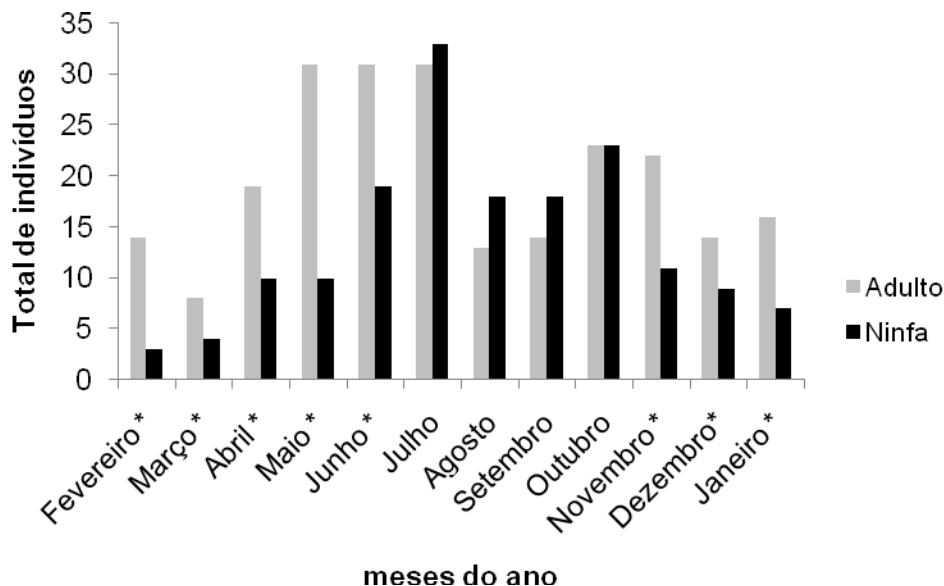


Figura 8. Total de adultos e ninfas de *Cornops frenatum frenatum* coletados em *Heliconia* sp. durante o ano amostral.

Dos 165 indivíduos imaturos coletados durante o período experimental foi observado diferença significativa entre as frequências observadas de ninfas do tipo A e do tipo B (Figura 9 e 10). Nos meses de fevereiro, março, abril, junho, agosto, setembro e dezembro de 2012. Além disso, foi verificado no total de indivíduos amostrados, maior abundância de ninfa A (54%), ou seja, imaturos nos primeiros estádios de desenvolvimento. Os meses de março, junho, agosto, setembro e dezembro foram os que apresentaram maior frequência de ninfas nessa categoria. Para a ninfa B, a abundância foi de 46%, sendo fevereiro e abril os meses em que observou-se a maior frequência desta categoria. Diferença significativa na abundância de ninfa A e B foi observada nos estudos de Braga *et al.* (2011) com a espécie *C. aquaticum* na Amazônia Central, sendo verificado uma maior frequência de ninfas na categoria A. Silva *et al.* (2010) também verificaram uma maior frequência de ninfa A durante o período experimental em uma população de *C. aquaticum* no Mato Grosso.

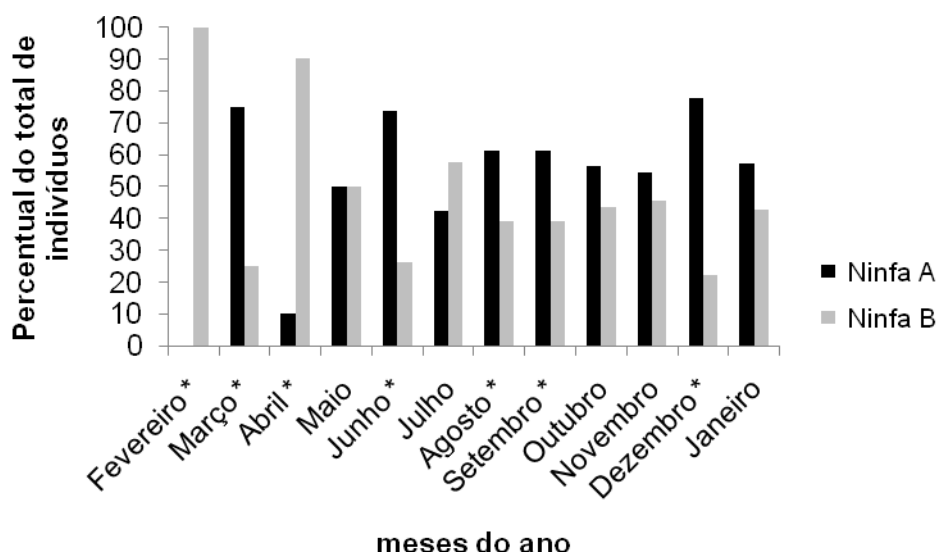


Figura 9. Percentual coletado de ninfas de *Cornops frenatum frenatum* em *Heliconia* sp. durante o período amostral.

As formas imaturas de *C. f. frenatum* encontram-se sempre em grupos sobre a superfície das folhas de *Heliconia* sp. ou dentro das mesmas, quando enroladas antes da sua abertura. Como possuem hábito gregário, essas formas utilizam o ambiente protegido das folhas enroladas também para proteção contra inimigos naturais, dada à coloração verde de parte do seu corpo ser similar à das folhas das helicônias (LEMOS *et al.*, 2006). Este comportamento também foi observado durante as coletas, corroborando o estudo realizado pelos autores supracitados.

Quanto a proporção de machos e fêmeas, ao se realizar a análise mensal dos dados, através do teste Qui-quadrado, verificou-se diferença significativa entre macho e fêmea para alguns meses (Figura 10). A maior frequência de fêmeas ocorreu nos meses de fevereiro à abril e julho de 2012 e janeiro de 2013 (Tabela 2). Para os demais meses, apesar de existirem diferenças, estas não foram significativas.

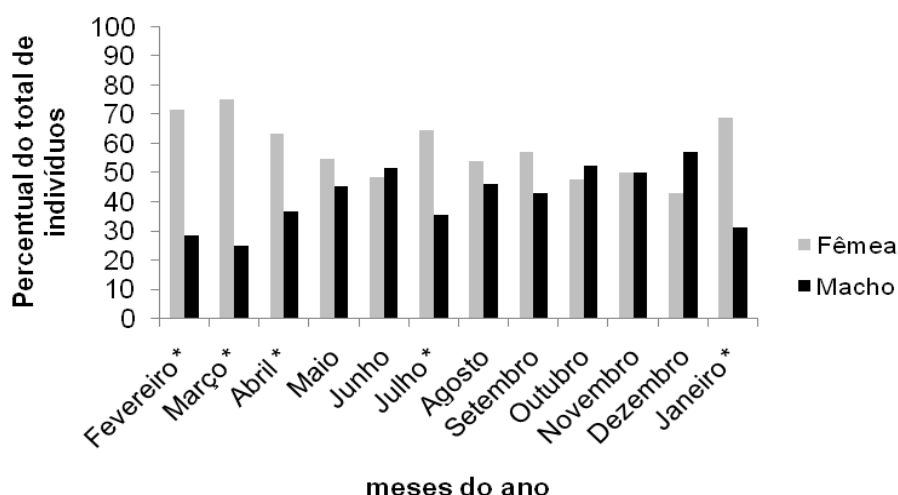


Figura 10. Percentual coletado de fêmeas e machos de *Cornops frenatum frenatum* em *Heliconia* sp. durante o período amostral.

Tabela 2. Razão sexual de *Cornops frenatum frenatum* coletados de fevereiro/2012 a janeiro/2013 em *Heliconia* sp. no município de Conceição do Jacuípe, BA.

Ano	Mês	Frequência observada		X^2_{calc}	Razão Sexual
		Fêmea (%)	Macho (%)		
2012	Fevereiro	71	29	18,37*	2,5:1
	Março	75	25	25,00*	3,0:1
	Abril	63	34	6,93*	1,7:1
	Maio	55	45	0,94	1,2:1
	Junho	48	52	0,10	0,9:1
	Julho	65	35	8,43*	1,8:1
	Agosto	54	46	0,59	1,2:1
	Setembro	57	43	2,04	1,3:1
	Outubro	48	52	0,19	0,9:1
	Novembro	50	50	0,00	1,0:1
	Dezembro	43	57	2,04	0,7:1
2013	Janeiro	69	31	14,06*	2,2:1

*significativo pelo teste qui-quadrado com 5% de significância.

O mês de março apresentou uma maior frequência de fêmeas (75%) em relação aos machos (25%), sendo que a relação de fêmeas foi maior do que a de

machos para a maioria dos meses de todo o ano avaliado. Diferença significativa nas proporções de machos e fêmeas também foram encontradas por Silva *et al.* (2010) e Braga *et al.* (2011) estudando populações de *Cornops aquaticum*. Entretanto estes autores obtiveram uma razão sexual deslocada em favor dos machos. Esse resultado também difere das populações de *C. aquaticum* estudadas por Lhano (2002) no Pantanal de Poconé, e por Franceschini *et al.* (2007) no Lago Pampín, na Argentina, que obtiveram razão sexual igual a 1:1.

Na figura 11 apresentam-se as correlações entre disposição das valvas e grau de maturação dos ovários das fêmeas de *C. f. frenatum*. Observa-se que a correlação foi significativa e positiva para valvas abertas e ovário maturo (Figura 11A), porém foram observadas valvas abertas com ovários imaturos e em maturação. Para valores absolutos o mês de julho foi o que apresentou maior frequência de valvas abertas e ovários maturo, indicando um possível período reprodutivo, já que nessa época o ambiente está propício para reprodução, com alta umidade e temperaturas mais baixas. Ressalta-se que neste mês também obteve-se a maior quantidade de fêmeas (Tabela 1). Porém, trabalhando com proporções, os meses de agosto e dezembro, apresentaram 100% de valvas abertas e ovários maturos. A maturação dos ovários constitui um dado importante, pois, pode indicar o início e a duração do período reprodutivo da população de insetos.

Para valvas fechadas a correlação também foi significativa e positiva com o número de ovários imaturos (Figura 11B), apesar de ter-se verificado durante o período de coleta, fêmeas com valvas fechadas e ovários maturo e em maturação. Silva *et al.*, (2010) estudando fêmeas de *C. aquaticum* do Mato Grosso encontraram resultados semelhantes para correlação entre a disposição dos ovipositores e grau de maturação dos ovários. Diferença significativa entre a abertura das valvas e grau de maturação também foi observado por Franceschini (2008) estudando fêmeas de *C. aquaticum* no nordeste da Argentina. O mês de junho foi o que apresentou uma maior frequência de valvas fechadas e ovário imaturo ao se analisar os dados absolutos, entretanto, o mês de março apresentou uma maior proporção (83%).

