

ISSN 0102-9568

# Bioikos

Volume 20 | Número 2  
Julho - Dezembro 2006



**PUC**  
CAMPINAS  
PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA

## BIOIKOS

Revista semestral da Faculdade de Ciências Biológicas do Centro de Ciências da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Fundada em 1987, publica trabalhos científicos originais, artigos de revisão e comunicações científicas relacionados às diversas áreas da Biologia, em especial Ecologia, Recursos pesqueiros, Zoologia e Botânica, da comunidade nacional e internacional.

BIOIKOS is a biannual journal of the Biological Sciences School of the Life Sciences Center, Pontifícia Universidade Católica de Campinas. It was founded in 1987 and publishes from Brazil and around the world original scientific studies, review articles and scientific communications related to many areas of Biology, mainly Ecology, Fishing Resources, Zoology and Botany.

## COLABORAÇÕES / CONTRIBUTIONS

Os manuscritos (um original e três cópias) devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV e seguir as "Instruções aos Autores", publicadas no final de cada fascículo.

All manuscripts (the original and three copies) should be sent to the Núcleo de Editoração SBI/CCV and should comply with the "Instructions for Authors", published at the end of each issue.

## ASSINATURAS / SUBSCRIPTIONS

Pedidos de assinatura ou permuta devem ser encaminhados ao Núcleo de Editoração SBI/CCV.

E-mail: assinaturascv@puc-campinas.edu.br

Anual: Pessoas físicas: R\$30,00 Institucional: R\$50,00  
Aceita-se permuta

Subscription or exchange orders should be addressed to the Núcleo de Editoração SBI/CCV.

E-mail: assinaturascv@puc-campinas.edu.br

Annual: Individual rate: R\$30,00 Institutional rate: R\$50,00  
Exchange is accepted

## CORRESPONDÊNCIA / CORRESPONDENCE

Toda a correspondência deve ser enviada à Bioikos no endereço abaixo:

All correspondence should be sent to Bioikos at the address below:

Núcleo de Editoração SBI/CCV

Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio Administrativo, Jd. Ipaussurama  
13060-904, Campinas, SP, Brasil.

Fone +55-19-3729-6876/6859 Fax +55-19-3729-6875

E-mail: revistas.ccv@puc-campinas.edu.br

Web: <http://www.puc-campinas.edu.br/ccv>

## INDEXAÇÃO / INDEXING

Aquatic Sciences & Fisheries Abstracts (ASFA), Periódica

Lista Qualis: A Nacional

## Editora / Editor

Profa. Dra. Luiza Ishikawa Ferreira (PUC-Campinas)

## Editora Adjunta / Assistant Editor

Profa. Dra. Luciane Kern Junqueira (PUC-Campinas)

## Editores Associados / Associate Editors

Dr. José Roberto Miranda (Embrapa - Campinas)

Prof. Dr. Paulo de Tarso da Cunha Chaves (UFPR - Curitiba)

## Editora Executiva / Executive Editor

Profa. Maria Cristina Matoso (SBI-PUC-Campinas)

## Conselho Editorial / Editorial Board

Prof. Dr. Adauto Ivo Milanez (Instituto de Botânica - São Paulo)

Profa. Dra. Ana Lúcia Vendel (UFPA - João Pessoa)

Profa. Dra. Carminda da Cruz-Landim (Unesp - Rio Claro)

Profa. Dra. Célia Leite Sant'Anna (Instituto de Botânica - São Paulo)

Prof. Dr. Edmundo Ferraz Nonato (USP - São Paulo)

Profa. Dra. Elena Maria de Oliveira Diehl (Unisinos - São Leopoldo)

Profa. Dra. Elizabeth Höfling (USP - São Paulo)

Profa. Dra. Eunice da Costa Machado (UFPR - Pontal do Paraná)

Prof. Dr. José Francisco Höfling (Unicamp - Campinas)

Prof. Dr. Miguel Areas (Unicamp - Campinas)

Profa. Dra. Olga Yano (Instituto de Botânica - São Paulo)

Profa. Dra. Paula Maria Gênova de Castro (Instituto de Pesca - São Paulo)

Prof. Dr. Vadim Viviani (UFSCar - Sorocaba)

Profa. Dra. Virginia Sanches Uieda (Unesp - Botucatu)

Prof. Dr. Wesley Rodrigues Silva (Unicamp - Campinas)

## Equipe Técnica / Technical Group

### Normalização e Indexação / Standardization and Indexing

Maria Cristina Matoso

### Editoração Eletrônica / DTP

Fátima Cristina de Camargo

O Conselho Editorial não se responsabiliza por conceitos emitidos em artigos assinados.

*The Board of Editors does not assume responsibility for those opinions expressed in signed articles.*

A eventual citação de produtos e marcas comerciais não expressa recomendação do seu uso pela Instituição.

*The possible citation of products and brands does not express recommendation of the Institution for their use.*

Copyright ©Bioikos

É permitida a reprodução parcial desde que citada a fonte. A reprodução total depende da autorização da Revista.

*Partial reproduction is permitted if the source is cited. Total reproduction depends on the authorization of Bioikos.*

## FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pelo Sistema de Bibliotecas e Informação – SBI-PUC-Campinas

Bioikos. Pontifícia Universidade Católica de Campinas. Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Ciências Biológicas. – Campinas, SP, v.1 n.1 (jan./jun.1987-) v.20 n.2 jul./dez. 2006

Semestral

Resumo em Português e Inglês

ISSN 0102-9568

1. Biologia – Periódicos. I. Pontifícia Universidade Católica de Campinas.

Centro de Ciências da Vida. Faculdade de Ciências Biológicas.

CDD 574



## Artigos | Articles

- 49 Biologia de *Tuta absoluta* (meyrick) (lepidoptera: gelichiidae) em diferentes cultivares de *lycopersicon esculentum* mill  
*Biology of Tuta absoluta (meyrick) (lepidoptera: gelichiidae) in different lycopersicon esculentum mill cultivars*  
• Paulo César Bogorni, Gervásio Silva Carvalho
- 63 Uso del calor seco (100°C) para estimular el crecimiento de plántulas de tres cultivares de maíz (*Zea mays* L.) bajo condiciones de laboratorio  
*Use of dry heat (100°C) to stimulate seedling growth of three corn (Zea mays L.) cultivars L. under lab conditions*  
• Jesús Rafael Méndez Natera, Lesaida Ysavit Marcano, José Fernando Merazo Pinto
- 71 A produção de amarilis no mercado brasileiro de flores  
*The production of amaryllis in the Brazilian flower market*  
• Lincoln Amaral
- 75 Registro histórico de encalhe de uma baleia-de-bryde *balaenoptera edeni* Anderson, 1879 (mysticeti: balaenopteridae), no Rio Paraguaçu, Baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil  
*The historical record of a stranding of a bryde's whale balaenoptera edeni Anderson, 1879 (mysticeti: balaenopteridae), in the Paraguaçu river, Todos os Santos bay, Bahia, Brazil*  
• André Felipe Barreto Lima, Leandra Regina Gonçalves, Everaldo Lima de Queiroz
- 81 Primeiro registro de nematódeos da família Kathlaniidae Travassos, 1918 (Cosmocercoidea), parasitando primatas neotropicais *Alouatta guariba clamitans* (atelidae), na Mata Ribeirão Cachoeira, distrito de Sousas, Campinas, SP, Brasil  
*First record of kathlaniidae family Travassos, 1918 (Cosmocercoidea), nematodes, found in neo-tropical primates Alouatta guariba clamitans (atelidae), in the Ribeirão Cachoeira Forest fragment, District of Sousas, Campinas, SP, Brazil*  
• Michelle Viviane Sá dos Santos, Marlene Tiduko Ueta, Eleonore Zulnara Freire Setz, Rubens Riscala Madi
- 87 Índice  
*Index*
- 89 Instruções aos autores  
*Instructions for authors*



ARTIGO | ARTICLE

## BIOLOGIA DE *TUTA ABSOLUTA* (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: GELICHIIDAE) EM DIFERENTES CULTIVARES DE *LYCOPERSICON ESCULENTUM* MILL

### *BIOLOGY OF TUTA ABSOLUTA (MEYRICK) (LEPIDOPTERA: GELICHIIDAE) IN DIFFERENT LYCOPERSICON ESCULENTUM MILL CULTIVARS*

Paulo César BOGORNI<sup>1</sup>  
Gervásio Silva CARVALHO<sup>2</sup>

#### RESUMO

A traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917), é uma das principais pragas da cultura do tomateiro no Brasil e em muitos países da América Latina. Diversos trabalhos de biologia, resistência de plantas e de comportamento já foram realizados, porém pouco se conhece a respeito do desenvolvimento da espécie em cultivares comerciais. Dessa forma, foi desenvolvido este trabalho no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, objetivando estudar a biologia desse inseto em diferentes cultivares de *Lycopersicon esculentum* Mill. O trabalho foi desenvolvido sob condições controladas ( $25\pm 1^\circ\text{C}$ ,  $65\pm 10\%$  UR; fotoperíodo 12L/12E), utilizando-se três cultivares: Empire, Santa Clara e Carmen. Os principais resultados foram: duração média de 3,15, 2,50, 2,34 e 3,10 dias nos quatro ínstares respectivamente, e 2,10 dias nas pré-pupas, não diferindo entre os cultivares. A viabilidade em todas as fases foi superior a 74%. No cultivar Carmen as pupas de fêmeas tiveram a maior duração na fase (8,05 dias). Os adultos tiveram longevidade média de 23,1 dias, não havendo diferença entre fêmeas e machos. O número médio de posturas foi de 205 ovos. A eclosão das larvas foi superior a 89% em todos os cultivares. O Potencial Reprodutivo Corrigido mostrou que o cultivar Santa Clara favorece o desenvolvimento de *T. absoluta*, permitindo aumento populacional do inseto duas vezes maior do que nos cultivares Empire e Carmen, mostrando assim o potencial do uso desses materiais na redução da população da praga no campo bem como do uso de pesticidas.

**Palavras-chave:** traça-do-tomateiro; biologia; resistência de plantas; manejo integrado de pragas.

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola. Caixa postal 9, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: P.C. BOGORNI. E-mail: <pcbogorn@esalq.usp.br>.

<sup>2</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Departamento de Biodiversidade e Ecologia. Porto Alegre, RS, Brasil.

## ABSTRACT

*The tomato pinworm, Tuta absoluta (Meyrick, 1917), is one of the chief tomato pests in Brazil and in many countries in Latin America. Several studies on this species biology, behavior and plant resistance have already been conducted but very little is known about its development in commercial cultivars. Aimed at studying the biology of this insect in different cultivars of Lycopersicon esculentum Mill, the present study was carried out at the Laboratory of Entomology of the Department of Plant Health at the Faculty of Agronomy, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brazil. Experiments consisted of rearing T. absoluta on three different tomato cultivars (Empire, Santa Clara and Carmen) under laboratory conditions at 25±1°C, 65±10% RH; and 12L:12D photoperiod. The main results were: average duration of 3.15, 2.50, 2.34 and 3.10 days respectively for the four instars and 2.10 days for the pre-pupal stage, with no significant difference among the cultivars. The viability was higher than 74% in all stages. The female pupae had the longest duration of the stage (8.05 days) when reared on Carmen cultivar. Adult longevity averaged 23.1 days with no difference between males and females. On average, 205 eggs per lay were observed. More than 89% of egg hatching was observed in all tested cultivars. The Adjusted Reproductive Potential showed that the Santa Clara cultivar favors the development of T. absoluta leading to a twofold increase in the insect population compared with the Empire and Carmen cultivars, signaling their potential for reducing both the pest population in the field and the use of pesticides.*

**Key words:** tomato pinworm; biology; plant resistance; integrated pest management.

## INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma das hortaliças cultivadas de maior importância econômica no país, sendo o Brasil um dos maiores produtores mundiais. A Região Sudeste é responsável por mais de 50% da produção nacional (Anuário ..., 2006). O tomateiro estaqueado, além de ter elevada importância econômica pelas qualidades organolépticas e nutricionais de seus frutos, também possui grande função social, uma vez que a maior parte da produção é oriunda de pequenas propriedades que utilizam mão-de-obra própria e tiram seu sustento dessa cultura. Os problemas fitossanitários nessa cultura são bastante conhecidos por exigir grande número de aplicações de defensivos durante o ciclo (Gravena, 1984). Dentre os insetos-praga que atacam a cultura do tomateiro, a *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) ("traça-do-tomateiro") vem tendo seus registros de incidência aumentados desde 1980, e hoje é considerada uma das principais pragas.

As larvas da "traça-do-tomateiro" causam danos severos à cultura do tomateiro, principalmente

na fase de floração e produção de frutos (Barbosa, 1984). Seu dano inicial se dá nas folhas, através de perfurações em forma de galeria; a larva alimenta-se do mesófilo foliar, deixando apenas as epidermes foliares, podendo-se, assim, observar regiões transparentes nas folhas, nos últimos instares larvais (Bahamondes & Mallea, 1969). Assim como as folhas, as brotações novas também são atacadas, o que causa má formação das hastes. Além disso, ocorrem ataques às flores e aos frutos verdes, depreciando-os para o consumo (Bahamondes & Mallea, 1969; Coelho & França, 1987; Haji *et al.*, 1989; Fernandez & Montagne, 1990; Uchoa-Fernandes *et al.*, 1995). O potencial de dano desse inseto é tão elevado que em alguns casos ocorre perda total da produção (Haji *et al.*, 1989).

O método químico de controle preconizado para a maioria das pragas do tomateiro não apresenta uma boa eficiência para essa espécie devido à forma de ataque, pois sendo um inseto minador, torna-se difícil o seu controle com produtos de ação de contato. Além disso, a espécie adquiriu resistência a



uma série de produtos químicos, dentre eles os organofosforados (Moore, 1983). Outro fato relevante é a ocorrência de um ciclo vital bastante curto do inseto, o que possibilita várias gerações durante o ciclo da cultura.

Quanto à busca de cultivares resistentes, diversos trabalhos com *Lycopersicon* spp. já foram realizados (Bahamondes & Mallea, 1969; Coelho & França, 1987; Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Fernandez & Montagne, 1990; Imenes *et al.*, 1990). Entretanto pouco se sabe dos efeitos dos cultivares de *L. esculentum* sobre esse inseto, principalmente quanto às diferenças entre grupos e cultivares longa vida.

Para definição de estratégias de controle eficientes, principalmente dentro do conceito do Manejo Integrado de Pragas (MIP), o conhecimento da biologia do inseto é de fundamental importância. Muitos trabalhos já foram realizados, mas ainda existem lacunas principalmente quanto à biologia do inseto em sua fase larval e aos efeitos de diferentes grupos comerciais de *L. esculentum* sobre o desenvolvimento da praga.

Em função da deficiência de dados em relação à biologia e à resistência dos cultivares comerciais, objetivou-se a realização deste trabalho abordando a biologia do inseto, com ênfase na avaliação de parâmetros como duração e viabilidade dos ínstaes, em três cultivares de tomateiro, sendo uma pertencente ao grupo Santa Cruz (Santa Clara), e duas pertencentes ao grupo Salada (Empire e Carmen), sendo um cultivar longa vida (Carmen).

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. A criação de *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) foi iniciada com posturas provenientes do Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo (ESALQ/USP). A confirmação da espécie foi realizada através da extração da genitália do macho, sob microscópio estereoscópico, e comparada com as fotos e descrições contidas em Clarke (1969).

## Produção das mudas e criação dos insetos

As plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum*, Mill) foram produzidas em condições de campo e casa-de-vegetação, visando suprir a demanda de folhas para os testes laboratoriais. Os cultivares de tomateiro utilizados foram: Santa Clara (pertencente ao grupo Santa Cruz), e Empire e Carmen (ambos pertencentes ao grupo Salada), sendo esse último um cultivar do tipo longa vida.

Com os ovos oriundos do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, foi iniciada a criação da praga em uma gaiola de 50 x 50 x 80cm, onde eram mantidas plantas de tomateiro em vasos com no máximo seis folhas que serviram de substrato para alimentação e oviposição. Para realização dos testes eram tiradas as pupas das plantas com auxílio de uma agulha histológica. As pupas foram individualizadas e foi efetuada a diferenciação de sexo baseada na localização do poro genital, segundo as descrições e desenhos referidos por Coelho & França (1987) e Angel (1988). Após a emergência dos adultos, eles foram mantidos em gaiolas de vidro, formadas por duas mangas para lampião unidas com fita adesiva, sendo a sua extremidade inferior fechada por uma placa-de-Petri de 10cm de diâmetro e a superior por um pedaço de *voil* branco, preso por uma fita elástica. O interior da gaiola continha um folíolo de tomateiro com o pecíolo envolto em algodão e mergulhado em um pequeno frasco com água para manter o folíolo túrgido, e afastado da placa-de-Petri de 10cm, de forma a deixar ambas as faces do folíolo disponíveis para postura. Colocou-se também dentro da gaiola uma tampa de 1,5cm de diâmetro, contendo um pedaço de algodão hidrofílico embebido em solução de mel a 10%. Tanto o folíolo como a solução de mel foram substituídos diariamente.

## Biologia de *Tuta absoluta* em cultivares de tomateiro

O trabalho de biologia foi desenvolvido em uma estufa incubadora para B. O. D. Mod. 347-G,

com temperatura de  $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa do ar de  $65\pm 10\%$ ; e fotoperíodo de doze horas de luz e doze horas de escuro (12L/12E).

## Fase larval

Nos estudos da fase larval foram utilizadas placas-de-Petri de 8cm de diâmetro, tendo na sua base uma folha de papel filtro para absorver o excesso de umidade. Dentro de cada placa foi colocado um folíolo de tomateiro com o pecíolo envolto por algodão umedecido em água destilada, e sempre que necessário era efetuada a sua substituição.

Em cada folíolo, com o auxílio de um microscópio estereoscópico, de um pincel fino e uma agulha histológica, colocou-se um ovo, podendo-se, assim, manter o inseto individualizado até o final do seu ciclo. Os ovos utilizados nessa fase se encontravam no terceiro dia de desenvolvimento embrionário, o que possibilitou o descarte de alguns ovos malogrados. Cada placa foi considerada como uma unidade amostral, sendo para este trabalho utilizadas durante o período de realização 80 placas por cultivar, e cada cultivar compunha um tratamento.

Com o auxílio de um micrômetro ocular AUSENA acoplado a um microscópio estereoscópico com uma fonte de luz em sua base, o que permitia a visão da larva por transparência, foi mensurado diariamente o comprimento do corpo de cada uma das larvas. Foram vistoriadas também diariamente as minas para encontrar as cápsulas cefálicas provenientes das exúvias, as quais eram retiradas e identificadas, medindo-se, posteriormente, sua largura. Quando a cápsula cefálica não era encontrada, efetuava-se a medição da largura da cabeça da larva viva para precisar o exato dia da mudança de ínstar e, assim, obter os dados de duração em cada um dos ínstar e a sua viabilidade. Os insetos foram mantidos nessas placas durante toda a fase larval, incluindo a pré-pupa.

Para fins de avaliação a pré-pupa foi separada do quarto ínstar, baseando-se nas mudanças morfológicas (enrugamento e escurecimento do corpo) e comportamentais da larva (diminuição da mobilidade

e interrupção da alimentação). Assim sendo, o quarto ínstar foi compreendido como o período entre a ecdise (do terceiro para o quarto ínstar) e início da pré-pupa.

## Fase pupal

Quando as larvas chegavam à fase de pupa, era procedida a diferenciação do sexo. As pupas eram então pesadas, utilizando-se uma balança de precisão (Mettler AGAL), e medidas quanto à largura e ao comprimento, em vista ventral, com o auxílio de um micrômetro ocular acoplado a um microscópio estereoscópico. Todos esses dados foram coletados no terceiro dia após a formação das pupas para evitar danos por manipulação. Nessas placas os indivíduos foram mantidos até a emergência dos adultos, e foram avaliadas a viabilidade e a duração da fase.

Logo após a emergência dos adultos (de ambos os sexos), os exemplares foram contados para a determinação da proporção de machos por fêmea e razão sexual, calculada pela fórmula:  $rs = n^{\circ} \text{ de fêmeas} / (n^{\circ} \text{ de fêmeas} + n^{\circ} \text{ de machos})$ .

## Fase adulta

Atingindo a fase adulta, os indivíduos foram agrupados por casal em cada tratamento e acondicionados em um copo de acrílico transparente, com 6,5cm de altura, 8,0cm de diâmetro de boca e 4,5cm de diâmetro na base. Esse copo era emborcado sobre uma placa-de-Petri de 10cm de diâmetro, e dentro dela foi posto um folíolo de tomateiro com o pecíolo envolto em algodão umedecido com água destilada. O folíolo servia de substrato para postura. Foi colocada, também, uma tampa de 1,5cm de diâmetro contendo algodão embebido em uma solução de mel a 10%, que servia de alimento para os insetos. Tanto os folíolos como a solução de mel foram trocados diariamente, bem como as placas-de-Petri e os copos de acrílico para que pudesse ser efetuada a contagem diária do total de ovos postos. Foram contados tanto os postos nos folíolos como na placa e no copo. Todas as tarefas foram executadas a partir

do início da noite para não interferir no comportamento de acasalamento e postura.

Nessa fase foi avaliada a longevidade dos adultos, o período de pré-oviposição, o período de oviposição, o período pós-reprodutivo, o número de ovos postos diariamente e o total de ovos postos por casal. Para avaliação da longevidade de fêmeas e de machos, sempre que ocorria a morte de um deles era diferenciado o sexo do mesmo através das características externas do abdômen, que nas fêmeas apresenta-se mais volumoso (Haji *et al.*, 1988).

### Período embrionário

Os ovos postos pelas fêmeas acasaladas nos folíolos foram mantidos nos mesmos e acondicionados em placas-de-Petri de 10cm de diâmetro, devidamente identificadas e revestidas na sua parte inferior com papel filtro para absorção do excesso de umidade. Esses ovos foram analisados diariamente sob um microscópio estereoscópio, para contagem do número de larvas eclodidas. Os ovos cujas larvas não eclodiram até o décimo dia após a oviposição foram considerados malogrados. Dessa forma, obteve-se o tempo de incubação e viabilidade dos mesmos. Para cada cultivar foram avaliados 1.250 ovos.

### Análise dos resultados

Os dados de duração das fases, longevidade dos adultos, duração do período de pré-oviposição, oviposição e pós-reprodutivo, pesos, comprimentos, larguras, número de ovos e período de incubação foram submetidos à análise de variância, e sempre que evidenciada diferença significativa entre as médias a 5% de probabilidade de erro, essas foram comparadas pelo "teste de Duncan". Para a análise de variância dos dados referentes ao número de ovos postos por fêmea, período de pré-oviposição e período pós-reprodutivo, esses foram transformados por  $\sqrt{x+0,5}$ . Para duração da fase larval, duração do quarto ínstar e comprimento do primeiro e quarto ínstar, foi utilizada a técnica de contrastes ortogonais como complemento da análise da variância.

Os contrastes foram estruturados de duas formas: na primeira comparando-se os cultivares Salada (Empire e Carmen) com o Santa Cruz (Santa Clara), e os cultivares Salada entre si; na segunda, comparando-se o cultivar longa vida Carmen com as "normais" (Empire e Santa Clara), e os cultivares "normais" entre si. Para os dados de viabilidade nos diferentes ínstares e pré-pupa, utilizou-se o "Teste de Kruskal-Wallis" (Campos, 1983). Já para os dados de viabilidade nas fases larval, pupal e de ovo, bem como para a razão sexual, foi utilizado o "Teste  $\chi^2$ " a dados de enumeração.

### Potencial reprodutivo corrigido (PRC)

Para facilitar a conclusão em relação ao efeito dos cultivares de tomateiro testados sobre o desenvolvimento da praga, foi calculado o PRC adaptado de Barros & Vendramim (1999). O cálculo foi procedido da seguinte forma:

$PRC = (rs \times A)^n$ , onde: rs = razão sexual = nº de fêmeas/nº de adultos emergidos; A= número de adultos aptos à reprodução (determinado pela avaliação, em cada cultivar, do número médio de ovos por fêmea, o qual foi corrigido considerando-se as viabilidades das fases de ovo, larva e pupa); n= número de gerações do inseto em 60 dias (calculado pelo quociente entre esse número e a duração, em dias, do somatório da duração de todas as fases imaturas do inseto mais o período médio em que 50% dos ovos foram ovipositados em cada cultivar).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Fase larval

As larvas que se alimentaram do cultivar Carmen tendem a ter o corpo maior que as alimentadas nos demais cultivares. Mas isso só foi evidenciado no primeiro e no quarto ínstar onde essa diferiu estatisticamente do cultivar Santa Clara e Empire, respectivamente (Tabela 1). Para evidenciar essa diferença procedeu-se à análise de contrastes ortogonais



**Tabela 1.** Média (M), desvio-padrão (DP) e intervalo de variação do comprimento de larvas e pré-pupas de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro. (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

	Cultivares	Mensurações (n)	M <sup>1</sup>	DP	Intervalo de variação (mm)	
					Mínimo	Máximo
1º ínstar	Empire	209	1,17 <sup>ab</sup>	0,272	0,69	1,85
	Santa Clara	196	1,12 <sup>b</sup>	0,278	0,61	1,66
	Carmen	198	1,20 <sup>a</sup>	0,289	0,60	1,90
2º ínstar	Empire	167	2,15 <sup>a</sup>	0,450	1,11	3,17
	Santa Clara	129	2,17 <sup>a</sup>	0,538	1,24	3,05
	Carmen	146	2,21 <sup>a</sup>	0,401	1,39	3,05
3º ínstar	Empire	139	3,84 <sup>a</sup>	0,728	2,21	5,58
	Santa Clara	118	3,72 <sup>a</sup>	0,627	2,08	5,03
	Carmen	133	3,86 <sup>a</sup>	0,685	2,27	5,57
4º ínstar	Empire	194	5,82 <sup>b</sup>	0,916	3,82	7,67
	Santa Clara	136	5,83 <sup>ab</sup>	0,879	3,91	7,98
	Carmen	188	6,01 <sup>a</sup>	0,973	4,11	8,45
Pré-Pupa	Empire	80	4,99 <sup>a</sup>	0,588	3,79	6,43
	Santa Clara	61	4,95 <sup>a</sup>	0,518	4,04	6,42
	Carmen	74	5,08 <sup>a</sup>	0,724	4,05	6,88

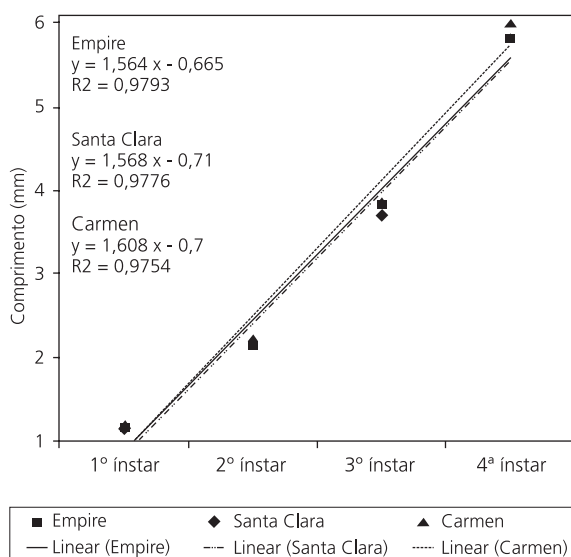
<sup>1</sup> médias seguidas de mesma letra dentro de cada ínstar e pré-pupa não diferem entre si. Duncan ( $p < 0,05$ ).

e verificou-se que as larvas alimentadas com o cultivar longa vida (Carmen) são maiores que as alimentadas com os outros cultivares tanto no primeiro ínstar ( $F=4,54$ ) como no quarto ínstar ( $F=4,82$ ).

O comprimento médio das larvas do primeiro ao quarto ínstar seguiu tendência linear, com coeficiente de determinação ( $R^2$ ) superior a 97,5% em todas os cultivares (Figura 1). O fato do crescimento do corpo ser linear, embora já evidenciado (Vargas, 1970; Quiroz, 1976), contrasta com o consumo de alimento, que se dá em mais de 70,0% no último ínstar, não refletindo esse consumo em crescimento (Bogorni *et al.*, 2003). Esse fato pode estar associado ao desenvolvimento do inseto, uma vez que há necessidade de acúmulo de energia para a fase de pupa em que não há ingestão de alimento.

O comprimento médio das larvas em cada ínstar foi inferior aos verificados por Angel (1988). O mesmo aconteceu com os dados de comprimento mínimo e máximo. Coelho & França (1987) calcularam o intervalo de variação no comprimento do corpo, e verificaram valores contraditórios aos observados por Angel (1988) e aos verificados neste trabalho, principalmente quanto ao tamanho no primeiro ínstar, que foi de 0,4 a 0,6mm, uma vez que em

nenhum dos trabalhos anteriores verificaram-se larvas menores que 0,6mm. Isso coloca em questão a eficiência do método utilizado por Coelho & França (1987) para medição do comprimento das larvas.

**Figura 1.** Comprimento médio das larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick) nos quatro instares em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

Quanto ao tamanho das pré-pupas, os valores encontrados assemelham-se aos já referidos para esse inseto, com intervalo de variação de 5,0 a 7,0mm (Coelho & França, 1987). Os intervalos de variação foram semelhantes para todos os cultivares, com intervalo de variação grande e transposição entre os tamanhos de um ínstar e outro, o que já havia sido verificado anteriormente (Angel, 1988). Pela observação dos dados coletados (Tabela 1) e comparação com os já existentes na bibliografia, verificou-se que o comprimento do corpo não é um bom parâmetro para diferenciação de instares, podendo apenas servir como complemento a outros métodos.

Através da coleta das cápsulas cefálicas das exúvias logo após a ecdise (Tabela 2), confirmou-se como quatro o número de instares larvais de *T. absoluta* (Coelho & França, 1987; Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Fernandes & Montagne, 1990). Porém nesse trabalho foram definidos os tamanhos da cápsula cefálica e os intervalos de variação, que, ao contrário do tamanho do corpo (Tabela 1), não apresentaram valores de sobreposição, mostrando assim a adequação do parâmetro para identificação do ínstar larval.

As médias das larguras das cápsulas cefálicas entre os tratamentos (cultivares) não diferiram entre si pelo teste F a 5% de probabilidade de erro em nenhum dos instares. Haji *et al.* (1988) mediram a

largura da cabeça em larvas e observaram dados semelhantes aos descritos na Tabela 2, salvo os dados referentes ao primeiro ínstar, que teve largura média de 0,161mm com intervalo de variação de 0,16 a 0,18mm. Resultados semelhantes para largura média da cabeça de larvas foram verificados por Fernandez & Montagne (1990), que encontraram valores de 0,159, 0,253 e 0,386mm para os três primeiros instares, respectivamente. Esses dados corroboram os valores médios obtidos por Angel (1988), de 0,16mm para o primeiro ínstar, 0,22mm para o segundo ínstar e 0,39mm para o terceiro ínstar de *T. absoluta*.

A duração média dos três primeiros instares e da pré-pupa (Tabela 3) não diferiu estatisticamente entre os cultivares, embora houvesse tendência das larvas alimentadas com o cultivar "Santa Clara" a terem o ciclo reduzido. No quarto ínstar, através da utilização de "contrastes ortogonais", verificou-se que as larvas alimentadas com o cultivar Santa Cruz (Santa Clara) apresentaram duração menor do ínstar do que as alimentadas com os cultivares Salada (Empire e Carmen) ( $F=13,61$ ). Comparando-se o cultivar Santa Cruz (Santa Clara) com os cultivares Salada (Empire e Carmen) ( $F=6,054$ ), observou-se que a duração da fase larval foi menor no cultivar Santa Cruz e que não há diferença entre os cultivares Salada quanto à duração da fase larval ( $F=2,460$ ).