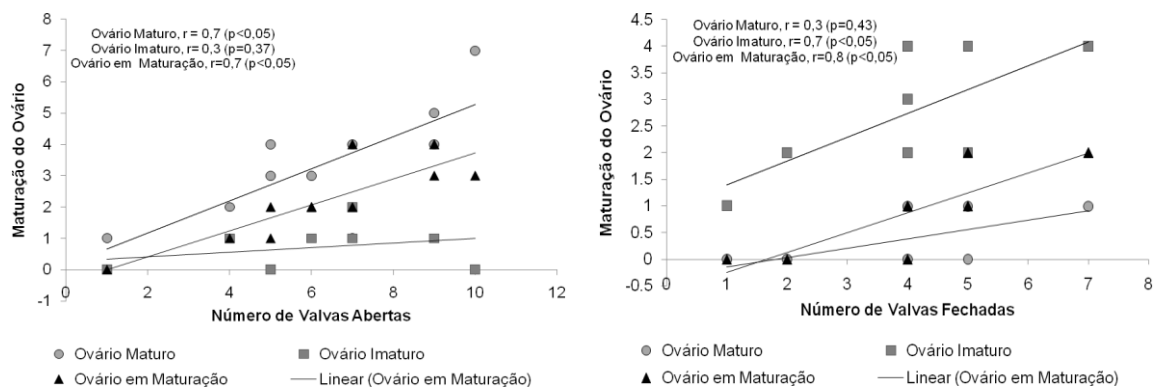


Figura 11. Correlação de Pearson para a disposição das valvas e o grau de maturação dos ovários das fêmeas de *C. f. frenatum* coletadas em *Heliconia* sp. A - Correlação entre o número de valvas abertas e o grau de maturação dos ovários das fêmeas de *C. f. frenatum*, B - Correlação entre o número de valvas fechadas e o grau de maturação dos ovários das fêmeas de *C. f. frenatum*.

A biomassa média de *C. f. frenatum* durante os 12 meses de coleta foi de 0,04885 g (peso seco). O valor total da biomassa da população coletada de *C. f. frenatum* foi 18,12026 g, sendo o mês de julho aquele em que observou-se a maior biomassa, tanto para adultos (2,26884 g), quanto para ninfas A e B (0,64126 g). A biomassa total dos adultos foi 15,13618 g, sendo que no mês de julho observou-se a maior biomassa de adulto, e em março a menor biomassa (Figura 12). A biomassa total de ninfas no período amostral foi de 0,24867 g, o que representou 16% do total (Figura 13). Os meses de julho e março foram de maior e menor biomassa de ninfas, respectivamente, assim como foi observado ao se analisar a biomassa dos adultos.

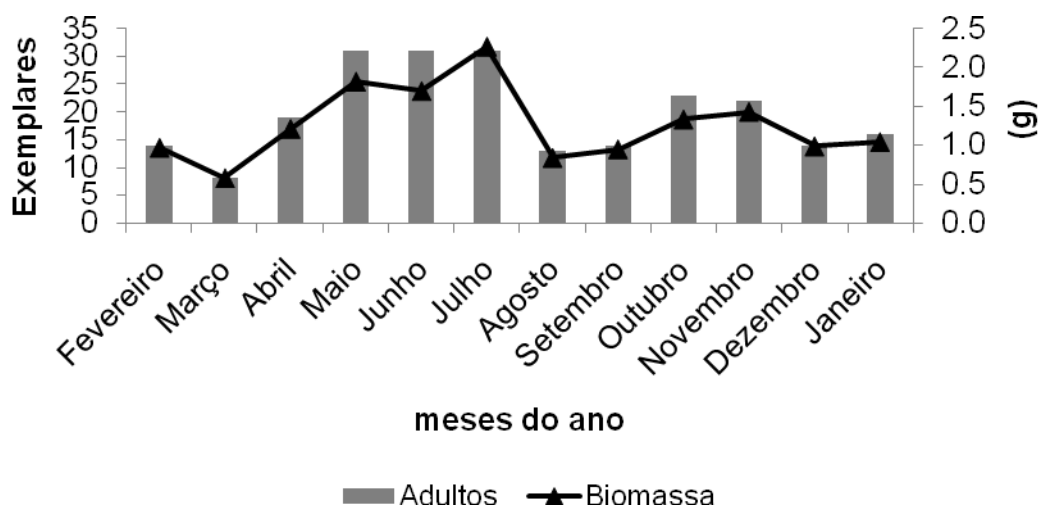


Figura 12. Distribuição mensal da abundância e biomassa de adultos de *C. f. frenatum* ao longo do ano experimental.

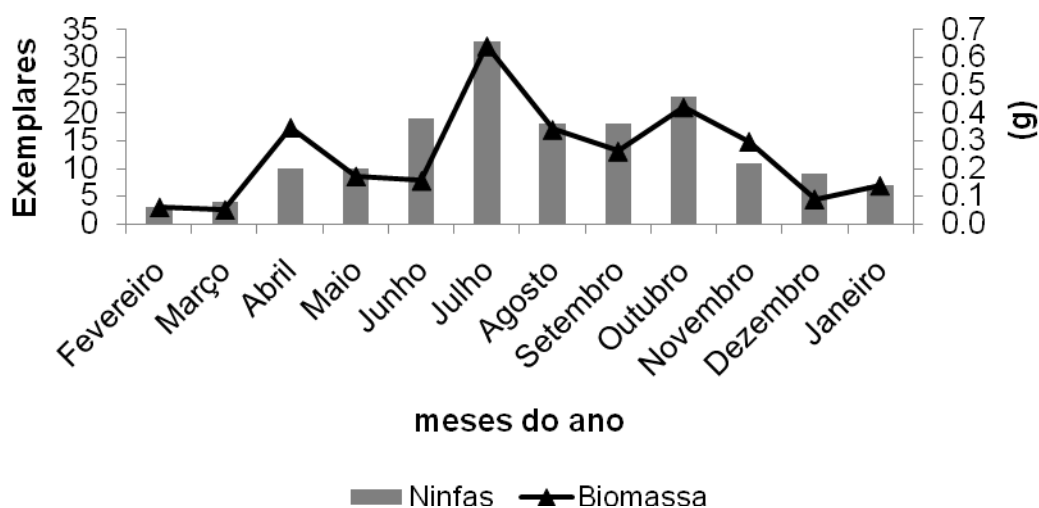


Figura 13. Distribuição mensal da abundância e biomassa de ninfas de *C. f. frenatum* ao longo do ano experimental.

A biomassa média de fêmeas foi 0,94391 g de peso seco, e dos machos foi 0,31744 g. Com relação aos indivíduos imaturos a biomassa média das ninfas A foi de 0,04802 g, sendo a maior observada no mês de julho e a menor em fevereiro, devido à ausência de ninfas desta categoria no período. A biomassa média para ninfa B foi de 0,24867 g, sendo que nos meses de julho e março também verificou-se maior e menor valor de biomassa para os imaturos nos últimos estádios de desenvolvimento (Tabela 3).

Observou-se no mês de julho maior valor de biomassa para fêmea, macho, ninfa A e ninfa B, assim, conseqüentemente, maior abundância (Tabela 1 e 3). Porém, o segundo maior valor de biomassa ocorreu no mês de maio, quando a abundância não foi alta. Isto deve-se a quantidade maior de adultos capturados neste período. Comparando com os outros meses em que se verificou maior abundância, pode-se corroborar que a biomassa está relacionada com uma maior quantidade de adultos do que com a quantidade de ninfas. Resultados semelhantes foram observados por Lhano (2002) analisando a biomassa (peso seco) dos adultos de *C. aquaticum* em Mato Grosso.

Verificou-se através do teste F que a biomassa média das fêmeas adultas (0,94391 g) apresentou valores superiores ($p < 0,05$) a dos machos adultos (0,31744 g). Essa tendência pode ter ocorrido devido às fêmeas serem, frequentemente, maiores do que os machos. Quanto às ninfas observou-se que a biomassa dos imaturos nos últimos estádios de desenvolvimento (ninfa B) foi maior do que os indivíduos nos primeiros estádios de desenvolvimento (ninfa A), esse fato é devido a grande massa corporal destas ninfas, decorrente do tamanho. Assim, nem mesmo a grande quantidade de ninfas A, observada no período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013 influenciou no resultado da biomassa.

Tabela 3. Biomassa de indivíduos de *Cornops frenatum frenatum* coletados em *Heliconia* sp. durante o período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013, na 'Fazenda Granja São Luiz do município de Conceição do Jacuípe - BA.

Ano	Mês	♀ (g)	♂ (g)	Adultos (g)	Ninfa A (g)	Ninfa B (g)	Total A e B (g)	Total (g)
2012	Fevereiro	0,83011	0,13919	0,96930	0,00000	0,06147	0,06147	1,03077
	Março	0,51292	0,06686	0,57978	0,02570	0,02635	0,05205	0,63183
	Abril	0,98500	0,22746	1,21246	0,00622	0,34210	0,34832	1,56078
	Mai	1,36010	0,46060	1,8207	0,02797	0,14478	0,17275	1,99345
	Junho	1,15069	0,54777	1,69846	0,06894	0,08797	0,15691	1,85537
	Julho	1,58014	0,68870	2,26884	0,11266	0,52860	0,64126	2,91010
	Agosto	0,64232	0,19715	0,83947	0,07695	0,26350	0,34045	1,17992
	Setembro	0,72881	0,22068	0,94949	0,05658	0,20587	0,26245	1,21194
	Outubro	0,93523	0,39907	1,3343	0,07087	0,35055	0,42142	1,75572
	Novembro	1,03591	0,39601	1,43192	0,08720	0,21067	0,29787	1,72979
	Dezembro	0,69202	0,29561	0,98763	0,03069	0,05943	0,09012	1,07775
2013	Janeiro	0,87371	0,17012	1,043827	0,01246	0,12655	0,13901	1,18284
	Total	11,32696	3,80922	15,13618	0,57624	2,40784	2,98408	18,12026
	Média	0,94391	0,31744	1,26135	0,04802	0,20065	0,24867	1,51002
	Máximo	1,58014	0,68870	2,26884	0,11266	0,52860	0,64126	2,91010
	Mínimo	0,51292	0,06686	0,57978	0,00000	0,02635	0,05205	0,63183

Assim, estudos futuros e a longo prazo poderão comprovar de que maneira os fatores ambientais que apresentaram correlação com a população do gafanhoto estudado influenciam esta. Do mesmo modo, estudos em laboratório utilizando condições controladas poderão indicar se o desenvolvimento dos indivíduos (tempo, número de instares e sexo) pode ser também influenciado pelos fatores ambientais.

4. CONCLUSÕES

- A população de *C. f. frenatum* apresentou adultos e ninfas durante todo o período amostral, sugerindo ser esta uma população multivoltina;
- A variação mensal da população de *C. f. frenatum* em *Heliconia* spp. apresenta associação com a variação mensal das variáveis ambientais: umidade, temperatura e radiação solar;
- Durante o ano, a maior abundância de *C. f. frenatum* em *Heliconia* spp. cultivada em Conceição do Jecuípe, BA ocorre nos meses em que são menores os valores da temperatura e radiação solar e mais elevados os de umidade;
- Existe correlação positiva entre a disposição das valvas e o grau de maturação dos ovários das fêmeas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adis, J.; Bustorf, E.; Lhano, M.G.; Amedegnato, C. & Nunes, A.L. 2007. Distribution of *Cornops* grasshoppers (Leptysminae: Acrididae: Orthoptera) in Latin America and the Caribbean Islands. **Studies of Neotropical Fauna and Environment** 42 (1): 11-24 p.
- Almeida, F.S. & Gonçalves, L. 2007. Efeitos da temperatura e do alimento no desenvolvimento de *Dysdercus maurus* Distant (Hemiptera, Pyrrhocoridae). **Revista Brasileira de Entomologia**. 51(4): 506-511p.
- Assis, S.M.P.; Marinho, R.R.L. Goim, J.R.; Menezes, M.G.C. & Rosa, M. R.C.T. 2002. **Doenças e pragas de helicônias. Diseases and pests of heliconias**. Recife - PE: Universidade Federal Rural de Pernambuco. 102 p.
- Braga, C.E.; Nunes, A.L. & Adis, J. 2007. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836): Ocorrência e oviposição em quatro espécies de *Heliconia* (Heliconiaceae) na Amazônia Central, Brasil. **Amazoniana XIX** (3/4): 227-23 p.
- Braga, C.E.; Nunes-gutjahr, A.L.; Morais, J.W. & Adis, J. 2011. Fenologia de *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae) associado a *Eichhornia crassipes* (Pontederiaceae) em um Lago de Várzea na Amazônia Central, Brasil. **Revista de la Sociedad Entomológica Argentina**, 70 (3-4): 185-196 p.
- Brainer, M.S.C.P. & Oliveira, A.A.P. 2006. Perfil da floricultura no nordeste brasileiro. **Anais...XLIV Congresso da Sober**, Fortaleza.
- Castro, C.E.F. 1995. **Helicônia para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA – SPI.(Série Publicações Técnicas FRUPEX; 16). 44 p.
- Franceschini, M.C.; Capello, S.; Lhano, M.G.; Adis, J. & Wysiecki, M.L. 2005. Morfometria de los estádios ninfales de *Cornops aquaticum* Bruner (1906) (Acrididae: Leptysminae) en Argentina. **Amazoniana XVIII**: 373–386 p.
- Franceschini, M.C.; Adis, J.; Neiff, A.P. & Wysiecki, M.L. 2007. Fenologia de *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae) em um camalotal de *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) en Argentina. **Amazoniana XIX**: 149-158 p.
- Franceschini, M.C. 2008. **Biología y ecología de la tucura semiacuática *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae) en relación a dos macrófitas dominantes en humedales del Nordeste de Argentina: *Eichhornia crassipes* y *E. azurea* (Pontederiaceae)**. Tese de Doutorado, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina. 222 p.
- Junk, W.J. 1997. **General aspects of floodplain ecology with special reference to Amazonian floodplains**. In: The Central Amazon Floodplain (W.J. Junk, ed.). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag, 3-20 p.

Kress, W.J. 1990. The diversity and distribution of *Heliconia* (Heliconiaceae) in Brazil. **Acta Botanica Brasílica**, (4): 159-167 p.

Lemos, W.P.; Ribeiro, R.C. & Souza, L.A. 2006. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae): Principal Desfolhador em Cultivos de *Heliconia* spp. (Heliconiaceae) no Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico n°164**, 4 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409649>. Acesso em: 29 de novembro de 2011.

Lhano, M.G. 2002. **Aspectos biológicos e ecológicos de *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906) (Orthoptera: Acrididae) em *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth (Pontederiaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso**. Dissertação de mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 123 p.

Lhano, M.G. 2006. **Revisión sistemática y análisis filogenético de las tribus Chloropseustini y Tetrataeniini (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae)**. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Universidad de La República, Montevideo, 456 p.

Lins, S.R.O. & Coelho, R.S.B. 2004. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, (29): 332-335 p.

Ribeiro, R.C.; Lemos, W.P.; Souza, L.A. & Rodrigues, A.L.N. 2006. Entomofauna associada a cultivos de *Heliconia* spp. e Bastão-do-Imperador (*Etlíngera elatior*) nos Municípios de Belém, Benevides e Castanhal, no Estado do Pará. Belém (PA) Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico, n° 165**. 4 p. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409732>. Acesso em: 29 de novembro de 2011.

Silva, F.R.J.; Marques, M.I.; Battirola, L.D. & Lhano, M.G. 2010. Fenologia de *Cornops aquaticum* (Bruner) (Orthoptera: Acrididae) em *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) no Norte do Pantanal de Mato Grosso. **Neotropical Entomology**, 39 (4): 535-542 p.

Simão, D.G. & Scatena, V.L. 2003. Morphological aspects of the propagation in *Heliconia velloziana* L. Emigyd. (Zingiberales: Heliconiaceae). **Brazilian Archives of Biology and Technology**, (46): 65-72 p.

Stiles, F.G. 1975. Ecology, Flowering Phenology, and Hummingbird Pollination of Some Costa Rican *Heliconia* Species. **Ecology**, (56): 285-301 p.

Torres, A.C.; Durval, F.G.; Ribeiro, D.C. & Santos, M.D.M. 2005. Produção de mudas de *Heliconia rostrata* livre de doenças via cultura de embriões. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / EMBRAPA**, (6): 13 p.

Warumby, J.F.; Coelho, R.S.B. & Lins, S.R. 2004. **A Principais doenças e pragas em flores tropicais no Estado de Pernambuco**. SEBRAE, 98 p.

Youdeowei, A. 1974. **The dissection of the variegated grasshopper *Zonocerus variegates* (L.)** Ibadan, Oxford University Press. 101 p.

CAPÍTULO 2

Desenvolvimento ninfal de *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836) (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae)²

² Artigo a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico *Bioscience Journal*, em versão na língua portuguesa.

**Desenvolvimento ninfal de *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836)
(Orthoptera: Acrididae: Leptysminae)**

RESUMO: *Cornops frenatum frenatum* é um gafanhoto que pertence a subfamília Leptysminae e desenvolve seu ciclo de vida no interior de folhas enroladas e fechadas de plantas de *Heliconia* spp. Estudos sobre a biologia de *C. f. frenatum* são raros, o que se tem até o momento são apenas registros da ocorrência dessa espécie em culturas de helicônias. Diante da escassez de estudos sobre a biologia da espécie, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a duração e número de estádios ninfais de *C. f. frenatum* em condições de temperatura e fotoperíodo controlados. Machos e fêmeas foram capturados em uma área experimental instalada em uma fazenda comercial de *Heliconias* spp., localizada no município de Conceição do Jacuípe, Bahia. Os indivíduos foram encaminhados para o laboratório e criados em gaiolas para reprodução e postura. As ninfas recém-eclodidas foram criadas em copos de plástico no interior de câmaras de criação com temperatura de 25 °C, fotoperíodo de 12 horas luz e umidade de 60%, sendo realizadas observações diárias para verificar a presença de exúvia. Verificou-se que machos e fêmeas de *C. f. frenatum* apresentam cinco e seis estádios ninfais respectivamente, levando entre 76 a 79 dias para chegarem à fase adulta, não havendo evidências suficientes para considerar que a duração do período ninfal entre os sexos é diferente.

Palavras-chave: gafanhoto, heliconia, instar

**Nymphal development of *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836)
(Orthoptera: Acrididae: Leptysminae)**

ABSTRACT: *Cornops frenatum frenatum* is a member of the subfamily Leptysminae that develops inside rolled up leaves of *Heliconia* spp. Only few studies have been published about this grasshopper and most of them associate it with the economically important ornamental plant crop *Heliconia*. The objective of this study was to evaluate the duration and number of nymphal instars of *C. f. frenatum* under different temperature and photoperiod conditions. Males and females were captured on a commercial *Heliconia* spp. farm located in the Conceição do Jacuípe, Bahia, Brazil. Newly hatched nymphs were reared at 25 °C, 60% humidity under a 12 h light/dark cycle and checked daily for exuvia. It was found that male and female of *C. f. frenatum* have five, respective six instars, taking between 76-79 days to reach adulthood with no significant differences between the two sexes.

Keywords: grasshopper, heliconia, instars

1. INTRODUÇÃO

O Estado da Bahia apresenta condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento da floricultura tropical em especial de *Heliconia* spp., por estar localizado na faixa térmica ideal para o cultivo dessas espécies, que se situa entre 21 °C e 33 °C (CASTRO, 1995). Entretanto essas condições climáticas são também favoráveis para aparecimento e desenvolvimento de diferentes espécies de insetos, principalmente, aqueles prejudiciais aos cultivos de flores (LEMOS *et al.*, 2006).

No nordeste paraense, foi constatada uma desfolha acentuada em cultivos de *Heliconia* spp., cujo agente causal é *Cornops frenatum frenatum* (Marschall, 1836) (LEMOS *et al.*, 2010). Também foi observado a ocorrência e oviposição deste gafanhoto em quatro espécies de *Heliconia* na Amazônia Central por Braga *et al.* (2007). *C. f. frenatum* tem ocorrência registrada em Trinidad, Venezuela, Guina Francesa, Colômbia, Suriname, Brasil, Peru, Bolívia e Paraguai (ADIS *et al.*, 2007).

A subfamília Leptysminae está composta por três tribos: Leptysmini, Chloropseustini e Tetrataeniini, sendo que o gênero *Cornops* pertence à esta última. A origem desta subfamília é na América do Sul, com a tribo Tetrataeniini com evidências de origem na Amazônia Central e a partir daí este grupo se expandiu amplamente pela bacia do norte e sul da Amazônia (AMEDEGNATO, 1977).