**Tabela 2.** Média (M), desvio-padrão (DP) e intervalo de variação da largura da cápsula cefálica de larvas de *Tuta absoluta* (Meyrick) nos três primeiros instares, em diferentes cultivares de tomateiro. ( $25\pm 1^{\circ}\text{C}$ ;  $65\pm 10\%$  UR).

Ínstar	Cultivares	Mensurações (n)	M	DP	Intervalo de variação (mm)	
					Mínimo	Máximo
1°	Empire	54	0,147	0,006	0,136	0,161
	Santa Clara	42	0,147	0,006	0,127	0,157
	Carmen	50	0,146	0,007	0,136	0,161
2°	Empire	57	0,241	0,010	0,212	0,263
	Santa Clara	48	0,237	0,012	0,208	0,276
	Carmen	45	0,238	0,010	0,217	0,259
3°	Empire	46	0,374	0,013	0,348	0,404
	Santa Clara	32	0,371	0,012	0,347	0,395
	Carmen	29	0,374	0,015	0,348	0,408

Coelho & França (1987) verificaram que a duração da fase larval foi de treze dias em condições controladas (22,8°C e 67,5% UR), corroborando os dados verificados na Tabela 3. Porém, ao analisarem-se os valores de duração em cada um dos ínstaes (Coelho & França, 1987), que foram de 2,7 dias no primeiro, 4,0 no segundo, 2,2 no terceiro, 2,6 no quarto e 1,6 na pré-pupa, observa-se que os mesmos são bastante conflitantes. Isso se deve provavelmente ao fato de os autores terem utilizado os valores de comprimento e largura do corpo do inseto como parâmetro para diferenciação dos ínstaes. Como já foi mencionado anteriormente, o comprimento do corpo não é um bom parâmetro para diferenciação de ínstar, fato que pode ter levado a determinações errôneas da duração dos mesmos por parte dos autores. A menor duração na fase larval de *T. absoluta* criada no cultivar Santa Clara pode estar relacionada à maior uniformidade de crescimento no quarto ínstar. Isso pode ser observado através do desvio-padrão que foi menor para esse cultivar (Tabela 3).

A viabilidade das larvas nos diferentes ínstaes e pré-pupa e nos diferentes cultivares (Tabela 3) foi analisada através do teste de Kruskal-Wallis. Dessa forma verificou-se que não há diferença na viabilidade de larvas entre os cultivares nos diferentes ínstaes bem como entre os diferentes ínstaes dentro dos cultivares. Para comparação da viabilidade durante a fase larval entre os cultivares empregou-se o "Teste  $\chi^2$ " a dados de enumeração, onde se verificou a não existência de diferença entre os cultivares ( $\chi^2=2,74$ ).

A duração da fase larval observada por Imenes *et al.* (1990) foi de 19,17 dias com viabilidade de 68,42%, em larvas oriundas de casais alimentados com solução de mel a 10,00%, em condições de temperatura de 18,55°C. Esse resultado é similar aos obtidos à temperatura de 20°C, com a duração da fase larval de 18,42 dias e a viabilidade de 81,11% (Giustolin *et al.*, 1995). Haji *et al.* (1988) verificaram, em temperatura controlada de 27°C, viabilidade de 20,97% durante o período larval, com duração de 10,95 dias.

Essa baixa viabilidade encontrada pelos autores está provavelmente associada ao fato de eles manipularem as larvas para medição da cabeça. Já em temperaturas em torno dos 25°C os valores de duração da fase encontram-se entre 12,0 e 13,1 dias, com viabilidades que variam desde 64,44% até 87,50% (Angel, 1988; Fernandez & Montagne, 1990; Giustolin & Vendramim, 1994; Giustolin *et al.*, 1995), corroborando os valores constatados na Tabela 3.

## Fase pupal

Durante a fase de pupa foram registradas as taxas de viabilidade de pupas provenientes de larvas alimentadas nos três cultivares de tomateiro analisados (Tabela 4). O percentual de viabilidade foi superior a 85%, não havendo diferença significativa entre os tratamentos (cultivares) comparados pelo "Teste  $\chi^2$ " a dados de enumeração ( $\chi^2=1,142$ ).

**Tabela 3.** Duração média (M) (dias) e viabilidade dos ínstaes, pré-pupa e fase larval de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

	Empire				Santa Clara				Carmen			
	n	M <sup>1</sup>	DP	Viabilidade %	n	M <sup>1</sup>	DP	Viabilidade %	n	M <sup>1</sup>	DP	Viabilidade %
1º ínstar	66	3,19 <sup>a</sup>	0,998	95,5	65	3,11 <sup>a</sup>	0,712	84,6	68	3,15 <sup>a</sup>	0,867	86,8
2º ínstar	60	2,65 <sup>b</sup>	0,965	96,7	55	2,36 <sup>c</sup>	0,619	100,0	59	2,50 <sup>b</sup>	0,538	98,3
3º ínstar	58	2,44 <sup>bc</sup>	0,707	98,3	52	2,25 <sup>c</sup>	0,440	98,1	58	2,32 <sup>bc</sup>	0,57	98,3
4º ínstar	56	3,35 <sup>a</sup>	0,781	96,4	51	2,80 <sup>b</sup>	0,539	96,1	56	3,16 <sup>a</sup>	0,811	98,2
pré-pupa	44	2,14 <sup>c</sup>	0,462	100,0	31	2,00 <sup>d</sup>	0,258	100,0	43	2,15 <sup>c</sup>	0,356	90,7
Fase larval	44	13,77	2,727	87,4	31	12,45	1,207	79,7	43	13,10	1,209	74,7

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra dentro de cada cultivar não diferem significativamente entre si. Duncan ( $p<0,5$ ); M: média; DP: desvio-padrão.

**Tabela 4.** Médias da duração, peso, comprimento, largura, viabilidade, proporção sexual e razão sexual de pupas de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

Parâmetros	Empire			Santa Clara			Carmen			
	n	M <sup>1</sup>	DP	n	M <sup>1</sup>	DP	n	M <sup>1</sup>	DP	
Fêmeas	Duração (dias)	22	7,57 <sup>bB</sup>	0,746	18	7,47 <sup>bB</sup>	0,514	20	8,05 <sup>aA</sup>	0,539
	Peso (mg)		3,92 <sup>aA</sup>	0,693		3,30 <sup>bA</sup>	0,739		4,14 <sup>aA</sup>	0,793
	Comprimento (mm)		4,69 <sup>aA</sup>	0,220		4,40 <sup>bA</sup>	0,295		4,73 <sup>aA</sup>	0,279
	Largura (mm)		1,33 <sup>aA</sup>	0,065		1,26 <sup>bA</sup>	0,089		1,35 <sup>aA</sup>	0,078
Machos	Duração (dias)	16	8,25 <sup>aA</sup>	0,452	13	8,50 <sup>aA</sup>	0,522	14	8,50 <sup>aA</sup>	0,674
	Peso (mg)		2,67 <sup>bB</sup>	0,726		2,97 <sup>aA</sup>	0,555		3,07 <sup>aB</sup>	0,411
	Comprimento (mm)		4,14 <sup>bB</sup>	0,298		4,28 <sup>abA</sup>	0,219		4,39 <sup>aB</sup>	0,147
	Largura (mm)		1,17 <sup>bB</sup>	0,101		1,23 <sup>abA</sup>	0,063		1,24 <sup>aB</sup>	0,037
Viabilidade fase pupal (%)		86,84		93,55		85,71				
Proporção <sup>2</sup>		1:1,375		1:1,385		1:1,428				
Razão Sexual		0,579		0,581		0,588				

<sup>1</sup> médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem entre si, bem como médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, dentro dos mesmos parâmetros, não diferem entre si. Duncan ( $p < 0,5$ ); <sup>2</sup> Proporção de machos por fêmeas.

Viabilidades altas na fase de pupa são comuns, e freqüentemente encontram-se valores superiores a 80,0% em pupas cujas larvas alimentaram-se de tomateiro (Coelho & França, 1987; Fernandes & Montagne, 1990; Imenes *et al.*, 1990). Giustolin & Vendramin (1996) registraram viabilidades entre 89,7% e 100,0% mesmo para pupas provenientes de larvas alimentadas em dietas artificiais. Haji *et al.* (1988), em condições controladas de laboratório, observaram período médio da fase de pupa de 6,15 dias com viabilidade de 68,2% - percentual considerado baixo se comparado aos demais obtidos.

Observando-se os dados de duração média da fase de pupa expressos na Tabela 4, verifica-se que a duração das pupas de fêmeas, provenientes de larvas alimentadas nos cultivares Empire e Santa Clara, foi de 7,57 e 7,47 dias, respectivamente, sendo menor que a duração de 8,05 dias verificada no cultivar Carmen. Fato semelhante não foi observado nas pupas de macho, que apresentaram duração de 8,25, 8,50 e 8,50 dias nos cultivares Empire, Santa Clara e Carmen respectivamente, não diferindo entre si. Quanto às diferenças entre os sexos das pupas, dentro de cada cultivar, verificou-se que a duração das pupas de fêmeas é menor que a das de machos, com exceção das pupas no cultivar Carmen (Tabela 4). Esse dado não é esperado, pois Angel (1988) observara a duração da fase e obteve valores de 8,8

dias para fêmeas e 9,6 para machos. Dados semelhantes foram encontrados por Fernandez & Montagne (1990) com duração de 6,7 dias para fêmeas e 7,8 para machos, e por Imenes *et al.* (1990), com valores de 10,80 e 9,67 dias para machos e fêmeas, respectivamente, diferenças essas que corroboraram as observadas nos cultivares Empire e Santa Clara.

As mensurações referentes às pupas de ambos os sexos encontradas na Tabela 4 mostram que pupas de fêmeas criadas no cultivar Santa Clara apresentaram valores inferiores aos demais cultivares, não só quanto ao peso como também ao comprimento e largura. Já nas pupas de macho, as diferenças entre cultivares não ocorreram da mesma forma, pois elas não diferiram quanto ao peso das pupas. Porém, quanto ao comprimento e largura, verificou-se que os cultivares pertencentes ao grupo Salada diferiram entre si, ao passo que a Santa Clara ficou com valores intermediários, não diferindo das mesmas.

De forma geral, as mensurações das pupas no cultivar Carmen foram superiores às demais, embora nem sempre tenham diferido estatisticamente. Na comparação dos sexos dentro de cada cultivar, observou-se para duração das fases que os cultivares Salada tiveram valor maior para pupas de

fêmeas quanto ao peso, bem como quanto ao comprimento e largura das mesmas. No cultivar Santa Clara não houve diferença em nenhuma das mensurações entre pupas de macho e de fêmea (Tabela 4).

Fernandes & Montagne (1990) verificaram diferença entre as mensurações das pupas de machos e de fêmeas muito semelhantes às encontradas na Tabela 4 para os cultivares Salada. Os valores médios de peso, comprimento e largura determinados pelos autores para pupas de machos foram de 3,04mg, 4,27mm e 1,23mm, respectivamente, e para pupas de fêmeas foi de 4,09mg, 4,67mm e 1,37mm, respectivamente. Coelho & França (1987) também obtiveram os mesmos dados provenientes de pupas criadas em condições controladas. Nessas observações verificaram-se as mesmas variações entre pupas de machos e de fêmeas, porém em proporções menores, com peso de 3,48 e 2,86mg para fêmeas e machos, respectivamente, comprimento de fêmeas de 4,81mm e de machos 4,22mm, com largura de 1,37mm para fêmeas e 1,14mm para machos.

No que se refere ao número de pupas de machos e de fêmeas, não se verificaram diferenças entre os tratamentos e nem entre os sexos (Tabela 4) pelo Teste  $\chi^2$  a dados de enumeração. Dessa forma, estatisticamente a diferença na proporção de machos por fêmea é igual ( $\chi^2 = 2,815$ ). Coelho & França (1987) encontraram uma proporção sexual de 1:1,8 machos por fêmea, e alegam que essa diferença se deve a uma maior adaptação das fêmeas, o que propiciaria uma menor mortalidade em relação aos machos até a fase de pupa. Os valores relativos e proporções sexuais apresentados na Tabela 4 se aproximam muito dos referidos por Fernandez & Montagne (1990), que foram de 1:1,33 e 1:1,28. Já Haji *et al.* (1988) encontraram uma proporção de 1,19 fêmeas por macho.

## Fase adulta

### Longevidade

A longevidade de machos e de fêmeas não diferiu estatisticamente entre os cultivares (Tabela 5), bem como a longevidade entre machos e fêmeas

dentro de cada cultivar. Porém cabe ressaltar que embora não tenha sido observada diferença, os machos, em todos os tratamentos, apresentaram valores superiores aos das fêmeas. Esse fato vai ao encontro a alguns trabalhos já realizados: de forma geral, fêmeas vivem mais do que machos (Coelho & França, 1987; Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Giustolin & Vendramim, 1996). Haji *et al.* (1988) verificaram que a longevidade média das fêmeas foi de 11,52 dias e a dos machos de 9,69 dias. Valores superiores foram encontrados por Giustolin & Vendramin (1996), registrando 11,1 e 16,7 dias para machos e fêmeas respectivamente, em insetos alimentados com folhas de tomateiro na fase larval. Analisando a longevidade de fêmeas e machos, acasalados ou não acasalados, Angel (1988) encontrou valores médios de longevidade para machos e fêmeas acasalados de 16,4 e 17,8 dias respectivamente, e em indivíduos não acasalados de 12,3 dias para machos e 16,8 dias para fêmeas.

Analisando os trabalhos anteriormente relatados, verifica-se que em ambos os casos ocorrem longevidades menores que as encontradas na Tabela 5, tanto para machos como para fêmeas. Porém Fernandez & Montagne (1990), ao avaliarem a longevidade de indivíduos acasalados, encontraram valores de longevidade para machos de 26,47 dias e para fêmeas de 23,24 dias, os quais são semelhantes aos registrados no presente trabalho. Também Imenes *et al.* (1990) verificaram que adultos alimentados com solução de mel a 10% tiveram longevidade de 31,65 e 36,47 dias para fêmeas e machos respectivamente, mostrando, assim, valores maiores para machos do que para fêmeas.

Analisando os dados verifica-se que os trabalhos que apresentam longevidade maior para fêmeas do que para machos são os que apresentaram baixa longevidade para adultos, provavelmente devido a problemas metodológicos de criação. Sendo assim, verificou-se que nos trabalhos o aumento da longevidade dos adultos resulta em uma mudança na relação de longevidade entre machos e fêmeas, mostrando assim que em condições desfavoráveis as fêmeas vivem mais que os machos, ou seja, possuem uma melhor capacidade adaptativa.



**Tabela 5.** Longevidade de fêmeas e de machos de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

	Empire				Santa Clara				Carmen			
	n	Duração (dias)		Teste F <sup>1</sup>	n	Duração (dias)		Teste F <sup>1</sup>	n	Duração (dias)		Teste F <sup>1</sup>
		M	DP			M	DP			M	DP	
Fêmeas	21	22,5	7,89	0,865ns	18	21,5	5,68	1,860ns	19	21,5	5,97	0,602ns
Machos	14	26,3	13,22		12	25,5	8,92		13	23,4	5,12	

<sup>1</sup> Comparação entre sexos dentro de cada cultivar pelo teste F ( $p < 0,5$ )

## Oviposição

A oviposição diária de *T. absoluta* foi regular em ambos os tratamentos. O pico de oviposição se dá nos primeiros dias, sendo até o quarto e o décimo dia após o acasalamento postos 50,0% e 90,0% dos ovos respectivamente, nos três cultivares (Figura 2). Observações semelhantes foram feitas por Fernandez & Montagne (1990): 72,3% dos ovos foram postos durante os primeiros cinco dias e 90,0% nos primeiros dez dias. Imenes *et al.* (1990) verificaram que em casais alimentados com solução de mel a 10,0%, comparados com casais alimentados apenas com água destilada, a oviposição na primeira semana foi de 76,0% e 95,0% dos ovos, respectivamente.