Cornops frenatum frenatum pertence à subfamília Leptysminae Amedegnato (1974) (Orthoptera: Acrididae). Uma das características morfológicas que diferencia dos demais Acrididae é por possuir 2/3 da parte distal da tíbia em formato semi-cilíndrico e com expansões laterais, corpo baciliforme e os cercos curvados para cima nos machos (LHANO, 2006). As ninfas de *C. f. frenatum* chamam atenção pela coloração verde com pigmentos e antenas laranja (LEMOS *et al.*, 2010).

Cornops frenatum frenatum vive no interior de folhas jovens de *Heliconia*, que geralmente apresentam-se enroladas e fechadas (em forma de tubo), sendo este lugar importante para o desenvolvimento do seu ciclo por fornecer umidade e proteção contra predadores (ZOLESSI, 1956). Segundo Adis *et al.* (2007) e Braga

et al. (2007) a espécie *C. f. frenatum* desenvolve seu ciclo de vida associado com plantas de *Heliconia* spp. e na Amazônia tem o hábito semi-aquático.

Nos insetos o crescimento ocorre de forma gradual e os períodos são conhecidos como estágio ou ínstar (NUNES & ADIS, 2005). O número de instares nos insetos não é constante, sendo o fotoperíodo o principal fator relacionado a essa variação (LHANO, 2002). A cada mudança de estágio os insetos trocam o exoesqueleto, sendo o revestimento trocado chamado de ecdise ou muda (PARRA & HADDAD, 1989). Muitos processos metabólicos estão associados com o desenvolvimento ninfal dos insetos como a renovação da cutícula (NUNES & ADIS, 2005). Dessa forma, os insetos sofrem ecdise até atingirem a fase adulta, e cessam o crescimento.

Os estudos sobre a determinação da duração do desenvolvimento, do número de estádios e a diferenciação sexual constituem informações indispensáveis para o conhecimento dos processos biológicos das espécies estudadas. Essas informações podem ser facilmente obtidas através de cada muda, que são deixadas pelo processo de exúvia. Considerando a inexistência de estudos sobre a biologia de *C. f. frenatum* e a importância de pesquisas nesse âmbito, principalmente, por fornecer informações a respeito de uma espécie que causa danos em plantas de *Heliconia* spp. diminuindo a produtividade desta, essa pesquisa objetivou avaliar a duração e número de estádios ninfais dessa espécie em ambiente controlado.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Local de coleta

As coletas foram realizadas em uma fazenda de plantação de flores tropicais “Granja São Luiz” integrante da “Cooperativa de Produtores Tropflor de Amélia Rodrigues” localizada à margem da BR 324, Km 537, município de Conceição do Jacuípe – BA (Figura 1). O município está situado na região conhecida como “Portal do Sertão” a 12°21’14” S e 38°48’16” O, distando 97 km de Salvador. Possui uma área de 115.680 km² e população aproximada de 30.200 habitantes (IBGE/2010). A fazenda possui 90 hectares, sendo 9 destinados à

produção de flores e folhagens tropicais que são distribuídas em 44 cidades da Bahia. Nela são produzidas 18 variedades de *Heliconia* spp. (Figura 2).

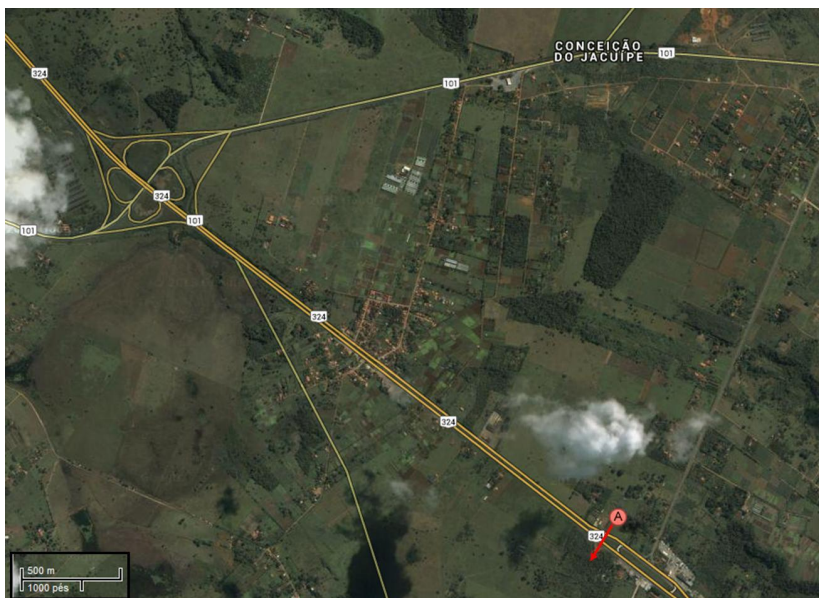


Figura 1. Local de coleta, “Fazenda Granja São Luiz” pertencente ao município de Conceição de Jacuípe, BA. Fonte: GogleEarth®.



Figura 2. Área experimental com plantação de *Heliconia* sp. da “Fazenda Granja São luz”, município de Conceição do Jacuípe – BA.

2.2. Método de coleta e criação

Machos e fêmeas de *C. f. frenatum* foram capturados na área amostral (Figura 3) por meio de coleta manual ativa com o uso de rede entomológica, até completar no mínimo 10 casais. Durante o transporte dos indivíduos, estes foram acomodados em sacos de plástico com folhas de *Heliconia* sp., sendo acondicionados em caixas termoplásticas a fim de se evitar o stress do espécime coletado e transportados vivos para o Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Insetos (LETI), Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológica, localizado no campus de Cruz das Almas da UFRB. Caso fossem encontradas ninfas de 1º ínstar, estas também eram coletadas e levadas diretamente para a criação em câmara climática, tipo BOD.



Figura 3. Adultos de *Cornops frenatum frenatum* coletados em plantações de *Heliconia* sp. da “Fazenda Granja São Luiz”. A – fêmea; B - macho.

No laboratório os gafanhotos foram criados em gaiolas construídas com 0,5m de largura, 0,6m de comprimento e 1m de altura, nas quais foram cultivadas *Heliconia* spp. em vasos (Figura 4). Foram feitas observações diárias nas gaiolas para verificar a eclosão das ninfas e assegurar que eram recém-eclodidas (Figura 5). O reconhecimento das ninfas foi feito observando a coloração verde com manchas laranja (típica da espécie), o tamanho e o hábito gregário no primeiro estágio. Essas foram retiradas individualizadas em copos plásticos e submetidas a câmaras climáticas, tipo Biochemical oxygen demand (BOD), Marca Eletrolab,

modelo EI 222, com temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas com luz, e 12 horas de ambiente escuro (Figura 6).



Figura 4. Gaiola e vaso contendo *Heliconia* sp. utilizados na criação de *C. f. frenatum*.



Figura 5. Ninfa de *Cornops frenatum frenatum* no 1º estágio de desenvolvimento.

As ninfas foram mantidas individualmente em copos de plástico transparentes de 300 ml, os quais foram etiquetados com um número de identificação e cobertos por filme de PVC contendo algodão embebido em água e uma folha de *Heliconia* sp. (Figura 6). A substituição da folha e do algodão com água foi efetuada a cada dois dias. O acompanhamento do desenvolvimento das ninfas para verificação da ocorrência de ecdise foi realizado diariamente.



Figura 6. Criação de ninfas de *C. f. frenatum* em câmara climática utilizando temperatura de 25°C e fotoperíodo de 12 horas com luz e 12 horas de ambiente escuro.

2.3. Análise dos dados

O experimento foi instalado no delineamento inteiramente casualizado com 121 repetições. Os resultados obtidos foram analisados utilizando média simples obtidas com o programa Excel®. Para verificar se há diferença na duração do período de desenvolvimento entre macho e fêmea foi realizada a análise de variância e aplicado o teste de Tukey ($\alpha = 0,05$) para comparação das médias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência das ninfas de *C. f. frenatum* foi de 65,3 % do total de 121 indivíduos imaturos, sendo que 34,7 % não chegaram a vida adulta. A maior mortalidade ocorreu com os indivíduos do primeiro estágio ninfal correspondendo 52,4 %. Lhano (2002) observou uma mortalidade de 32,2 % e Franceschini (2008) verificou 50 % no primeiro estágio ninfal, trabalhando com a espécie *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906). Uma mortalidade de 49,5 % no primeiro estágio ninfal foi verificada por Vieira & Adis (2000) em criações com *Paulinia acuminata* (De Geer, 1773).

Do percentual de ninfas que chegaram a fase adulta 53,2 % foram fêmeas e 46,8 % foram machos. Em condição de 12h/luz as fêmeas apresentaram 5 e 6 estádios com proporção de 42,9 % e 57,1 %, respectivamente. A mesma variação no número de estádios ocorreu com os machos (5 e 6 estádios), porém, em proporções diferentes, 86,5 % e 13,5 % (Figura 7).

Os resultados sugerem existir plasticidade no número de estádios ninfais. Resultado semelhante para o número de estádios ninfais das fêmeas foi encontrado por Franceschini (2008) estudando *C. aquaticum*, no entanto diferiu do número de estádios ninfais dos machos, que verificou apenas cinco estádios. Turk (1984) estudando o ciclo de vida de *C. f. cannae* Roberts & Carbonell, 1979 observou variação no número de estádios ninfais, machos e fêmeas com cinco a seis ínstaes. Outro Leptysminae, *Stenacris fissicauda fissicauda* (Bruner, 1908) também apresentou plasticidade quanto ao número de estádios no desenvolvimento ninfal em condições de fotoperíodo e temperatura controlada, sendo cinco e seis estádios para machos e fêmeas (AMORIM & ADIS, 1995). Thomas (1980) verificou que *P. acuminata* pode chegar ao estágio adulto com cinco ou seis estádios.

A plasticidade no número de estádios ninfais é influenciada principalmente pela luz (AMORIM & ADIS, 1995). Ambientes com maior duração luminosa os insetos tendem a apresentar um menor tempo de desenvolvimento e conseqüentemente número de estádios, porém em ambiente com pouca duração de luz o período ninfal é maior e o número de ínstaes também.

Comparando-se as médias do tempo de desenvolvimento de machos e fêmeas de *C. f. frenatum* obtidas nos diferentes estádios ninfais, observou-se que apenas os estádios ninfais II e V apresentaram diferença significativa no tempo de desenvolvimento de machos e fêmeas. Em comparação com o tempo total de desenvolvimento de machos e fêmeas de *C. f. frenatum*, a análise de variância não foi significativo ($p > 0,05$), assim existe evidência de que machos e fêmeas apresentam a mesma duração de ciclo quando submetidos a condição fotoperiódica de 12h/luz e temperatura de 25 °C.