O número total de ovos foi de 190, 201 e 224 nos cultivares Empire, Santa Clara e Carmen, respectivamente (Tabela 6). Uma fêmea no cultivar Carmen ovipositou durante a fase 304 ovos, valor semelhante ao mencionado por Fernandez & Montagne (1990), que foi de 308 ovos com uma média diária de 241,8 ovos. De forma geral, esse inseto quando criado em folhas de tomateiro apresenta valores médios de oviposição entre 96,6 e 130 ovos por fêmea (Coelho & França, 1987; Giustolin & Vendramim, 1994; Giustolin *et al.*, 1995; Giustolin & Vendramim, 1996).

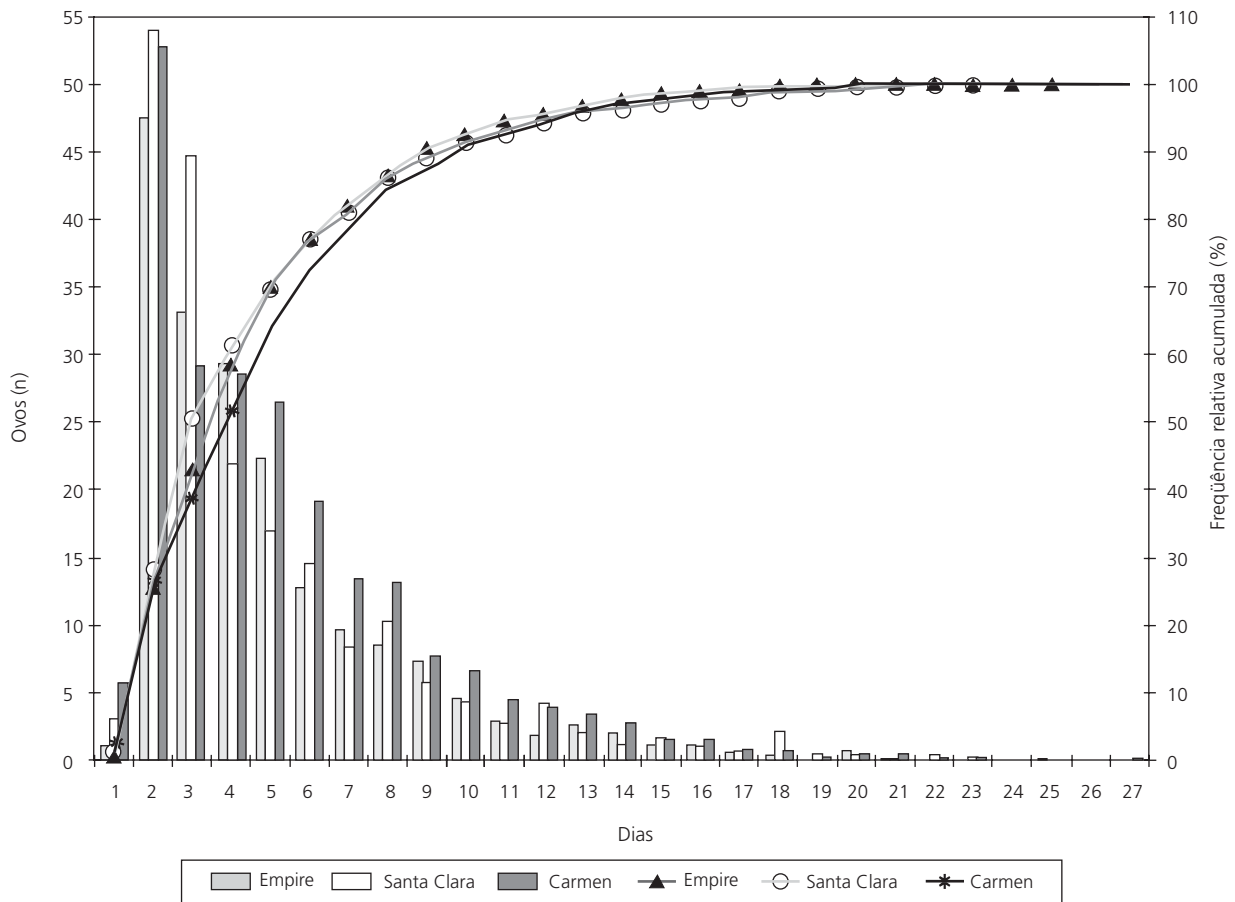
Os períodos de pré-oviposição, de oviposição e pós-reprodutivo não apresentaram diferença entre os cultivares de tomateiro (Tabela 6). O período médio de pré-oviposição oscilou entre 0,62 dias (15h) no cultivar Santa Clara e um dia no cultivar Empire. Esses valores são menores que os verificados por

Fernandez & Montagne (1990), que constataram uma duração média de 2,4 dias, porém o período de oviposição encontrado por eles foi de 17,2 dias em média, valor esse que corrobora os dados apresentados na Tabela 12. Imenes *et al.* (1990) constataram que o período médio de pré-oviposição é de um dia, variando de algumas horas a três dias.

## Período embrionário

Quanto aos dados do período de incubação dos ovos das fêmeas acasaladas, não se verificou diferença entre os cultivares de tomateiro (Tabela 6). O período médio de incubação foi de 4,206, 4,236 e 4,163 dias para os cultivares Empire, Santa Clara e Carmen, respectivamente. Valores médios para incubação de ovos em torno de 4,0 a 4,5 dias são freqüentemente encontrados na literatura (Angel, 1988; Haji *et al.*, 1988; Fernandez & Montagne, 1990). Imenes *et al.* (1990), em condições de temperatura de 18,55°C, verificaram valores inferiores para o período de incubação dos ovos de *T. absoluta*, com duração média de 5,10 dias.

Não foi constatada diferença significativa na viabilidade de ovos em nenhum dos cultivares estudados, sendo essa superior a 89,0% (Tabela 6). Os valores de eclosão de ovos de *T. absoluta*, de forma geral, oscilam entre 75,7% a 95,0% (Coelho & França, 1987; Fernandez & Montagne, 1990; Imenes *et al.* 1990; Giustolin & Vendramim, 1994; Giustolin & Vendramim, 1996). Porém Haji *et al.* (1988) constataram, à temperatura de 27°C, uma viabilidade de ovos de 44,5%, valor bastante inferior aos verificados em outros trabalhos.



**Figura 2.** Oviposição média diária e frequência relativa acumulada de oviposição de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro. (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

**Tabela 6.** Duração do período de pré-oviposição (PO), oviposição (O) e pós-reprodutivo (PR) (dias), total de ovos, média diária de oviposição, período médio de incubação (PI) (dias) e viabilidade de ovos de *Tuta absoluta* (Meyrick) em diferentes cultivares de tomateiro. (25 ± 1°C; 65 ± 10%UR).

Cultivares	Casais		PO		O		PR		Total de ovos/♀		PI	Viabilidade (%)
	n		M	DP	M	DP	M	DP	M	DP		
Empire	10		1,00	0,500	13,4	5,90	3,00	2,784	190	63,0	4,21	89,40
Santa Clara	10		0,62	0,517	16,1	5,44	2,87	2,351	201	76,4	4,24	89,44
Carmem	10		0,80	0,421	18,5	3,92	3,60	3,502	224	48,8	4,16	89,33

M: média; DP: desvio-padrão.

Embora durante a análise do trabalho tenham sido verificados dados controversos sobre o efeito dos cultivares no desenvolvimento do inseto, ao analisar-se o PRC aos 60 dias, esse pode permitir conclusão mais clara sobre o efeito dos cultivares no

desenvolvimento e crescimento populacional da praga. Verificou-se claramente que o cultivar do grupo Santa Cruz, Santa Clara, favorece o maior crescimento populacional da praga (PRC aos 60 dias de 5.894, 12.543 e 6.030 indivíduos para os cultivares

Empire, Santa Clara e Carmen, respectivamente), o que pode estar relacionado ao fato de esse material ser um dos mais cultivados em todo o Brasil e assim ter permitido maior adaptação da praga. Assim sendo, a substituição do seu cultivo por cultivares pertencentes ao grupo Salada, como Carmen e Empire, pode ser uma alternativa interessante na redução populacional da praga e conseqüente redução no uso de pesticidas, diminuindo assim o impacto ambiental dessa atividade produtiva.

#### AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Fernando Zanotta da Cruz pelo auxílio na identificação de *Tuta absoluta*.

#### REFERÊNCIAS

- Angel, R.V. (1988). Reconhecimento, identificación y biología de especies de Gelechiidae (Lepidoptera) en plantas solanaceas del departamento de antioquia: I. *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). *Revista Colombiana de Entomología*, 14(2):25-32.
- Anuário de Agricultura Brasileira (2006). São Paulo: FNP Consultoria & Comércio Agrarianal. p.473-82: Tomate.
- Bahamondes, L.A. & Mallea, A.R. (1969). Biología en Mendoza de *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) Povolny (Lepidoptera - Gelechiidae), especie nueva para la Republica Argentina. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias*, 15(1):96-104.
- Barbosa, V. (1984). Controle das pragas do tomate rasteiro. *Correio Agrícola*, 2(84):614-9.
- Barros, R. & Vendramim, J.D. (1999). Efeito de cultivares de repolho, utilizadas para criação de *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae), no desenvolvimento de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 28(3):469-76.
- Bogorni, P.C.; Silva, R.A. & Carvalho, G.S. (2003). Consumo de mesofíolo foliar por *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) em três cultivares de *Lycopersicon esculentum* Mill. *Ciências Rural*, 33(1):7-11.
- Campos, H. (1983). *Estatística experimental não-paramétrica*. 4a.ed. Piracicaba: ESALQ.
- Clarke, J.F.G. (1969). *Catalogue of the type specimens of microlepidoptera in the British Museum (Natural History) described by Edward Meyrick: Glyphipterigidae Gelechiidae (D-Z)*. London: BM (NH). p.531.
- Coelho, M.C.F. & França, F.H. (1987). Biología, quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça-do-tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 22(2):129-35.
- Fernandez, S. & Montagne, A. (1990). Biología del minador del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Boletín de Entomología Venezolana*, 5(12):89-99.
- Giustolin, T.A. & Vendramim, J.D. (1994). Efeito de duas espécies de tomateiro na biología de *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 23(3):511-7.
- Giustolin, T.A. & Vendramim, J.D. (1996). Efeito dos aleloquímicos 2-tridecanona e 2-undecanona na biología de *Tuta absoluta* (Meyrick). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 25(3):417-22.
- Giustolin, T.A.; Vendramim, J.D. & Parra, J.R.P. (1995). Desenvolvimento de uma dieta artificial para estudos do efeito de aleloquímicos sobre *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyrick). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 24(2):265-72.
- Gravena, S. (1984). Manejo integrado de pragas do tomateiro. *Congresso Brasileiro de Olericultura*, 25. Jaboticabal: FUNEP. p.129-49.
- Haji, F.N.P.; Dias, R.C.S. & Andrade, M.W. (1989). *Controle da traça do tomateiro*. Petrolina: EMBRAPA/CPATSA. (Comunicado Técnico, n.39).
- Haji, F.N.P.; Parra, J.R.P.; Silva, J.P. & Batista, J.G.S. (1988). Biología da traça do tomateiro sob condições de laboratório. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 23(2):107-10.
- Imenes, S.D.L.; Uchôa-Fernandes, M.A.; Campos, T.B. & Takematsu, A.P. (1990). Aspectos biológicos e comportamentais da traça do tomateiro *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick, 1917), (Lepidoptera-Gelechiidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, 57(1-2):63-8.
- Moore, J.E. (1983). Control of tomato leafminer (*Scrobipalpula absoluta*) in Bolívia. *Tropical Pest Management*, 29(3):231-8.
- Quiroz, E.C. (1976). Nuevos antecedentes sobre la biología de la polilla del tomate, *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick). *Agricultura Técnica*, 36(2):82-6.
- Uchôa-Fernandes, M.A.; Della Lucia, T.M.C. & Vilela, E.F. (1995). Mating, oviposition and pupation of *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae). *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 24(1):159-64.
- Vargas, H. (1970). Observaciones sobre la biología y enemigos naturales de la polilla del tomate. *Gnorimoschema absoluta* (Meyrick), (Lep. Gelechiidae). *Idesia*, 1:75-110.

Recebido em: 3/4/2007  
Aprovado em: 25/4/2007





ARTIGO | ARTICLE

## USO DEL CALOR SECO (100°C) PARA ESTIMULAR EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE TRES CULTIVARES DE MAÍZ (*ZEА MAYS L.*) BAJO CONDICIONES DE LABORATORIO

*USE OF DRY HEAT (100°C) TO STIMULATE SEEDLING GROWTH OF THREE CORN (*ZEА MAYS L.*) CULTIVARS L. UNDER LAB CONDITIONS*

Jesús Rafael MÉNDEZ NATERA<sup>1</sup>  
Lesaida Ysavit MARCANO<sup>1</sup>  
José Fernando MERAZO PINTO<sup>1</sup>

### RESUMEN

La finalidad del presente trabajo fue determinar si el uso del calor seco (100°C) estimula la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de tres cultivares de maíz (*Zea mays L.*) bajo condiciones de laboratorio. El experimento se realizó en el Laboratorio de Semillas del Postgrado de Agricultura Tropical en Juanico, Maturín, Venezuela. El diseño estadístico utilizado fue el de bloques al azar en arreglo factorial con cuatro repeticiones. Un factor estuvo constituido por cinco tiempos de colocación en la estufa a 100°C (0, 90, 180, 270 y 360 segundos); el otro factor, se constituyó por los tres cultivares de maíz (Cargill 633, Himeca 2003 y Criollo). Se realizó el análisis de varianza y de regresión. El nivel de probabilidad fue 5%. La colocación de las semillas de maíz en la estufa durante 90, 180, 270 y 360 segundos no causó una disminución de los porcentajes de germinación y, además, a medida que se incrementaron dichos tiempos, los otros caracteres evaluados -la altura de las plántulas y el número de hojas/plántula- se incrementaron de manera lineal.

**Palabras clave:** calidad de semilla; calor seco; tratamiento pre-germinativo.

### ABSTRACT

*This research was carried out in order to determine if the use of dry heat (100°C) enhances seed germination and seedling growth of three corn (*Zea mays L.*)*

<sup>1</sup> Universidad de Oriente, Escuela de Ingeniería Agronómica, Departamento de Agronomía, Núcleo Monagas. Av. Universidad, Campus Los Guaritos, Maturín, 6201, Monagas, Venezuela. Correspondencia para/Correspondence to: J.R. MÉNDEZ NATERA. E-mail: <jmendezn@cantv.net>.



*cultivars, under lab conditions. The experiment was conducted at the Seed Lab of the Tropical Agriculture Graduate School (Laboratorio de Semillas del Postgrado de Agricultura Tropical) in Juanico, Maturín, Venezuela. A 3x5 factorial experiment in randomized complete block design with four replications was used; one factor was formed for five periods of placement in oven at 100°C (respectively, during 0, 90, 180, 270 and 360 seconds); the other factor was constituted by the three corn cultivars (Cargill 633, Himeca 2003 y Criollo). Variance and regression analyses were carried out. The level of probability used was 5%. The placement of the corn seeds in the dry oven for the periods of 90 to 360 seconds did not cause a decrease in the percentages of seed germination or seedling traits. On the contrary, as the period length increased, seedlings' height and number of leaves per seedling also increased in a lineal proportion.*

**Key words:** *seed quality; dry heat; pre-germinative treatment; germination improvement.*

## INTRODUCCIÓN

Es muy sabido que se usan varios métodos para estimular o incrementar la germinación de semillas y el posterior crecimiento de plántulas. Tomando en cuenta la importancia que tiene la estimulación de la germinación de semillas en el establecimiento de la densidad óptima de un cultivo como el maíz, se reconoce la necesidad de evaluar técnicas que permitan obtener esa mejor germinación. El uso de calor para incrementar el porcentaje de germinación en semillas que poseen latencia, es muy común; pero tal práctica es menos usual en semillas que no poseen latencia, como es el caso del maíz. Velepini *et al.* (2003) investigaron el efecto de diferentes métodos de tratamiento de semillas y variadas duraciones de exposición al calor, sobre la germinación del quimbombó silvestre (*Corchorus olitorius*). En este estudio, se expusieron las semillas a siete tratamientos (agua caliente a 80 y 100°, calor seco a 80° y 100°C, ácido sulfúrico concentrado, peróxido de hidrógeno al 10% y agua a temperatura ambiente) por periodos de hasta 30 minutos. Encontraron que la exposición durante 5 a 15 minutos en agua caliente a 80°C, mejoró la germinación (>90%); siguieron los tratamientos por inmersión durante 5 minutos en agua caliente a 100°C (80%), y en ácido sulfúrico durante 30 minutos; los demás tratamientos fueron menos efectivos.

El uso del calor seco, por su parte, podría ser una tecnología viable para la eliminación de

patógenos de las semillas (hongos, bacterias, etc.). Ghaly & Sutherland (1984) indicaron que la desinfección del trigo mediante el calentamiento en una cama fluidizada, fue estudiada en la Organización de Investigación Científica e Industrial de la Commonwealth [Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO)] de Australia, como una alternativa a los métodos químicos existentes para el control de insectos. Señalaron además, que es vital determinar el margen de seguridad entre las temperaturas requeridas para matar los insectos y aquellas en las cuales hay un comienzo de daño al grano.

Otro uso del calor seco en la agricultura moderna es relacionado al secado de la semilla para su posterior almacenamiento, un proceso importante debido a las consecuencias que tiene la humedad sobre la semilla almacenada, afectando su calidad. Pero, para la utilización del calor seco, es necesario conocerse cuáles son las condiciones de temperaturas y/o tiempos de exposición de las semillas que no causen una disminución de la viabilidad de las mismas, ni del vigor de las plántulas producidas por esas semillas.

Morrison & Robertson (1978) sugirieron una temperatura máxima del aire de 35°C para mantener la viabilidad en el secado de las semillas de girasol. Ghaly & Sutherland (1983), para estudiar el efecto del calentamiento a un contenido de humedad constante, secaron muestras de 300 gramos de semillas de soya, condicionadas a 14, 16 y 18% de humedad, durante cuatro horas, con temperaturas

de entrada de aire de 40, 50, 55, 60, 65, 70 y 80°C, mientras que muestras de 25g de la semilla condicionada, selladas en tubos de ensayos, se calentaron durante cuatro horas en una estufa de aire a 40, 45, 50, 55 y 60°C. La germinación de las semillas y el vigor de las plántulas indicaron claramente cuándo se daba el comienzo del daño por calentamiento y mostraron que ningún criterio individual fue más sensitivo que otro. Se obtuvieron temperaturas seguras de secado con aire a 65, 60 y 55°C, para contenidos de humedad de las semillas de 14, 16 y 18%, respectivamente. El calentamiento hasta 60°C de las semillas de soya a un contenido de humedad fijo, incrementó la susceptibilidad al daño por calor.

Peñafiel & Bersamin (1982) verificaron que el tratamiento de semillas negras de Pino Benguet (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) durante 5 minutos a 40-80°C, tuvo poco efecto sobre el porcentaje de germinación; sin embargo, el tratamiento a 100 y 120°C todavía redujo el porcentaje. Strasser (1988) encontró que una temperatura de 100°C (calor seco) fue efectiva en detener la germinación de dos especies de *Cuscuta* sp. aún en un periodo de exposición de solamente 15 minutos; el tratamiento tampoco pareció dañar a la semilla de Níger (*Guizota abyssinica*) para su uso como semilla para pájaros y 4% de ellas todavía germinó después de cuatro horas a 100°C.

La técnica de calor con estufa permitiría estimular y mejorar la germinación de las semillas antes de su siembra en el campo; además, tal técnica podría ser usada como un método para desinfectar las semillas. Adicionalmente, esta técnica se utiliza para disminuir el contenido de humedad de las semillas antes de almacenarlas. El objetivo de este trabajo fue determinar si el uso del calor seco (100°C) estimula la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de tres cultivares de maíz, bajo condiciones de laboratorio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Semillas del Postgrado de Agricultura Tropical de

la Universidad de Oriente, ubicado en la Urbanización Juanico en Maturín, estado Monagas, Venezuela.

Se utilizaron semillas certificadas de los híbridos de maíz: Cargill 633 e Himeca 2003 y semillas de una población de polinización libre, denominada Criollo, utilizadas por los agricultores de la zona de Jusepín, estado Monagas. Todas las semillas tenían un contenido de humedad alrededor de 12%.

Se utilizó el diseño estadístico de bloques al azar, en arreglo factorial con cuatro repeticiones; uno de los factores estuvo constituido por los tres cultivares de maíz mencionados anteriormente. El otro factor, correspondió a cinco tiempos de colocación de las semillas en estufa (0, 90, 180, 270 y 360 segundos), a una temperatura de  $100 \pm 1^\circ\text{C}$ . El tiempo 0 constituyó el tratamiento testigo.

Se utilizaron 750 semillas, 250 de cada cultivar. Las semillas se separaron en lotes de 25 representando cada unidad experimental (repetición, cultivar y dosis) y se colocaron dentro de la estufa a  $100 \pm 1^\circ\text{C}$  durante 360, 270, 180 y 90 segundos. Posteriormente se sembraron las semillas en el laboratorio.

En el laboratorio se colocaron 25 semillas en hileras, por repetición, de cada uno de los cultivares, sobre dos hojas de papel absorbente, colocadas en bandejas de aluminio previamente desinfectadas con cloro comercial; luego, se cubrieron las semillas con una hoja de papel y se humedecieron diariamente con agua. La cosecha se realizó a los 8 días después de la siembra.

A los 8 días se evaluaron los siguientes caracteres biométricos: 1) porcentaje de germinación; 2) altura de las plántulas (cm). Para determinar este carácter se utilizó una regla graduada, midiendo desde el cuello de las plántulas hasta la punta superior extendida de la hoja; 3) longitud de la radícula (cm). Se determinó con una regla graduada; 4) número de hojas/plántula. Se contaron las hojas que estaban totalmente extendidas; 5) peso seco del vástago. Este carácter se determinó después de sacar las plántulas de la estufa, las cuales estuvieron sometidas a 80°C

durante 72 horas; 6) peso seco de la radícula. Este carácter se determinó después de sacar las radículas de la estufa, las cuales estuvieron sometidas a 80°C durante 72 horas; 7) relación altura de la plántula/ longitud de radícula. Se dividió la altura de la plántula por la longitud de la radícula; 8) relación peso seco del vástago/peso seco de la radícula. Se dividió el peso seco del vástago por el peso seco de la radícula.

Se realizó el análisis de varianza de los caracteres evaluados a los ocho días después de la siembra. El nivel de significación fue del 5%. La diferencia entre los promedios para el efecto principal de cultivares se detectó mediante la prueba de Rangos Múltiples de Duncan. En aquellos caracteres donde el tratamiento principal de colocación en la estufa, o la interacción cultivar *versus* colocación en la estufa fue significativo, se realizó el análisis de regresión correspondiente (Gomez & Gomez, 1984).

La transformación de los datos para porcentaje de germinación se realizó mediante la fórmula:  $\arcseno \sqrt{(x + 3/8)/(n + 3/4)}$  (Zar, 1996).

## RESULTADOS

### Porcentaje de germinación

Para el porcentaje de germinación, el análisis de varianza y de regresión (datos no mostrados) indicó diferencias significativas en relación a la fuente de variación cultivares, pero no se encontraron diferencias en relación a las repeticiones y la colocación en la estufa, ni en relación a la interacción cultivar x colocación en la estufa.

En el Cuadro 1 se exponen los datos de la prueba de promedios de Duncan, cuyos resultados para el carácter porcentajes de germinación indican que los cultivares Himeca 2003 y Cargill 633 presentaron porcentajes de germinación similares entre sí, pero superiores al cultivar Criollo.

### Altura de plántulas (cm)

El análisis de varianza y de regresión para la altura de las plántulas a los 8 días después de la siembra (datos no mostrados) indicó diferencias significativas tanto para las repeticiones y cultivares, como para la colocación en estufa y la regresión lineal; sin embargo, no se encontraron diferencias significativas para el resto de las fuentes de variación.

También en el Cuadro 1 se presentan los resultados de la prueba de promedios de Duncan para la altura de plántulas. Los cultivares Cargill 633 y Criollo tuvieron menor altura de plántulas que el cultivar Himeca.

En la Figura 1 se observa el análisis de regresión para la altura de plántula a los 8 días después de la siembra. El análisis indicó que hubo una respuesta lineal positiva al incrementar los tiempos en estufa a 100°C; es decir, se observó un incremento en la altura de las plántulas como promedio de los cultivares.

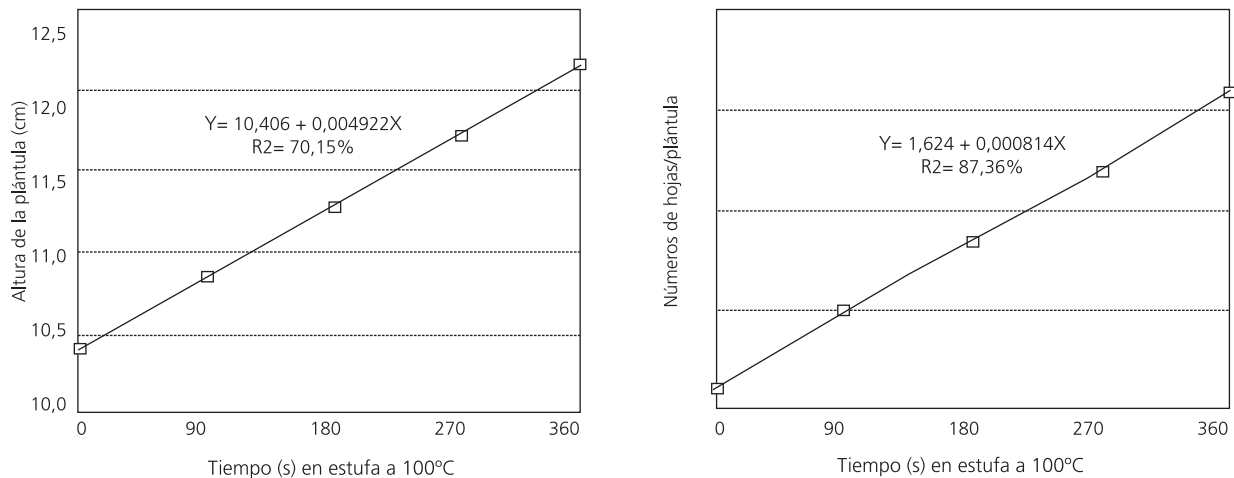
### Número de hojas/plántula

El análisis de varianza y de regresión para el número de hojas/plántulas (datos no mostrados)

**Cuadro 1.** Promedios para el porcentaje de germinación de las semillas, altura de las plántulas (cm) y número de hojas/plántula a los ocho días después de la siembra de tres cultivares de maíz (*Zea mays* L.).

Cultivares de maíz	Porcentaje de germinación		Altura de las plántulas (cm)		Altura de las plántulas (cm)	
Himeca 2003	97,4	A*	12,12	A	1,9	A
Cargill 633	96,0	A	10,90	B	1,8	B
Criollo	45,2	B	10,86	B	1,6	C

\* Prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Promedios dentro de las columnas (caracteres) seguidos por letras diferentes, son significativamente diferentes. Datos promediados sobre cuatro repeticiones y cinco tiempos de colocación en estufa a 100°C.



**Figura 1.** Análisis de regresión para la altura de las plántulas (cm) y número de hojas/plántula de maíz (*Zea mays* L.) bajo cinco tiempos de colocación en estufa a 100°C. Datos promediados sobre cuatro repeticiones y tres cultivares de maíz.

presenta diferencias significativas para las repeticiones, los cultivares, la colocación en estufa y la regresión lineal para colocación en estufa. Obsérvase que las demás fuentes de variación no mostraron diferencias significativas.

En el Cuadro 1, donde se muestran los resultados de la prueba de promedios de Duncan para la relación número de hojas/plántula, se observa que Himeca 2003 tuvo el mayor número de hojas, seguido por Cargill 633. El cultivar Criollo presentó el menor número de hojas.

En la Figura 1, donde se presentan los resultados del análisis de regresión para el número de hojas/plántula, se observa que, al incrementar los tiempos de almacenamiento en estufa a 100°C, hubo un aumento del número de hojas, ocurriendo una respuesta lineal positiva.

### Longitud de radícula (cm)

El análisis de varianza y de regresión para la longitud de radícula (datos no mostrados) reportó diferencias significativas entre: cultivares, colocación en estufa, interacción cultivar x colocación en estufa, cultivar Cargill 633 en colocación en estufa y sus regresiones lineal y cúbica, así como también para

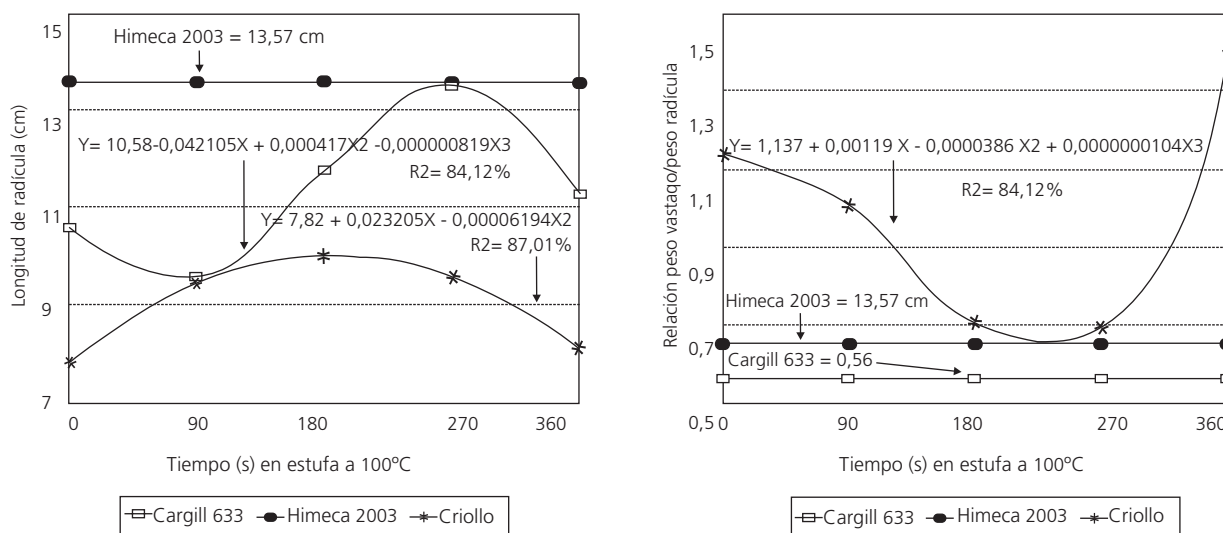
el cultivar Criollo en colocación en estufa y su regresión cuadrática. Las restantes fuentes de variación no presentaron diferencias significativas.