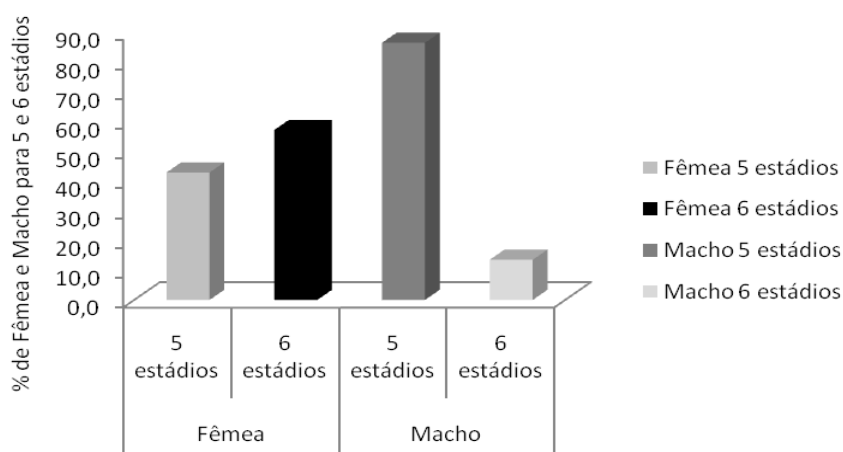


Figura 7. Percentual de fêmeas e machos de *Cornops frenatum frenatum* com cinco e seis estádios, submetidos a condição fotoperiódica de 12h/luz e temperatura de 25 °C.

Os indivíduos machos no estágio II e V levaram mais tempo para mudarem de ínstar do que as fêmeas (Tabela 1), sendo que para ambos os sexos, o estágio de menor tempo é o primeiro, e o de maior tempo é o sexto. Não foi observada diferença significativa na duração dos estádios ninfais entre machos e fêmeas no estudo de Lhano (2002) com criações de *C. aquaticum*. Diferença significativa na média da duração do ciclo entre macho e fêmea de *C. aquaticum* foi encontrada por Franceschini (2008) na Argentina.

Tabela 1. Média geral do tempo de desenvolvimento para macho e fêmea de *Cornops frenatum frenatum* com cinco e seis estádios submetidos a condição fotoperiódica de 12h/luz e temperatura de 25 °C.

Média	Estádio						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
♂	7,67a	14,17a	13,95 a	16,23 a	20,91 a	22,00 a	75,94 a
♀	7,44a	11,93 b	15,02 a	15,10 a	17,51 b	20,79 a	79,17 a

* médias seguidas por letras distintas (a/b) na coluna diferem significativamente, segundo o teste de Tukey com 5% de probabilidade

Em exemplares de *C. f. frenatum* que apresentaram cinco instares de desenvolvimento, a média do tempo de desenvolvimento foi 21,61 dias e 22,00 para aqueles com seis instares (Tabela 2 e 3). Os indivíduos machos levaram em média $75,94 \pm 6,53$ dias para completarem seu desenvolvimento (Tabela 1). Verificou-se que, em média, os machos com cinco estádios chegam a fase adulta em $74,81 \pm 6,09$ dias. Já aqueles machos com seis estádios chegaram à fase adulta em $83 \pm 4,85$ dias. Para machos de *C. f. cannae* com cinco e seis estádios, Turk (1984) verificou duração de 55 e 64 dias na duração do período ninfal, respectivamente.

As fêmeas completaram o desenvolvimento em $79,17 \pm 8,04$ dias (Tabela 1). Observou-se que, em média, as fêmeas com cinco estádios atingiram a fase adulta com $72,06 \pm 6,71$ dias. Já aquelas fêmeas com seis estádios chegaram à fase adulta em $84,21 \pm 4,16$ dias, sendo uma média de 20,29 dias para estágio cinco, e 20,79 dias para o estágio seis (Tabela 4 e 5). Duração do período ninfal de 59 e 63 dias foi observado em fêmeas de *C. f. cannae* com cinco e seis estádios, respectivamente, (TURK, 1984). Vieira & Santos (2003) estudando *C. aquaticum* observaram uma média de 53,4 dias na duração do estágio ninfal e cinco estádios.

Segundo Amorim & Adis (1995) fatores como temperatura, fotoperíodo e umidade exercem influencia direta na fisiologia destes insetos, assim, diversas respostas podem ocorrer na fecundidade, fertilidade, índice de desenvolvimento, taxa de natalidade e mortalidade com os insetos criados em condições controladas.

Tabela 2. Tempo de desenvolvimento (dias por estágio) para os indivíduos machos de *Cornops frenatum frenatum* que apresentaram cinco instares submetidos a condição fotoperiódica de 12h/luz e temperatura de 25 °C.

Indivíduo	Estádio					Total
	I	II	III	IV	V	
01	9	16	14	16	16	71
02	7	14	16	16	20	73
03	8	15	15	17	21	76
04	6	21	20	18	23	88
05	7	15	17	12	39	90
06	5	17	16	15	22	75
07	9	12	14	13	19	67
08	7	13	15	16	19	70
09	6	11	12	30	21	80
10	10	13	12	16	23	74
11	6	14	15	16	22	73
12	9	14	12	14	33	82
13	9	14	12	16	20	71
14	9	14	12	20	20	75
15	10	14	19	19	20	82
16	10	16	14	17	21	78
17	7	12	14	17	17	67
18	9	13	12	19	20	73
19	6	13	12	12	20	63
20	6	15	16	16	21	74
21	4	14	13	16	20	67
22	9	14	13	16	20	72
23	8	16	12	12	22	70
24	9	14	12	14	33	82
25	9	14	12	16	20	71
26	9	14	12	20	20	75
27	10	14	19	19	20	82
28	10	16	14	17	21	78
29	9	16	14	16	16	71
30	7	14	16	16	20	73
31	8	15	15	17	21	76
32	9	16	14	16	16	71
Média	7,97	14,42	14,23	16,58	21,61	74,81

Tabela 3. Tempo de desenvolvimento (dias por estágio) para os indivíduos machos de *Cornops frenatum frenatum* com seis instares submetidos a condição fotoperiódica de 12h/luz e temperatura de 25 °C.

Indivíduo	Estádio						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
33	6	13	12	14	14	22	81
34	5	13	13	15	19	18	83
35	7	11	11	12	16	21	78
36	5	13	13	15	19	26	91
37	6	13	12	14	14	23	82
Média	5,80	12,60	12,20	14,00	16,40	22,00	83,00

Tabela 4. Tempo de desenvolvimento (dias por estágio) para os indivíduos fêmeas de *Cornops frenatum frenatum* com cinco instares submetidos a condição fotoperiódica de 12h/luz e temperatura de 25 °C.

Indivíduo	Estádio					Total
	I	II	III	IV	V	
1	6	11	15	16	31	79
2	7	13	20	18	16	74
3	6	11	16	12	16	61
4	20	14	13	15	21	83
5	7	13	17	17	18	72
6	9	11	15	15	22	72
7	10	10	13	14	17	64
8	7	10	14	17	23	71
9	6	15	16	16	20	73
10	9	11	15	15	22	72
12	5	13	27	18	20	83
13	7	12	13	22	17	71
14	6	11	15	16	31	79
15	7	13	20	18	16	74
16	6	11	16	12	16	61
17	9	11	15	15	22	72
18	10	10	13	14	17	64
Média	8,06	11,76	16,06	15,88	20,29	72,06

Tabela 5. Tempo de desenvolvimento (dias por estágio) para os indivíduos fêmeas de *Cornops frenatum frenatum* com seis instares submetidos a condição fotoperiódica de 12h/luz e temperatura de 25 °C.

Indivíduo	Estádio						Total
	I	II	III	IV	V	VI	
19	7	10	16	14	14	17	78
20	7	13	12	12	13	18	75
21	7	13	15	14	14	20	83
22	7	14	14	12	15	20	82
23	6	11	16	14	15	22	84
24	5	11	15	16	16	22	85
25	5	15	19	14	16	21	90
26	9	11	11	13	16	20	80
27	9	15	14	14	15	22	89
28	6	11	14	14	18	18	81
29	9	12	16	17	17	19	90
30	7	12	14	17	15	23	88
31	6	10	11	16	17	22	82
32	12	7	12	16	15	20	82
33	8	11	10	14	17	22	82
34	7	13	15	14	14	20	83
35	5	15	19	14	16	21	90
36	7	12	14	17	15	23	88
37	6	10	11	16	17	22	82
38	6	11	16	14	15	22	84
39	5	11	15	16	16	22	85
40	5	15	19	14	16	21	90
41	9	11	11	13	16	20	80
42	8	15	14	14	15	22	88
Média	7,00	12,04	14,29	14,54	15,54	20,79	84,21

4. CONCLUSÕES

Verificou-se que machos e fêmeas de *C. f. frenatum* apresentam cinco e seis estádios ninfais, levando entre 76 a 79 dias para chegarem a fase adulta, não havendo evidências suficientes para considerar que a duração do período ninfal entre os sexos são diferentes.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIS, J.; BUSTORF, E.; LHANO, M.G.; AMEDEGNATO, C. & NUNES, A.L. Distribution of *Cornops* grasshoppers (Leptysminae: Acrididae: Orthoptera) in Latin America and the Caribbean Islands. **Studies of Neotropical Fauna and Environment**, v.42, n.1, p.1-24, 2007.

AMEDEGNATO, C.L. **Étude des Acridoidea Centre et Sud Americains (Catantopinae sensu lato). Anatomie des genitalia, classification, repartition, phylogenie.** p.385, 1977. Tese (Doutorado em Ciências Naturais), Université Pierre et Marie Curie, Paris, Francia, 1977.

AMORIM, M.A. & ADIS, J. Desenvolvimento ninfal do gafanhoto Neotropical semi-aquático, *Stenacris fissicauda fissicauda* (BRUNER, 1908) (Orthoptera: Acrididae) em condições controladas. **Acta Amazonica**, v.25, n.1/2, p.3-92, 1995.

BRAGA, C.E., NUNES, A.L. & ADIS, J. *Cornops frenatum frenatum* (MARSHALL, 1938) (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae): Ocorrência e oviposição em quatro espécies de *Heliconia* (Heliconiaceae) na Amazônia Central, Brasil. **Amazoniana**, v.19, n.3/4, p.227-231, 2007.