En la Figura 2 se observa que el análisis de regresión para este carácter, indicó diferentes respuestas al incrementar los tiempos de colocación en estufa a 100°C. Del cultivar Criollo, se obtuvo una respuesta cuadrática mostrando las radículas más largas a los 180s, mientras las más cortas resultaron a los 0 y 360s. Del Cargill 633 se obtuvo una respuesta cúbica, observándose la mayor longitud de radícula a los 270s y la menor longitud a los 90s de colocación en estufa. La longitud de radícula del cultivar Himeca 2003 no se vio afectada por el tratamiento en estufa, con un promedio general de 13,57cm.

### Peso seco del vástago

El análisis de varianza y de regresión para el peso seco del vástago de las plántulas solamente indicó diferencias significativas para los cultivares, no encontrándose diferencias significativas para el resto de las fuentes de variación (datos no mostrados).

En el Cuadro 2, donde se presentan los resultados de la prueba de promedios de Duncan



**Figura 2.** Análisis de regresión para la longitud de radícula y la relación peso seco del vástago/peso seco de la radícula de maíz (*Zea mays* L.) bajo cinco tiempos de colocación en estufa a 100°C. Datos promediados sobre cuatro repeticiones.

**Cuadro 2.** Promedios para el peso del vástago (g) y de la radícula (g) y para la relación altura de plántula/longitud de radícula a los 8 días después de la siembra tres cultivares de maíz (*Zea mays* L.)

Cultivares de maíz	Peso seco del vástago (g)		Peso seco de la radícula (g)		Relación altura de plántula/longitud de radícula	
Cargill 633	0,030	A*	0,055	A	0,97	B
Himeca 2003	0,033	A	0,051	A	0,89	B
Criollo	0,021	B	0,023	B	1,21	A

\* Prueba de Rangos Múltiples de Duncan ( $p \leq 0,05$ ). Promedios dentro de las columnas (caracteres) seguidos por letras diferentes, son significativamente diferentes. Datos promediados sobre cuatro repeticiones y cinco tiempos de colocación en estufa a 100°C.

para este carácter, se observa que los vástagos de los cultivares Cargill 633 e Himeca 2003 pesaron de manera similar, pero fueron más pesados que los vástagos de Criollo.

### Peso seco de la radícula

El análisis de varianza y de regresión para el peso seco de la radícula mostró diferencias significativas para los cultivares. No se encontraron diferencias significativas para las demás fuentes de variación (datos no mostrados). En el Cuadro 2, obsérvese que Cargill 633 e Himeca 2003 presentaron pesos similares entre sí; sin embargo, éstos superan el peso seco de la radícula del cultivar Criollo.

### Relación altura de las plántula/longitud de la radícula

El análisis de varianza y de regresión para la relación altura de las plántula/longitud de la radícula, solamente evidenció diferencias significativas para los cultivares. Las diferencias para las demás fuentes de variación fueron no significativas (datos no mostrados). Los cultivares Cargill 633 e Himeca 2003 presentaron una menor relación altura de plántula/longitud de radícula que Criollo (Cuadro 2).

### Relación peso seco del vástago/peso seco de la radícula

El análisis de varianza y de regresión para la relación peso seco de la parte aérea/peso seco de la



radícula indicó que se presentaron diferencias significativas para los cultivares, la colocación en estufa y la interacción cultivar x colocación en estufa, así como también para el cultivar Criollo en colocación en estufa y su respectiva regresión lineal y regresión cúbica. El resto de las fuentes de variación fueron no significativas.

En la Figura 2, con resultados del análisis de regresión para la relación peso seco del vástago/peso seco de la radícula, hay evidencias de que hubo un efecto negativo, marcado, a los 180 y 270 segundos de colocación en estufa a 100°C, observándose que hubo una mayor relación peso del vástago/peso seco de la radícula a los 360 segundos para cultivar Criollo. Esta relación (peso seco del vástago/peso seco de la radícula) en los cultivares Cargill 633 e Himeca 2003, no fue afectada por los tiempos de colocación en estufa y presentaron promedios de 0,56 y 0,65 respectivamente.

## DISCUSIÓN

Al colocar las semillas de los tres cultivares de maíz en la estufa durante 90, 180, 270 y 360 segundos, el porcentaje de germinación y los demás caracteres evaluados no disminuyeron en relación al incremento de los tiempos de colocación.

Esto indica que el tiempo de almacenamiento en estufa tuvo poco efecto sobre los cultivares. Resultados similares fueron reportados por Fourest *et al.* (1990), quienes trataron dos lotes de semillas del cultivar de cebada Moravian III con calor proveniente de una estufa mantenida a 71, 72, 75 y 84°C; observaron que la reducción de la germinación fue prácticamente insignificante para las semillas tratadas, después de la exposición a 71 o 72°C durante siete días o menos, mientras que la germinación se redujo en promedio de sólo 8% para 25 cultivares de cebada tratados durante once días a 71°C. Resultados diferentes fueron reportados por Ghaly & Taylor (1982), quienes trataron con calor las semillas de dos cultivares de trigo Olympic (cubierta suave) y Spicea (cubierta dura) a dos contenidos de humedad; observaron que una temperatura del aire

de 60°C no afectó la germinación o el vigor (germinación a los 4 días después de la siembra) de las semillas; sin embargo, temperaturas de 100 y 120°C severamente dañaron las semillas. A los 80°C, ocurrió un daño significativo en Spicea con un contenido de humedad del 14%; también el vigor de las semillas de Olympic, con el mismo contenido de humedad, se redujo a un promedio del 70%. Los autores indicaron que estas temperaturas (80 a 120°C) no pueden ser consideradas enteramente seguras.

En nuestro estudio, sólo la longitud de la radícula y la relación peso seco del vástago/peso seco de la radícula produjeron una interacción cultivar x tiempo de colocación en estufa. Con Cargill 633, las radículas fueron más largas a 270 segundos en estufa y, más cortas, a 90 segundos; con Criollo, esto sucedió a los 180 y 0 segundos, respectivamente, mientras que Himeca 2003 no fue afectado por el tiempo de exposición a 100°C.

Ghaly & Taylor (1982) reportaron que, el daño por calor en el caso del trigo, la variedad puede ser un factor, resultando quizás de diferencias en la dureza de la cubierta y en el contenido de proteína de la semilla o, aún, de la variedad *per se*; según ellos, el contenido de humedad inicial es también un factor importante, el cual influye en el grado del daño por calor.

En nuestro ensayo, la humedad no fue un factor importante ya que las semillas de los tres cultivares tuvieron un contenido similar de humedad al inicio (12%). Por otra parte, los resultados sugieren que la exposición de semillas de maíz a altas temperaturas (100°C) durante breves periodos de tiempo (8 segundos) podría ser utilizada como un método seguro para tratarlas, con miras a la eliminación de posibles patógenos de semillas. Woodforde & Lawton (1965) observaron que una temperatura de secado del aire de 60°C o menos, no causó ninguna reducción en la germinación de la colza a 20% de humedad.

También en el presente ensayo se pudo observar que, mientras más largos fueron los tiempos

de permanencia de las semillas en la estufa a 100°C, los caracteres altura de la plántula, número de hojas/plántula y longitud de la radícula, fueron mayores al control y a los 360 segundos. Los dos primeros tiempos de permanencia obtuvieron el máximo valor. Clear *et al.* (2002) calentaron las semillas de dos cultivares de cebada y de cuatro cultivares de trigo entre 50 y 80°C en una estufa de aire forzado, durante varios días; observaron que los porcentajes de germinación no fueron afectados, aún después de 10 días a 70°C, por los tratamientos con calor que, además, fueron suficientes para erradicar a *Fusarium graminearum*.

El hecho de que el almacenamiento de las semillas de los tres cultivares en la estufa a 100°C no haya afectado negativamente la germinación ni los caracteres de las plántulas, indica que este tratamiento, en los tiempos utilizados, no permitiría distinguir entre la calidad de estas semillas y la de diferentes lotes de semillas o la de diferentes cultivares; sin embargo, podría utilizarse este método como un método de desinfección contra patógenos propagados a través de las semillas. Mebalds *et al.* (1996) indicaron que el efecto del calor no es específico para un patógeno y afecta a todos los patógenos de plantas. Por lo tanto, este tratamiento es una alternativa adecuada para la mayoría de las situaciones.

## CONSIDERACIONES FINALES

La colocación de las semillas de maíz en la estufa durante 90, 180, 270 y 360 segundos no causó una disminución de los porcentajes de germinación, ni de los demás caracteres evaluados; por otra parte, a medida que se incrementaban dichos tiempos, la altura de la plántula y el número de hojas/plántula se incrementaron de manera lineal. Las semillas del cultivar Criollo presentaron el menor vigor.

## AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente por el soporte dado al Proyecto a cargo del primer autor.

## REFERÊNCIAS

- Clear, R.M.; Patrick, S.K.; Turkington, T.K. & Wallis, R. (2002). Effect of dry heat on seed-borne *Fusarium graminearum* and other cereal pathogens. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 24 (4):489-98.
- Fourest, E.; Rehms, L.D.; Sands, D.C.; Bjarko, M. & Lund, R.E. (1990). Eradication of *Xanthomonas campestris* pv. *translucon* from barley seed with dry heat treatments. *Plant Disease*, 74 (10):816-8.
- Ghaly, T.F. & Sutherland, J.W. (1983). Quality aspects of heated-air drying of soybeans. *Journal of Store Products Research*, 19(1):31-41.
- Ghaly, T.F. & Sutherland, J.W. (1984). Heat damage to grain and seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 30(4):337-45.
- Ghaly, T.F. & Taylor, P.A. (1982). Quality effects of heat treatment of two wheat varieties. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 27(3):227-34.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. (1984). *Statistical procedures for agricultural research*. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons.
- Mebalds, M.; Reed, P.; Sweigon, P.; Hepworth, G. & Henderson B. (1996). Rid seeds of disease - Give them a sauna! *The Nursery Papers*, 1(13):1-2.
- Morrison, W.H. & Robertson, J.A. (1978). Effects of drying on sunflower seed oil quality and germination. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 55(2):272-4.
- Penafiel, S.R. & Bersamin, J.B. (1982). Some ecological factors affecting the quality of Benguet pine (*Pinus kesiya* Royle ex Gordon) seed for regeneration. *Sylvatrop*, 7(2):83-92.
- Strasser, E.G. (1988). Studies on the use of dry heat to the contaminate Níger seed (*Guisota abyssinica*) infested with dodder seed (*Cuscuta* sp.). *Seed Science and Technology*, 16(2):501-5.
- Velempini P.; Riddoch I. & Batisani, N. (2003). Seed treatments for enhancing germination of wild okra (*Corchorus olerius*). *Experimental Agriculture*, 39(4):441-7.
- Woodforde, J. & Lawton, P.J. (1965). The drying of seeds. *Journal of Agricultural Engineering Research*, 10(4): 283-97.
- Zar, J. (1996). *Biostatistical analysis*. 3rd ed. New York: Prentice-Hall International. 662p.

Recibida el: 19/10/2006  
 Versión final re-apresentada el: 8/3/2007  
 Aprobada el: 23/3/2007



ARTIGO | ARTICLE

## A PRODUÇÃO DE AMARÍLIS NO MERCADO BRASILEIRO DE FLORES

### *THE PRODUCTION OF AMARYLLIS IN THE BRAZILIAN FLOWER MARKET*

Lincoln AMARAL<sup>1,2</sup>

#### RESUMO

Este artigo discute alguns aspectos relevantes da cultura de amarílis no Brasil. Para isso, foram identificadas as principais restrições que atualmente comprometem a expansão da cultura, visando contribuir para pesquisas futuras que envolvam a seleção de variedades mais produtivas e saudáveis, com maior valor agregado e que sejam adaptadas às condições de cultivo no país, objetivando aprimorar e aumentar a competitividade da floricultura brasileira no mercado internacional de flores.

**Palavras-chave:** *Hippeastrum*; mercado de flores; híbridos de amarílis; cultivo de amarílis.

#### ABSTRACT

*This paper discusses some important aspects of the cultivation of amaryllis in Brazil. To this end, the main limitations on the expansion of cultivation have been identified, aiming to contribute to future research that involves the selection of more productive and healthy varieties, with greater aggregate value and which are adapted to the conditions for cultivation in the country, with the purpose of improving and increasing the competitiveness of Brazilian floriculture on the international flower market.*

**Key words:** *Hippeastrum*; flower market; amaryllis hybrids; amaryllis cultivation.

#### INTRODUÇÃO

O amarílis (*Hippeastrum* Herb.), descrito por Linnaeus (1753), pertence à família Amaryllidaceae.

O nome do gênero é proveniente da língua grega (*Hippos*= cavalo + *Astron*= estrela), devido ao aspecto peculiar de suas flores. Segundo Dutilh (1987), é planta nativa das Américas do Sul e Central, sendo

<sup>1</sup> Professor, Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Centro de Ciências da Vida, Curso de Biologia. Av. John Boyd Dunlop, s/n., Prédio Administrativo, Jd. Ipaussurama, 13060-904, Campinas, SP, Brasil. E-mail: <lincolnbio@superig.com.br>.

<sup>2</sup> Professor, Centro Universitário Anhangüera, Campus 3. Campinas, SP, Brasil.

distribuída do México à Argentina. O gênero apresenta cerca de 55 a 75 espécies, dentre as quais 40 são nativas do Brasil (Tombolato, 2004).

O gênero *Hippeastrum* é constituído de plantas geófitas e herbáceas com bulbos perenes, possui folhas dísticas laminares, com duas brácteas espatais livres e escapos ocos. As inflorescências são principalmente em umbela, constituídas de até oito flores trímeras individuais e ligeiramente zigomorfas. Possuem perigônio formado por seis tépals livres ou conadas na base, sendo uma delas especializada, constituindo um labelo. Cada estame livre, de um total de seis, apresenta uma antera dorsifixa e versátil que se abre longitudinalmente, com deiscência rimosa que expõe grãos de pólen verde-amarelados. Emerge entre os estames um estigma trifido, ligado ao ovário pelo estilete. O ovário é ínfero, contendo três células ou lóculos, formadas pela união dos três carpelos que constituem o gineceu. O fruto de amarílis é uma loculicida com sementes secas e chatas (Tombolato, 2004).

Dutilh (1996) caracteriza o amarílis como sendo uma planta tipicamente alógama que, em condições naturais, é polinizada por beija-flores, borboletas e mamangavas. Os bulbos constituem o principal órgão de multiplicação comercial da cultura, representando também a forma mais freqüente do produto final.

### Melhoramento genético

A multiplicação vegetativa nos bulbos de *Hippeastrum* contribui para a fixação de genótipos de interesse, todavia requer um rígido controle sanitário. De acordo com Blumenschein & Leão (1970), o número básico de cromossomos em amarílis é de  $x=11$ . Os híbridos comerciais da cultura são usualmente tetraplóides ( $4n=44$ ).

Desde o século XVIII há registros de cruzamentos interespecíficos de amarílis. Tais cruzamentos originaram cultivares comerciais híbridos designados genericamente de *Hippeastrum* Herb. O primeiro cultivar comercial de amarílis (*Hippeastrum x*

*johnsonii*) resultou de um cruzamento realizado em 1799, na Holanda, entre as espécies brasileiras *Hippeastrum reginae* e *Hippeastrum vittatum*. No Brasil, o Instituto Agrônomo (IAC) vem, há mais de 20 anos, produzindo híbridos obtidos por meio de cruzamentos interespecíficos com germoplasma nativo (Tombolato, 2004).

Para Coertze & Louw (1990), os principais objetivos do melhoramento genético nessa cultura englobam a seleção das seguintes características: tolerância ao frio, obtenção de flores perfumadas, maior número de flores por inflorescência, coloração da flor, resistência a patógenos e forma de ramagens foliares.

Estima-se que atualmente os programas de melhoramento genético com *Hippeastrum*, em escala mundial, estão produzindo mais de 3 mil híbridos ainda em fase de seleção e há cerca de 300 híbridos em fase de produção comercial (Tombolato, 2004).

### Mercado

O mercado mundial de flores é estimado em 90 bilhões de dólares por ano e, segundo dados do Instituto Brasileiro de Floricultura, a floricultura movimenta no Brasil cerca de 70 milhões de reais por ano. A atividade já mobiliza no país aproximadamente 4 mil produtores numa área de 5,5 mil hectares, gerando em torno de 120 mil empregos. O setor emprega entre 15 e 20 trabalhadores por hectare, gerando uma renda de 50 mil a 100 mil reais, enquanto a mesma área de fruticultura abre cinco postos de trabalho e um retorno de 25 mil reais (Nogueira, 2006).

De acordo com Junqueira & Peetz (2006), no ano de 2004 o Brasil exportou 3,6 milhões de bulbos de amarílis. Em 2005, essa cifra aumentou para 4,14 milhões, em um mercado global de aproximadamente 40 milhões de bulbos. Espera-se para o ano de 2006 a exportação de 4,8 milhões de bulbos. Tal cultura vem assim ganhando importância econômica e social, sendo responsável pela geração

de empregos no campo e representa uma fonte significativa de renda para os produtores.

Apesar de ligeira queda atribuída a fatores sazonais, no ano de 2005 o agronegócio foi responsável por cerca de 33% do Produto Interno Bruto (PIB) Brasileiro, gerando divisas de 537,63 bilhões de reais. A floricultura brasileira vem rapidamente ganhando espaço no cenário internacional, tornando-se um dos itens da pauta de exportações agrícolas que mais crescem quantitativamente. No intervalo entre os anos de 2000 e 2006, a floricultura brasileira experimentou um crescimento nas exportações de 512%, indiferente às flutuações sazonais comuns ao setor primário da economia (Associação ..., 2006).

Segundo Junqueira & Peets (2006), o PIB da floricultura brasileira no ano de 2005 foi de 25,7 milhões de dólares. Somente no intervalo entre os meses de janeiro e setembro de 2006, o valor das exportações de flores atingiu 24,2 milhões de dólares, demonstrando o crescimento do setor. O segmento de bulbos e similares, que abrange a comercialização de amarílis, representa aproximadamente 37% das exportações nacionais de flores.

No Estado de São Paulo, o cultivo de *Hippeastrum* concentra-se principalmente no município de Holambra. O Estado de São Paulo contribuiu com aproximadamente 72% da produção nacional de flores e com praticamente a totalidade das exportações de bulbos de amarílis (Nogueira, 2006).

A produção paulista de flores é desenvolvida em cerca de 1.500 propriedades, com área média cultivada de três hectares, empregando aproximadamente quatro pessoas por hectare, com marcante característica de produção familiar. Destina-se principalmente ao mercado interno; apenas 5% da produção nacional de flores direciona-se à exportação.

Segundo comunicação verbal da empresa Brasbonitas (2005), localizada no município de Holambra e maior produtora nacional de bulbos de amarílis, a principal parcela da produção no ano de 2005, cerca de 92%, foi exportada para a Europa. Mesmo assim, as matrizes originais utilizadas como

material genético propagativo continuam sendo importadas.

O êxito nas exportações da floricultura brasileira resulta, entre outros fatores, de crescentes investimentos em inovações tecnológicas que vêm adequando a produção nacional às rígidas exigências do mercado internacional. Para o país permanecer competitivo e com inserção contínua e ascendente nesse mercado, é necessário incrementar a qualidade e a eficiência das cadeias produtivas.

### **Principais restrições à produção de *Hippeastrum***

No caso do amarílis, há algumas restrições que vêm comprometendo a produtividade da cultura, como o elevado valor do germoplasma importado, que representa parcela considerável do custo da produção. Anualmente, o país disponibiliza recursos de mais de 4,5 milhões de dólares na aquisição de bulbos, tubérculos e rizomas, oriundos principalmente da Holanda (Junqueira & Peetz, 2003).

Somente no primeiro semestre de 2004 as importações nacionais de bulbos, tubérculos e rizomas consumiram mais de 900 mil dólares, equivalendo a 31,26% do total de produtos adquiridos pelo setor de floricultura (Junqueira & Peetz, 2004). Esse quadro caracteriza elevada dependência brasileira pelo material genético importado.

O problema mais sensível à produção de amarílis no Brasil refere-se aos patógenos, principalmente vírus, contidos nos bulbos. A ocorrência dessas viroses, algumas delas exóticas ao país, pode inviabilizar a produção, sendo os bulbos afetados eliminados e suas flores rejeitadas pelos consumidores.

O controle fitossanitário dos lotes de bulbos de amarílis que ingressam no Brasil, em sua maior quantidade pelo porto de Santos em São Paulo, é precário (Empresa Brasbonitas, 2005). Esse porto ainda não está adequadamente aparelhado em recursos humanos e equipamentos para realizar todos os testes necessários à identificação de patógenos



nos inúmeros lotes importados. Como o amarílis somente manifesta os sintomas de contaminação viral após a brotação, nesse período pode infectar insetos vetores e plantas hospedeiras, o que favorece a disseminação dos vírus.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma alternativa para aprimorar o cultivo de amarílis no Estado de São Paulo é desenvolver cultivares nacionais, em programas de melhoramento, focados em qualidades ornamentais e resistência fitossanitária. Esses programas podem contribuir para aumentar a competitividade dos produtores paulistas, gerando divisas, independência tecnológica e preservação da flora nacional.

Tais estratégias tecnológicas poderão também contribuir para que se atinjam as metas do convênio firmado entre o Instituto Brasileiro de Floricultura (IBRAFLO) e a Agência de Promoção de Exportações (APEX), objetivando fomentar as exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais. Esse fomento pretende elevar as exportações para um patamar de 80 milhões de dólares até o final do ano de 2007.

A fim de cumprir essas metas é necessário capacitar os produtores paulistas a utilizar novas tecnologias, oferecendo-lhes suporte técnico e científico, que são essenciais à inserção comercial competitiva da floricultura nacional no mercado internacional de flores.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Agrobusiness. (2006). *Cenário otimista para a floricultura brasileira*. Disponível em:

<http://abag.sites.srv.br/site/item.asp?c=1513&kiol=98>. (acesso: 20 jan. 2006).

Blumenschein, A. & Leão, M. (1970). *Estudo do cariótipo de Amaryllis*. Piracicaba: Departamento de Genética, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiróz", Universidade de São Paulo. 45p. (Relatório Científico).

Coertze, A.F. & Louw, E. (1990). The breeding of interspecies and intergenera hybrids in the Amaryllidaceae. *Acta Horticultural (ISHS)*, 266(269): 349-352.

Dutilh, J.H.A. (1987). *Investigações citotaxonômicas em populações brasileiras de Hippeastrum Herb*. 274. Dissertação - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

Dutilh, J.H.A. (1996). *Biosistemática de quatro espécies de Hippeastrum Herb (Amaryllidaceae)*. Tese. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas.

Empresa Brasbonitas (novembro 2005). *Comunicação pessoal*. Holambra: Grupo Petrus Schoenmaker & Filhos.

Linnaeus, C. (1753). *Species plantarum*. Holmiae. Stockholm: Laurentii Salvii. 1535p.

Junqueira, A.H. & Peetz, M.S. (2004). Análise conjuntural das exportações de flores e plantas ornamentais do Brasil. *Revista FloraBrasilis*, 10(45):37-42. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com.br/ibraflor/index.php>>. (acesso: 16 nov. 2006).

Junqueira, A.H. & Peetz, M.S. (2006). Exportações brasileiras de flores e plantas ornamentais. *Revista FloraBrasilis*, 12(51):24-35. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com.br/ibraflor/index.php>>. (acesso: 16 nov. 2006).

Nogueira, S.P. (2006). Programa FloraBrasilis 2005-2006. *Revista FloraBrasilis*, 4(3):21-30. Disponível em: <<http://www.ibraflor.com.br/ibraflor/index.php>>. (acesso: 16 nov. 2006).

Tombolato, A.F.C. (2004). *Cultivo comercial de plantas ornamentais*. Campinas: C & M. 211p.

Recebido em: 28/4/2006

Versão final reapresentada em: 3/1/2007

Aprovado em: 15/3/2007



ARTIGO | ARTICLE

REGISTRO HISTÓRICO DE ENCALHE DE UMA BALEIA-DE-BRYDE  
*BALAENOPTERA EDENI* ANDERSON, 1879  
(MYSTICETI: BALAENOPTERIDAE), NO RIO PARAGUAÇU,  
BAÍA DE TODOS OS SANTOS, BAHIA, BRASIL

*THE HISTORICAL RECORD OF A STRANDING OF A BRYDE'S WHALE  
BALAENOPTERA EDENI ANDERSON, 1879 (MYSTICETI: BALAENOPTERIDAE),  
IN THE PARAGUAÇU RIVER, TODOS OS SANTOS BAY, BAHIA, BRAZIL*

André Felipe Barreto LIMA<sup>1</sup>

Leandra Regina GONÇALVES<sup>2</sup>

Everaldo Lima de QUEIROZ<sup>3</sup>

## RESUMO

Encalhes documentados de *Balaenoptera edeni* ainda são limitados para a costa brasileira, principalmente na região Nordeste, e tais registros representam importantes fontes para o conhecimento da biologia e ecologia de cetáceos. Em 30 de setembro de 1981, uma baleia-de-Bryde entrou pela baía de Todos os Santos e encalhou viva a 15km Rio Paraguaçu acima, em Maragogipe, Bahia. A baleia era uma fêmea prenhe com cerca de 14m de comprimento, que foi abatida por pescadores, servindo de alimento à comunidade carente local. Em seu conteúdo estomacal foi encontrado um cardume de "pititingas" (Engraulidae). Esta nota relata o primeiro encalhe de *B. edeni* para a Bahia e também o encalhe de uma baleia quilômetros rio acima, no Brasil. Encalhes de baleias-de-Bryde em baías, golfos, rios e estuários, principalmente próximos de áreas costeiras com alta produtividade de cardumes, podem ser menos inusitados do que o suposto.

**Palavras-chave:** baía de Todos os Santos; *Balaenoptera edeni*; Brasil; encalhe; rio.

<sup>1</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Biociências, Departamento de Ecologia, Laboratório de Populações e Comunidades. Av. Bento Gonçalves, 9500, Bairro Agronomia, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: A.F. B. LIMA. E-mail: <afblima@hotmail.com>.

<sup>2</sup> Projeto Baleia de Bryde, Centro de Estudos para Conservação Marinha. Ubatuba, São Paulo, Brasil.

<sup>3</sup> Universidade Federal da Bahia, Instituto de Biologia, Laboratório de Nectologia Departamento de Zoologia. Campus de Ondina, Salvador, Bahia, Brasil.

## ABSTRACT

*Documented strandings of *Balaenoptera edeni* on the Brazilian coast are still rare, especially in the Northeast region, and these records represent important sources of information in respect of whale biology and ecology. On September 30th, 1981, a Bryde's whale entered Todos os Santos bay and got stranded alive approximately 9 miles up the Paraguaçu River, in Maragogipe city, Bahia, Brazil. It was a pregnant, adult female, approximately 47ft. in length. The whale was slaughtered by fishermen and local inhabitants and served as food to the local population. Among the contents of its stomach was found an enormous shoal of pititinga anchovies (*Engraulidae*). This note represents the first recorded stranding of *B. edeni* in Bahia State, and also the first incident of a stranded whale in a river, in Brazil. Strandings of Bryde's whales in bays, gulfs, rivers and estuaries, especially near coastal areas with high productivity of shoals, may be more common than imagined.*

**Key words:** Todos os Santos bay; *Balaenoptera edeni*; Brazil; stranding; river.

## INTRODUÇÃO

As baleias-de-Bryde (*Balaenoptera edeni* Anderson, 1879)<sup>4</sup> são os balenopterídeos menos conhecidos no Brasil e, de uma forma geral, no mundo, refletindo-se em seu *status* de ameaça na lista vermelha de espécies ameaçadas da *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) (2006), classificadas como "insuficientemente conhecida". Tal espécie distribue-se em todos os oceanos entre a faixa tropical dos 40°N e 40°S (Kato, 2002), normalmente onde as temperaturas variam de 15° a 20°C (Cummings, 1985). Existem registros de ocorrência de baleias-de-Bryde ao longo de toda costa brasileira, desde o Maranhão até o Rio Grande do Sul, sendo mais relatados na Região Sudeste durante o verão austral e outono, onde ocorre um maior esforço de observação e pesquisa (Zerbini et al., 1997). Com exceção das baleias-minke (*B. acutorostrata*), as baleias-de-Bryde têm encalhado na costa brasileira com maior frequência do que os outros balenopterídeos (Zerbini et al., 1997). Uma compilação completa sobre encalhes de baleias-de-Bryde no Brasil pode ser encontrada nos estudos de Zerbini et al. (1997) e Siciliano et al. (2004).

Informações de encalhes, mesmo que pontuais, podem colaborar com a ampliação do conhecimento sobre a biologia da espécie e direcionar os esforços de conservação, determinando áreas de ocorrência da espécie ainda pouco conhecidas. Considerando a escassez de informações na literatura brasileira sobre baleias-de-Bryde, esta nota apresenta o registro histórico de um encalhe de *B. edeni* no Rio Paraguaçu, Bahia, e comentários sobre dados biológicos e comportamentais da espécie.

## MATERIAL E MÉTODOS

A baía de Todos os Santos (12°30'S; 38°15'W), Bahia, é a maior baía do Brasil, com cerca de 1100km<sup>2</sup> de área e contorno de 200km, medindo de N-S 70km e de L-O 60km. A baía de Todos os Santos é um ecótono costeiro conectado com o mar, com temperatura e salinidade variando conforme o aporte de água, que abriga diversas formas de vida de origem marinha e dulcícola. Em julho de 1995, durante a saída de campo do Grupo de Estudo de Cetáceos da Bahia (GECET-BA) pela baía de Todos os Santos, foram encontradas, em um estabele-

<sup>4</sup> O ano da descrição de *Balaenoptera edeni* por Anderson é usado incorretamente pelos pesquisadores como 1878, mas o volume não foi publicado até 1879, por isso existe a correção (Rice, 1998). Nesse trabalho, optamos por citar o ano de 1879, data correta da publicação. O nome específico *B. edeni* também foi adotado, devido à taxonomia dessa espécie para o Brasil ser indeterminada.

cimento próximo à cidade de Maragojipe, Bahia, fotografias que registravam o encalhe de uma baleia na região, em 30 de setembro de 1981. A identificação foi possível devido à presença de uma sinapomorfia da espécie, observada em uma das fotos (Figura 1). Trata-se da característica morfológica exclusiva que a distingue dos demais balenopterídeos: as três quilhas longitudinais no topo da cabeça, que vão do espiráculo até a ponta do rostró (Hetzl & Lodi, 1993). Informações do encalhe foram obtidas a partir de entrevistas com o proprietário das fotos, além de pescadores e moradores locais que presenciaram o incidente na época.