CASTRO, C.E.F. **Helicônia para exportação: aspectos técnicos da produção.** Brasília: EMBRAPA – SPI. (Série Publicações Técnicas FRUPEX; 16). p.44, 1995.
FRANCESCHINI, M.C. **Biología y ecología de la tucura semiacuática *Cornops aquaticum* (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae) en relación a dos macrófitas dominantes en humedales del Nordeste de Argentina: *Eichhornia crassipes* y *E. azurea* (Pontederiaceae).** p.222, 2008. Tese (Doutorado em Ciências Naturais), Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, 2008.

LEMOS, W.P.; RIBEIRO, R.C. & SOUZA, L.A. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae): Principal Desfolhador em Cultivos de *Heliconia* spp. (Heliconiaceae) no Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico nº164**, p.4, 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409649>. Acesso em: 29 de novembro de 2011.

LEMOS, W.P.; RIBEIRO, R.C.; LHANO, M.G.; SILVA, J.P.S.; ZANUNCIO, J.C. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae, Leptysminae) in crops of tropical flowers of *Heliconia* spp. in the State of Pará, Brazil. **ENTOMOTROPICA**, v.25, n.1, p.43-47, 2010.

LHANO, M.G. **Aspectos biológicos e ecológicos de *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906) (Orthoptera: Acrididae) em *Eichhornia azurea* (Swartz) Kunth (Pontederiaceae) no Pantanal de Poconé, Mato Grosso.** P. 123, 2002. Dissertação de mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2002.

LHANO, M.G. **Revisión sistemática y análisis filogenético de las tribus Chloropseustini y Tetrataeniini (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae)**. p.228, 2006. Tese de Doutorado em Ciências Biológicas, Universidad de La República, Montevideo, 2006.

NUNES, A.L & ADIS, J. Determinação dos estádios ninfais de *Phlugis teres* De Gee 1927 (Orthoptera. Tetitoniidae) através de morfometria e biomassa. **Ciências Naturais**, v.1, n.3, p.223-228, 2005.

PARRA, J.R.P. & HADDAD, M.L. **Determinação do número de ínstares de insetos**. Piracicaba: Fealq, 49p, 1989.

THOMAS, P.A. Life cycle studies on *Paulinia acuminata* (DE GEER) (Orthoptera: Pauliniidae) with particular references to the effects of constant temperature. **Bulletin of Entomological Research**, v.70, n.3, p.381-389, 1980.

TURK, S.Z. Acridios del N. O. A. VI: ciclo de vida de *Cornops frenatum cannae* Roberts y Carbonell (Acrididae, Leptysminae) con especial referencia a su oviposición endofítica. **Revista de La Sociedad Entomológica Argentina**, v.43, n.1/4, p.91-102, 1984.

VIEIRA, M.F. & ADIS, J. Aceitabilidade alimentar de *Paulinia acuminata* (DE GEER, 1773) (Orthoptera, Pauliniidae) na várzea da Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.32, n.2, p.333-338, 2002.

VIEIRA, M.F. & SANTOS, A.C. Duração do ciclo de vida de *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906) (Orthoptera: Acrididae: Leptysminae) e aspecto de seu comportamento alimentar na Amazônia Central. **Acta Amazonica**, v.33, n.4, p.711-714, 2003.

ZOLESSI, L.C. Observaciones sobre *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906). (Acridoidea, Cyrtacanthacr.) en el Uruguay. **Revista de la Sociedad Uruguaya de Entomología**, v.1, p.3-28, 1956.

CAPÍTULO 3

Hábito alimentar de *Cornops frenatum frenatum* (Marshall, 1836) (Orthoptera, Leptysminae) e aceitabilidade em relação a duas variedades de *Heliconia* spp.³

³ Artigo a ser ajustado e submetido ao Comitê Editorial do periódico científico *Magistra*, em versão na língua portuguesa.

Hábito alimentar de *Cornops frenatum frenatum* (Marshall,1836) (Orthoptera, Leptysminae) e aceitabilidade em relação a duas variedades de *Heliconia* sp.

RESUMO: O hábito alimentar de espécies de Acrididae é determinado por uma complexa variedade de fatores. Portanto o estudo das peças bucais dos gafanhotos se torna um importante elemento na determinação do tipo foliar a ser consumido. O gafanhoto *Cornops frenatum frenatum* vive, permanentemente, sobre plantas de *Heliconia* sp. realizando oviposição e alimentando-se destas. Estudos sobre o hábito alimentar dessa espécie e aceitação por variedades de *Heliconia* sp. são inexistentes. Nesse contexto, o objetivo desse estudo foi avaliar o hábito alimentar e aceitação de *C. f. frenatum* por duas variedades comerciais de *Heliconia* sp. e a relação com o tipo mandibular. O experimento foi conduzido de outubro à novembro de 2012. Para os testes de aceitabilidade foram utilizadas duas variedades de *Heliconia* sp. ('Golden Torch' e 'Golden Red'). Para a determinação do hábito alimentar e morfologia das mandíbulas, estas foram retiradas e fotografadas em estereomicroscópio. Os resultados mostraram não haver diferença significativa na aceitação das variedades 'Golden Toch' e 'Golden Red' por *C. f. frenatum*. As mandíbulas relacionadas ao tipo graminívoro permitem inferir que *C. f. frenatum* possui hábito do tipo graminívoro de alimentação.

Palavras chave: alimentação, gafanhoto, mandíbula

Feed habits of *Cornops frenatum frenatum* (Marshall,1836) (Orthoptera, Leptysminae) and acceptability in relation to two varieties of *Heliconia* sp.

ABSTRACT: The feed habits of Acrididae species is determined by a complex series of factors. The study of mouthparts of grasshopper is an important element in determining the type of leaf that is consumed. The grasshopper *Cornops frenatum frenatum* lives permanently on plants of *Heliconia* sp. There is no research relating the food habits and acceptability of *C.f. frenatum* in relation to varieties of *Heliconia* sp. Thus, the objective of this study was to evaluate the food habits and acceptance of *C. f. frenatum* in relation to two commercial varieties of *Heliconia* sp. and the relationship with the mandibular type. The experiment was conducted from october to november of 2012. We used two varieties of *Heliconia* spp. ('Golden Torch' and Golden Red ') to test for acceptability and to describe the food habits and morphology of the mandible, it was removed and photographed in stereomicroscope. There was no significant difference in the acceptance of varieties 'Golden Toch' and 'Golden Red' by this species. *C. f. frenatum* has a graminivorous feeding habits.

Keywords: food, grasshopper, mandible

1. INTRODUÇÃO

O hábito alimentar realizado por espécies de Acrididae é determinado por uma complexa série de fatores, que incluem além da qualidade da planta hospedeira, sua abundância e estágio de desenvolvimento, assim como fatores relacionados à fisiologia, comportamento e ecologia do próprio inseto (GANGWERE, 1961; MULKERN, 1967; OTTE & JOERN, 1977). Os gafanhotos pertencem à subordem Caelifera (Orthoptera), constituindo um grupo monofilético (ROWELL & FLOOK, 1997). São intensamente estudados, principalmente, por sua função ecológica como consumidores primários, devido à competição direta por alimento que realizam com os demais seres vivos, e a transferência de energia dos produtores para a teia alimentar (RODELL, 1977).

Neste contexto, o estudo das peças bucais dos gafanhotos se torna um importante fator na determinação do tipo foliar a ser consumido e diversos modelos baseados na estrutura das mandíbulas foram sugeridos. Segundo Isley (1944), nos gafanhotos as mandíbulas são as principais estruturas para a função de prender e processar os alimentos, e por isso é necessário investigar as adaptações aos diferentes tipos de vegetação dos quais estes podem utilizar como alimento. Conforme o tipo vegetal consumido, três padrões básicos são descritos: graminívoros, forbívoros e herbívoros (ISLEY, 1944). Assim, características pautadas em variações morfológicas das peças bucais indicam uma relação positiva com o nicho e com a filogenia do grupo (PATTERSON, 1983), corroborando a relação entre o comportamento alimentar e os padrões para escolha das plantas, provendo pistas sobre a relação evolutiva desta seletividade quanto ao alimento consumido (JOERN, 1979).

Os gafanhotos neotropicais do gênero *Cornops* Scudder, 1875 estão amplamente distribuídos do sul do México até Argentina e Uruguai. Podem utilizar plantas terrestres como hospedeiras para reprodução, como no caso da espécie *Cornops frenatum* (Leptysminae) (ADIS *et al.*, 2007). A subespécie *Cornops frenatum frenatum* (Marshall, 1836) no Brasil é encontrada, principalmente, no Pará em cultivos de *Heliconia* spp. Este gafanhoto possui hábito gregário, as formas imaturas utilizam o ambiente gerado pelas folhas enroladas também para proteção contra inimigos naturais, dada à coloração de parte do seu corpo (verde)

ser similar a cor das folhas das helicônias (LEMOS *et al.*, 2006). Atuam como desfolhadores consumindo as folhas em conjunto, causando injúrias e diminuição da produtividade nestas plantas (LEMOS *et al.*, 2010).

Edwards & Wratten (1981) sugeriram a existência de obstáculos que dificultam a utilização de recursos alimentares, como a localização da planta hospedeira em meio a uma grande variedade de plantas. Porém, por não apresentarem asas, as ninfas possuem limitações na busca por alimentos e tornam-se, provavelmente, mais específicas (LHANO *et al.*, 2005).

Recentemente, foi constatada ocorrência desta espécie de gafanhoto no município de Conceição de Jacuípe, Recôncavo Baiano. Diante disto, esta pesquisa objetivou avaliar o hábito alimentar e aceitação de *C. f. frenatum* por duas variedades comerciais de *Heliconia* sp. comumente produzidas na região de Conceição do Jacuípe, BA e a relação com a estrutura mandibular.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Coleta do material biológico

Os indivíduos de *C. f. frenatum* e as folhas de helicônias foram coletados em uma fazenda de plantação de flores tropicais “Granja São Luiz” integrante da “Cooperativa de Produtores Tropflor de Amélia Rodrigues”, que está localizada a margem da BR 324, Km 537, município de Conceição do Jacuípe – BA (Figura 1). O município está situado na região conhecida como “Portal do Sertão” a 12°21’14” S e 38°48’16” O, distando 97 km de Salvador. Possui uma área de 115.680 km² e população aproximada de 30.200 habitantes (IBGE/2010). A fazenda possui 90 hectares, sendo 9 destinados à produção de flores e folhagens tropicais que são distribuídas em 44 cidades da Bahia. Nela são produzidas 18 variedades de *Heliconia* spp. (Figura 1). Destas, foram escolhidas duas variedades de *Heliconia psittacorum* L. x *H. spathocircinada* Arist. para avaliar a aceitabilidade: (A) variedade ‘Golden Torch’ e (B) ‘Golden Red’ (Figura 2).

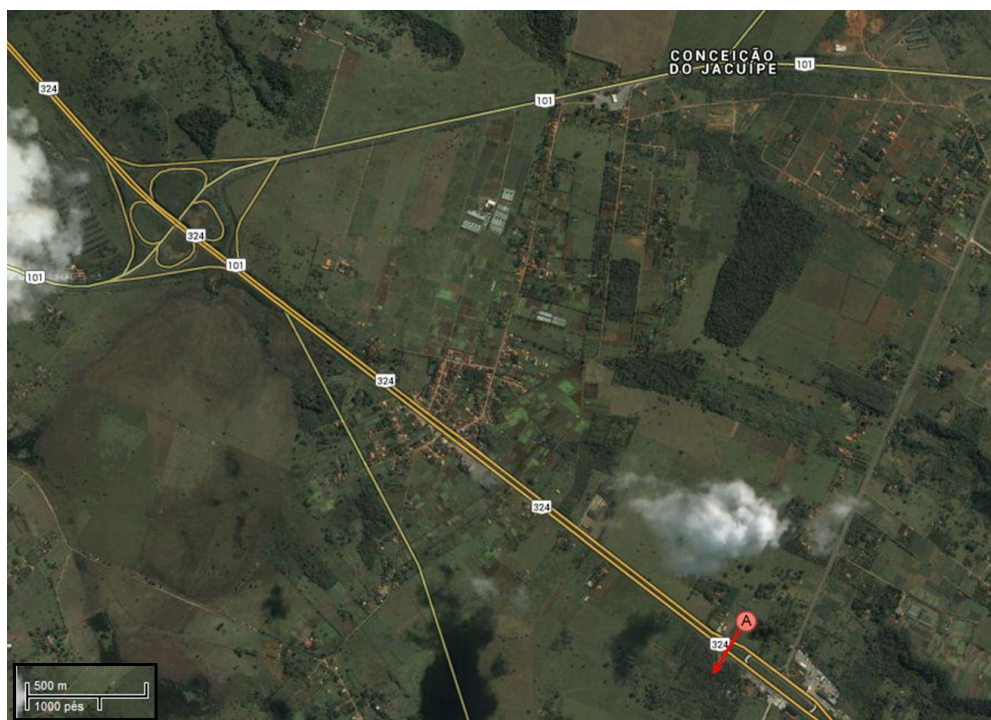


Figura 1. Local de coleta, 'Fazenda Granja São Luiz', município de Conceição de Jacuípe, BA. Fonte: GoogleEarth®.



Figura 2. *Heliconia* sp. utilizada nos testes de aceitabilidade por *C. f. frenatum*.

A - variedade 'Golden Torch', B - variedade 'Golden Red'.

Foram realizadas duas coletas ativas com auxílio de rede entomológica, sendo capturadas apenas as formas juvenis do gafanhoto. Uma vez capturado, os exemplares foram retirados manualmente da rede e colocados em sacos de

plástico contendo vegetação do local, colocados em caixas termoplásticas a fim de se evitar o stress do espécime coletado e transportado para o Laboratório de Ecologia e Taxonomia de Inseto (LETI) da UFRB, campus de Cruz das Almas.

2.2. Ensaio em laboratório

O experimento foi conduzido de outubro a novembro de 2012. Para avaliar a aceitabilidade das variedades de *Heliconia* spp. foram conduzidos testes de aceitação alimentar em condições de laboratório no interior de estufas do tipo Biochemical oxygen demand (BOD), marca Eletrolab, modelo EI 222, em temperatura de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, fotoperíodo de 12h e umidade de 60%. Vinte repetições foram conduzidas em gaiolas plásticas, com fundo revestido por papel filtro e algodão umedecido com água destilada antes de cada teste para evitar a perda de umidade. Ninfas do gafanhoto *C. f. frenatum* (Marschall, 1836) de diferentes instares de desenvolvimento foram colocadas individualizadas em dez gaiolas (Figura 3). Nas gaiolas foram oferecidas secções em disco com três centímetros de diâmetro de ambas as variedades de *Heliconia* sp., permitindo a livre chance de escolha simultânea durante as 24 horas de cada avaliação. Utilizando balança semi-analítica com precisão 0,00001g, foi possível estimar o consumo das secções das folhas de *Heliconia* sp. antes e após o fornecimento às ninfas.



Figura 3. Gaiolas contendo secções das variedades A e B de *Heliconia* sp. oferecidas as ninfas de *C. f. frenatum*.

Para a determinação do hábito alimentar através da morfologia das mandíbulas foram utilizados machos, fêmeas e ninfas selecionadas aleatoriamente para a extração das peças bucais. O labro foi retirado para facilitar a remoção das mandíbulas que posteriormente foram mergulhadas em solução de KOH 10% durante duas horas para remoção da musculatura presente. As imagens foram obtidas através de estereomicroscópio LEICA EZ4D com escala de 1 mm.

2.3. Análise dos dados

Inicialmente foram utilizadas técnicas descritivas para apresentar os dados. A partir de então, verificou-se através do teste estatístico de Kolmogorov-Smirnov a hipótese nula de que não existe diferença estatística entre a distribuição amostral da variável peso consumido por *C. f. frenatum* e uma distribuição normal. A hipótese nula (H_0) é de que o padrão de consumo diário *C. f. frenatum* segue uma distribuição normal. Como o teste Kolmogorov-Smirnov apontou a rejeição de H_0 ($p < 0,05$) precedeu-se ao teste de Kruskal-Wallis para testar a hipótese nula da não existência de diferença estatisticamente significativa entre os valores de consumo de folhagem das variedades 'Golden Torch' (A) e 'Golden Red' (B).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 encontra-se o resumo da estatística descritiva para os dados de consumo diário de *C. f. frenatum* durante o período de observações. Pode-se verificar que o consumo médio diário das ninfas foi de 0,085 g/indivíduo/dia quando submetido a alimentação com a variedade de helicônia 'Golden Torch'. O consumo diário de *C. f. frenatum* submetido a alimentação com a variedade 'Golden Red' foi de 0,082g/indivíduo/dia.

Verifica-se com base no valor de assimetria que a distribuição dos dados de consumo para ambas as variedades apresenta assimetria negativa, o que é corroborado pela desigualdade entre os valores de média e mediana. Quanto ao grau de curtose verifica-se que a distribuição é leptocúrtica para os dados obtidos nas duas variedades (Tabela 1). Esta assimetria negativa e a distribuição

leptocúrtica implicam que não tem uma normalidade nos dados, ou seja, fortalecendo que os dados não seguem uma distribuição normal.

Tabela 1. Resumo da estatística descritiva para os dados de consumo diário (g) de duas variedades de *Heliconia* sp. por *Cornops frenatum frenatum* em ambiente controlado.

Variedade	Média	Mediana	Ass.	Curt.	D.P	C.V (%)	Mín.	Máx.
A	0,085	0,094	-0,666	-0,556	0,036	43	0,001	0,148
B	0,082	0,089	-0,531	-0,302	0,037	45	0,001	0,182

Legenda: Ass.: assimetria, Curt.:curtose, D.P.: desvio padrão, C.V.: coeficiente de variação, Mín.: mínimo, Máx.: máximo, A: variedade 'Golden Torch', B: variedade 'Golden Red'

Na Figura 4 apresenta-se o *box-plot* dos valores de consumo das duas variedades de *Heliconia* sp. por *C. f. frenatum*. Verifica-se que os valores médios de consumo de folhagem apresentados encontram-se próximos entre si. A região em que se encontram os dados entre os limites dos primeiros e terceiros quartis também permaneceram próximas nas duas condições estudadas. Entretanto, a Figura 4 revela a presença de dados com valores distantes da média, tornando insegura a verificação da hipótese de igualdade de consumo das duas variedades de helicônias por *C. f. frenatum* por meio da comparação das médias. Este fato é reforçado pelo resultado do teste de Kolmogorov-Smirnov que rejeitou a hipótese de que os dados seguem distribuição normal ($p < 0,05$). Assim, procedendo-se ao teste de Kruskal-Wallis, verificou-se que não há diferença na preferência alimentar de *C. f. frenatum* ao se comparar as variedades de helicônias A e B (Tabela 2).

Tabela 2. Análise não paramétrica Kruskal-Wallis para verificação da hipótese de igualdade de preferência alimentar de *Cornops frenatum frenatum* por duas variedades de *Heliconia* sp.

Fatores comparados	Diferença Observada	Diferença Crítica
Variedades A e B	8,6453	19,0362
	p - valor	0,37339

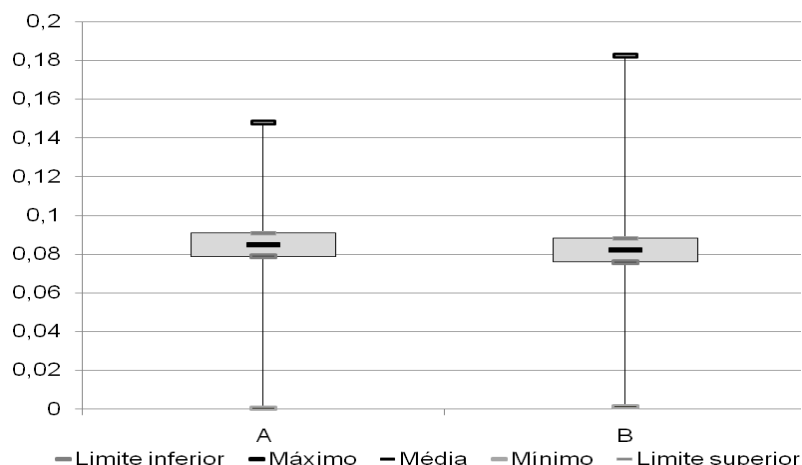


Figura 4. Box Plot dos valores de consumo de duas variedades de *Heliconia* sp. por *Cornops frenatum frenatum*.

Estudos referentes à especificidade na escolha do alimento enfatizam o significado biológico das adaptações dos insetos para a alimentação (ISLEY, 1944). Segundo Chapman & Joern (1990), provavelmente, todas as espécies de gafanhotos possuem graus de seletividade em relação ao alimento consumido. Isley em 1944 foi pioneiro ao estudar os componentes do aparelho bucal de gafanhotos detalhadamente e relacionar com a dieta dos mesmos, descrevendo as três principais variações morfológicas presentes neste grupo, graminívoro, forbívoro e herbívoro (SMITH & CAPINERA, 2005).

Para o gafanhoto *Cornops aquaticum* (Bruner, 1906) sabe-se que as ninfas em seus primeiros estádios alimentam-se raspando a epiderme foliar e próximos a fase adulta, a margem dos limbos (LHANO *et al.*, 2005). O padrão alimentar de ninfas e adultos é similar e variam de acordo com as mudanças de estação e a disponibilidade e qualidade do alimento (GANGWERE, 1961).

Neste experimento foi possível verificar que para a espécie *C. f. frenatum* as ninfas e adultos, de ambos os sexos, apresentam características diagnósticas nas mandíbulas do tipo “graminívoros” que são caracterizados por proporcionarem corte mais contínuo, pois apresentam superfície de moagem organizada em uma série de cristas e sulcos paralelos, típico de insetos que consomem plantas monocotiledôneas (BENNACK, 1981) (Figura 5). Esses dados corroboram com o hábito do gafanhoto em utilizar helicônia uma planta do tipo monocotiledônea como hospedeira, desenvolvendo todo o seu ciclo nesta.

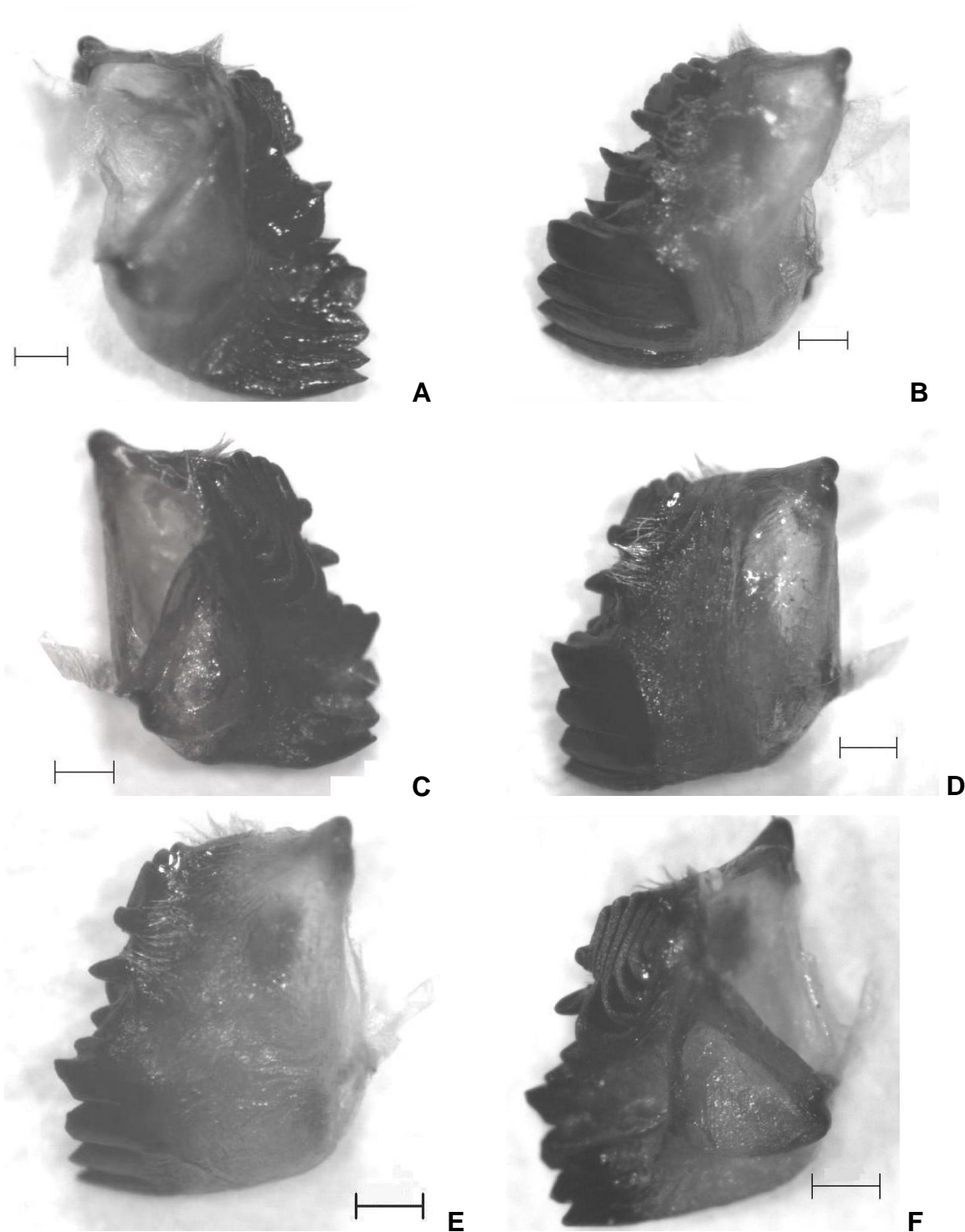


Figura 5. Mandíbulas de *Cornops frenatum frenatum* utilizadas para a determinação do hábito alimentar. A - Mandíbula direita fêmea vista posterior; B - Mandíbula direita fêmea vista anterior; C: Mandíbula direita macho vista posterior; D - Mandíbula direita macho vista anterior; E - Mandíbula direita ninfa vista anterior; F - Mandíbula direita ninfa vista posterior.

4. CONCLUSÕES

Cornops frenatum frenatum apresenta mandíbulas e hábito alimentar do tipo graminívoro, não possuindo preferência alimentar entre as variedades de *Heliconia* estudadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADIS, J., BUSTORF, E., LHANO, M.G., AMEDEGNATO, C., NUNES, A.L. Distribution of *Cornops* grasshoppers (Leptysminae: Acrididae: Orthoptera) in Latin America and the Caribbean Islands. **Studies on Neotropical Fauna and Environment**, v.42, n.1, p.11–24, 2007.

BENNACK, D.E. The effects of mandible morphology and photosynthetic pathways on selective herbivory in grasshoppers. **Oecologia**. v.51, n.2, p.281-283, 1981.

CHAPMAN, R.F. & JOERN, A. **Biology of Grasshoppers**. Chapter 02 – Food selection. John Wiley & Sons, p.39 – 72. 1990.

EDWARDS, P.J. & WRATTEN, S.D. **Ecologia de interações entre insetos e plantas**. Editora pedagógica e universitária LTDA. São Paulo. p.71, 1981.

GANGWERE, S.K. A monograph on food selection in Orthoptera. **Transactions of the American Entomological Society**. v.87, p.67-230, November 1961.

ISLEY, F.R. Correlation between mandibular morphology and food specificity in grasshoppers. **Annals of the Entomological Society of America**. v.37, p.46-67, 1944.

JOERN, A. Feeding Patterns in Grasshoppers (Orthoptera: Acrididae): Factors Influencing Diet Specialization. **Oecologia**, v. 38, n.3, p.325-347. 1979.

KRESS, L. The diversity and distribution of *Heliconia* (Heliconiaceae) in Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v.4, n.1, p.159 – 167, 1990.

LEMOS, W.P.; RIBEIRO, R.C. & SOUZA, L.A. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae): Principal Desfolhador em Cultivos de *Heliconia* spp. (Heliconiaceae) no Estado do Pará. Embrapa Amazônia Oriental. **Comunicado Técnico n°164**, p.4, 2006. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/409649>. Acesso em: 29 de novembro de 2011.

LEMOS, W.P.; RIBEIRO, R.C.; LHANO, M.G.; SILVA, J.P.S.; ZANUNCIO, J.C. *Cornops frenatum frenatum* (Marschall) (Orthoptera: Acrididae, Leptysminae) in crops of tropical flowers of *Heliconia* spp. In the State of Pará, Brazil. **Entomotropica**, v.25, n.1, p.43-47, 2010.

LHANO, M.G., ADIS, J., MARQUES, M.I., BATTIROLA, L.D. *Cornops aquaticum* (Orthoptera, Acrididae, Leptysminae): aceitação de plantas alimentares por ninfas vivendo em *Eichhornia azurea* (Pontederiaceae) no Pantanal Norte, Brasil. **Amazoniana**, v.18, p.397-404, 2005.

MULKERN, G.B. Food selection by grasshoppers. **Annual Review of Entomology**, v.12, p.59-78, 1967.

OTTE, D. & JOERN, A. On feeding patterns in desert grasshoppers and the evolution of specialized diets. **Oecology**, v.38, n.3, p.325-347, 1977.

PATTERSON, B.D. Grasshoppers Mandibles and the Niche Variation Hypothesis. **Evolution**, v.37, n.2, p.375-388, 1983.

RODELL, C.F. A grasshopper model for a grassland ecosystem. **Ecology**, v.58, n.2, p.228-245, 1977.

ROWELL, C.H.F. & FLOOK, P.K. The Phylogeny of the Caelifera (Insecta, Orthoptera) as deduced from mtrRNA gene sequences. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.8, n.1, p.89-103, 1997.

SMITH, R.S & CAPINERA, J.L. Mandibular morphology of Some Floridian Grasshoppers (Orthoptera:Acrididae). **The Florida Entomologist**, v.88, n.2, p.204-207, 2005.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população de *C. f. frenatum* apresentou variação na frequência de adultos e ninfas durante todo período amostral, sendo que tal variação demonstrou relação com fatores ambientais. A maior abundância ocorreu nos meses em que foram menores os valores da temperatura e radiação solar e mais elevada a umidade, tanto para adultos quanto para imaturos, bem como a maior biomassa produzida.

Machos e fêmeas de *C. f. frenatum* apresentaram cinco ou seis estádios ninfais. Quanto a aceitação pelas duas variedades de *Heliconia* sp. os gafanhotos não apresentaram diferenças no consumo, e o padrão de alimentação desenvolvido por estes indivíduos é do tipo graminívoro.

Nesse sentido, os resultados encontrados dão subsídios para estudos futuros que poderão demonstrar de que maneira os fatores ambientais influenciam a população de *C. f. frenatum*, bem como, se o desenvolvimento dos indivíduos pode também ser influenciado por esses fatores.

Tendo em vista as injúrias que este gafanhoto pode causar aos cultivos de *Heliconia* spp. os resultados possibilitam estudos futuros sobre a potencialidade desta espécie em tornar-se praga na região, assim como, contribuir para o desenvolvimento de estratégias de controle do gafanhoto.