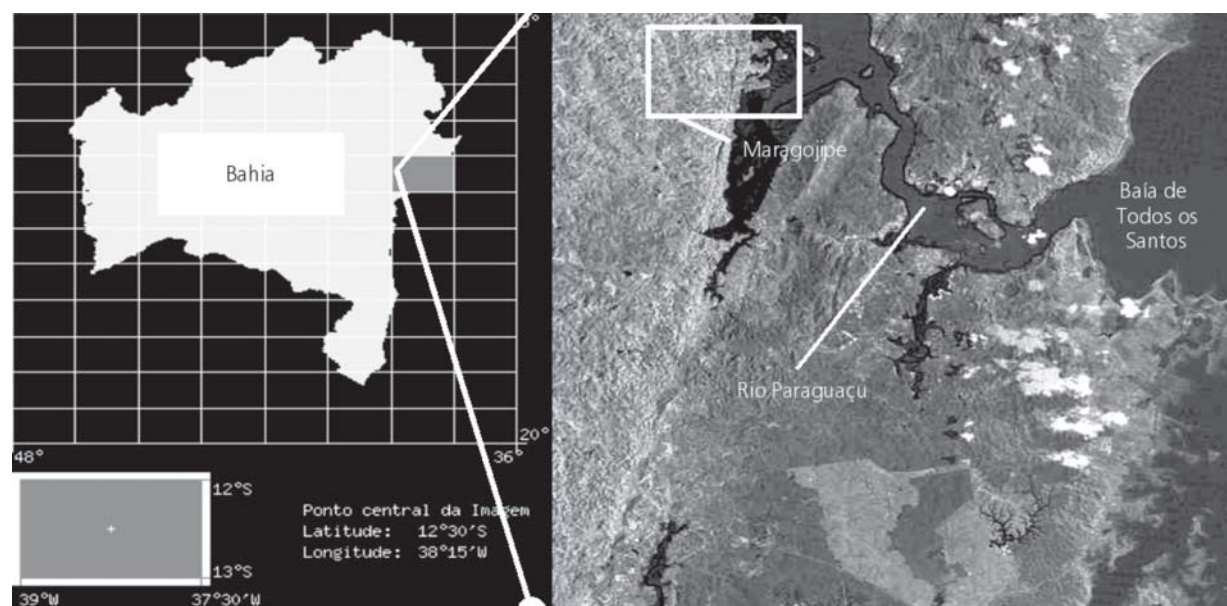
## RESULTADOS

A baleia encalhada era uma fêmea adulta com comprimento aproximado de 14m. O animal realizou um percurso de cerca de 60km pela baía de Todos os Santos (sentido L-O) e mais 15km acima pelo Rio Paraguaçu, antes de encalhar no Município de Maragojipe (conhecido como Nagé), Bahia (Figura 2).

O animal foi abatido por pescadores da região, servindo de alimento para a comunidade carente local, que apresenta baixo poder aquisitivo e sobrevive principalmente da pesca (Figura 3). Os entrevistados relataram que em seu conteúdo estomacal havia um cardume ainda fresco de peixes pequenos conhecidos por "pititingas" (Engraulidae), e que,



**Figura 1.** Fotografia da *Balaenoptera edeni* encalhada e capturada pelos pescadores locais em Maragojipe, Bahia, Brasil. As setas indicam as três quilhas longitudinais na cabeça da baleia.



**Figura 2.** Foto satélite da baía de Todos os Santos (12°30'S; 38°15'W), Bahia, Brasil, indicando o local do encalhe da *Balaenoptera edeni*, na cidade de Maragojipe. (Escala: 1: 175.000). Modificado de Miranda & Coutinho (2004).



**Figura 3.** Moradores de Maragogijipe, Bahia, Brasil, repartindo pedaços de carne e gordura da *Balaenoptera edeni*, além das “pititingas” intactas em seu conteúdo estomacal.

devido ao seu bom estado de conservação, também foi utilizado para consumo humano. Os colaboradores citados também relataram a presença de um feto com comprimento aproximado de 1,8m.

## DISCUSSÃO

Encalhes de baleias em rios são incidentes raros de ocorrer por não representarem o hábitat natural desses animais. Contudo, ocorrências de encalhes de baleias-de-Bryde em rios e estuários já foram reportadas para outras áreas no mundo (Anderson, 1879; Dixon, 1970; Priddel & Wheeler, 1997). O holótipo de *B. edeni* encalhou em 1871 a 32km acima do Rio Sittang, ao norte do Mar de Andaman, em Tenasserim, distrito da Birmânia britânica (Anderson, 1879). Em 1968 um jovem macho encalhou e morreu na boca de Lime-burner Creek, Corio Bay, Victoria, Austrália (Dixon, 1970). Por fim, em 1994, um jovem macho da forma pigméia de baleia-de-Bryde percorreu 23km acima do Rio *Manning* e encalhou em *New South Wales*, Austrália, conseguindo retornar para o oceano com sucesso após cem dias preso (Priddel & Wheeler, 1997).

Apesar da ampla distribuição da espécie na costa brasileira, entre os Estados do Piauí e do Rio Grande do Sul, há poucos encalhes de

baleias-de-Bryde registrados na literatura, sobretudo na Região do Nordeste do país (Williamson, 1975; Bittencourt, 1983; Hetzel & Lodi, 1993). A maioria dos encalhes ocorreu nas Regiões Sudeste e Sul, mas esse resultado pode ser uma tendência do alto esforço de campo por parte dos pesquisadores nessas áreas (Zerbini *et al.*, 1997). As baleias-de-Bryde apresentam o comportamento de seguir as embarcações (Hetzel & Lodi, 1993), embora quando ameaçadas possam evitá-las, principalmente quando estão acompanhadas de filhotes (Best *et al.*, 1984). Tal comportamento poderia explicar a sua entrada pela baía de Todos os Santos, que apresenta constante fluxo diário de embarcações.

A espécie alimenta-se de pequenos peixes formadores de cardumes, caçando de forma oportunista, dependendo da presa disponível no momento (Hetzel & Lodi, 1993). Devido à considerável quantidade de peixes em bom estado de conservação, no estômago da baleia, supõe-se que ela tenha se alimentado pouco tempo antes do encalhe. É provável que a baleia, prenhe e com fome, tenha entrado pela foz do Rio Paraguaçu, baía de Todos os Santos, Bahia, perseguindo cardumes de “pititingas” na área, até chegar em águas rasas e encalhar rio acima. Por outro lado, a situação de prenhe também pode ter sido fatal para a baleia, deixando-lhe fraca e com algum tipo de complicação, à procura de águas mais calmas para se restabelecer. Por fim, aproveitando-se da debilidade e do estado vulnerável de uma baleia encalhada, não se descarta a possibilidade de ela ter sido içada do local do encalhe com vida, pelos pescadores, para servir de alimento à comunidade local.

A ocorrência da *B. edeni* nas águas da baía de Todos os Santos foi considerada um fato isolado, tratando-se do primeiro registro documentado de encalhe da espécie para a Bahia e para o Brasil no que diz respeito a uma baleia encalhada quilômetros rio acima. Encalhes de baleias-de-Bryde em baías, golfos, rios e estuários ao redor do mundo, sobretudo próximos de áreas costeiras com alta produtividade de cardumes, podem ser menos incomuns do que o suposto, sendo necessárias maiores investigações sobre tal fenômeno.



## AGRADECIMENTOS

A Paulo Roberto Guerra por ter nos emprestado as fotos do encalhe; a Daniela Santana Lima e Eva de Carvalho Aroucha (GECET) pelo suporte técnico em campo; ao Dr. Alexandre Zerbini (USP) pela primeira revisão incentivadora sobre o trabalho e por ter nos cedido o seu artigo; ao Dr. Robert Brownell Jr. (NOAA) pelas importantes referências e ao Dr. Artur Andriolo (UFJF) por ter colaborado com valiosas sugestões críticas na revisão final do manuscrito.

## REFERÊNCIAS

- Anderson, J. (1879). Anatomical and zoological researches: comprising an Account of the Zoological Results of the Two Expeditions to Western Yunnan in 1868 and 1875. *B. Quaritch*, Vol. Único:551-64.
- Best, P.B.; Butterworth, D.S. & Rickett, L. H. (1984). An assessment cruise for the South African inshore stock of Bryde's whales (*Balaenoptera edeni*). *Reports of International Whaling Commission*, 34:403-23.
- Bittencourt, M.L. (1983). Primeiro registro de Bryde's whales (*Balaenoptera edeni*) (Cetacea, Balaenopteridae) para o litoral do Estado do Paraná, Brasil. *Arquivo de Biologia e Tecnologia*, 26(4):485-8.
- Cummings, W.C. (1985). Bryde's whale *Balaenoptera edeni* Anderson, 1878. In: Ridgway, S.H. & Harrison, R. (Ed.). *Handbook of marine mammals*. London: Academic Press.
- Dixon, J.M. (1970). Two new whale records from Victoria: *Mesoplodon bowdoini* Andrews (Ziphiidae) and *Balaenoptera edeni* Anderson (Balaenopteridae). *The Victorian Naturalist*, (87)4:88-93.
- Hetzel, B. & Lodi, L. (1993). *Baleias, botos e golfinhos: guia de identificação para o Brasil*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira. v.1.
- International Union for Conservation of Nature. The world Conservation Union. (2006). The 2006 IUCN Red List of threatened species. Available from: <<http://www.redlist.org>>. (cited 2006 May).
- Kato, H. (2002). Bryde's Whales: *Balaenoptera edeni* and *B. brydei*. In: Perrin, W. F., Wursig, B. & Thewissen, G.M. (Ed). *Encyclopedia of Marine Mammals*. San Diego, Califórnia: Academic Press. p.171-7.
- Miranda, E.E. & Coutinho, A.C. (2004). *Brasil visto do espaço*. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpem.embrapa.br>>. (acesso: 3 jun. 2005).
- Priddel, D. & Wheeler, R. (1997). Rescue of a Bryde's whale *Balaenoptera edeni* trapped in a Manning River, New South Wales: unmitigated success or unwarranted intervention? *Australian Zoologist*, 30:261-71.
- Siciliano, S.; Santos, M.C.O.; Vicente, A.F.C.; Alvarenga, F.S.; Zampirilli, E.; Brito-JR, J.L.; Azevedo, A.F. & Pizzorno, J.L.A. (2004). Strandings and feeding records of Bryde's whales (*Balaenoptera edeni*) in south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 84:857-9.
- Williamson, G.R. (1975). Minke whales off Brazil. *Scientific Report Whales Research Institute*, 27:37-59.
- Zerbini, A.N.; Secchi, E.R.; Siciliano, S. & Simões-Lopes, P.C. (1997). A review of the occurrence and distribution of whales of the Genus *Balaenoptera* along the Brazilian coast. *Reports of the International Whaling Commission*, 47:407-17.

Recebido em: 4/5/2006

Versão final reapresentada em: 23/11/2006

Aprovado em: 17/1/2007







ARTIGO | ARTICLE

PRIMEIRO REGISTRO DE NEMATÓDEOS DA FAMÍLIA KATHLANIIDAE  
TRAVASSOS, 1918 (COSMOCERCOIDEA), PARASITANDO PRIMATAS  
NEOTROPICAIS *ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS* (ATELIDAE), NA MATA  
RIBEIRÃO CACHOEIRA, DISTRITO DE SOUSAS, CAMPINAS, SP, BRASIL

*FIRST RECORD OF KATHLANIIDAE FAMILY TRAVASSOS, 1918  
(COSMOCERCOIDEA), NEMATODES, FOUND IN NEO-TROPICAL PRIMATES  
ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS (ATELIDAE), IN THE RIBEIRÃO CACHOEIRA  
FOREST FRAGMENT, DISTRICT OF SOUSAS, CAMPINAS, SP, BRAZIL*

Michelle Viviane Sá dos SANTOS<sup>1</sup>  
Marlene Tiduko UETA<sup>1</sup>  
Eleonore Zulnara Freire SETZ<sup>2</sup>  
Rubens Riscalá MADI<sup>1</sup>

## RESUMO

Durante o período de agosto de 2003 a julho de 2004 foram realizadas coletas mensais de fezes de bugios-ruivos, *Alouatta guariba clamitans* (Primates, Atelidae), em um fragmento de floresta Atlântica estacional semidecídua, a mata Ribeirão Cachoeira, com 234 hectares, situada no distrito de Sousas, Campinas, SP, Brasil, para pesquisa de helmintos parasitas. Foram realizadas 13 coletas com um total de 112 amostras, que foram processadas qualitativamente pelos métodos de sedimentação Hoffman, Pons e Janer e Rugai e pelos métodos de flutuação Faust e Willis. Foram encontrados somente representantes do filo nematoda nos estágios de ovos, larvas e adultos. Não foram encontradas espécimes de outros filos. Dentre os nematódeos identificados, destacaram-se os vermes adultos fêmeas da família Kathlaniidae Travassos, 1918 (Cosmocercoidea) pela sua frequência. Esses nematódeos ocorreram, intermitentemente, em 69,2% das

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Parasitologia. Cidade Universitária “Zeferino Vaz, s/n.”, Caixa Postal 6109, 13083-970, Campinas, SP, Brasil. Correspondência para/Correspondence to: M.V.S. SANTOS. E-mail: <michellinha\_s@yahoo.com.br>.

<sup>2</sup> Professora Doutora, Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Departamento de Zoologia. Campinas, SP, Brasil.

amostras recolhidas em 7 dos 12 meses de coleta. Foram identificados seguindo a chave de Vicente, Rodrigues, Gomes e Pinto e representam o primeiro registro de nematódeos da família Kathlaniidae parasitando primatas neotropicais do gênero *Alouatta*.

**Palavras-chave:** nematoda; família Kathlaniidae (Cosmocercoidea); Primates; *Alouatta guariba clamitans*.

## ABSTRACT

*The fecal samples of the red howler monkey (Alouatta guariba clamitans) (Primates, Atelidae) inhabiting a fragment of the seasonal semi-deciduous Atlantic Coastal Forest were investigated for the presence of intestinal helminths. This fragment, the Ribeirão Cachoeira Forest, occupies 234 hectares in the district of Sousas in Campinas, SP, Brazil. Samples were collected on a monthly basis from August 2003 through July 2004. A total of 112 samples were collected and analyzed for parasite identification. Qualitative sedimentation methods (Hoffman, Pons and Janer and Rugai) and floating methods of Faust and Willis were used. Only helminths of the phylum Nematoda, in stages of ova, larvae and adults, were observed. No other helminths were found. Among the identified nematodes, female adults of the Kathlaniidae family Travassos 1918 (Cosmocercoidea) were more predominant than other nematode parasites with a high prevalence of 69.2% of the total samples collected in 7 of the 12 months of collection. These nematodes were identified following the Vicente, Rodrigues, Gomes and Pinto nematode identification key. This nematode is the first recorded observation of the Kathlaniidae family parasitizing neo-tropical Primates of the genus Alouatta.*

**Key words:** nematode; Kathlaniidae (Cosmocercoidea); Primates; *Alouatta guariba clamitans*.

## INTRODUÇÃO

Estudos sobre primatas neotropicais relacionando ecologia, comportamento e endoparasitas vêm despertando interesse crescente, uma vez que os resultados podem auxiliar na compreensão de aspectos da evolução dos primatas, na ampliação do conhecimento da biologia das espécies ameaçadas de extinção e no planejamento de conservação dessas espécies (Stuart & Strier, 1995; Müller *et al.*, 2000).

A presença de endoparasitas é bastante comum em animais silvestres, chegando a provocar doenças com manifestações clínicas graves e mortalidade, principalmente em animais estressados ou debilitados e podem ser importantes mediadores ecológicos, interferindo na evolução da sociabilidade e na regulação de populações de primatas, especialmente em espécies altamente adaptáveis a

fragmentos florestais (Freeland, 1976; Stuart *et al.*, 1993; Diniz, 1997). Cerca de 250 espécies de helmintos foram identificados parasitando primatas silvestres, os nematódeos são os mais comuns, sendo os sinais clínicos pouco observados na maioria das vezes (Diniz, 1997). Vários autores relataram a presença de diferentes nematódeos em espécies do gênero *Alouatta* (Quadro 1).

O presente estudo teve como objetivo pesquisar a presença de helmintos em amostras fecais de bugios-ruivos que habitam o fragmento florestal Ribeirão Cachoeira no distrito de Sousas, Campinas, SP.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em um fragmento de Floresta Atlântica Estacional Semidecídua, a mata Ribeirão Cachoeira, com área de 234 hectares,

**Quadro 1.** Nematódeos parasitas de primatas do gênero *Alouatta*.

Nematódeos	Espécies de <i>Alouatta</i> Hospedeira	Referências
<i>Ancylostoma mycetis</i>	<i>Alouatta</i> sp.	Yamashita (1963)
<i>Ancylostoma quadridentata</i>	<i>A. caraya</i>	Stiles et al. (1929)
<i>Angiostrongylus cantonensis</i>	<i>A. caraya</i>	Gardiner et al. (1990)
<i>Ascaris</i> sp.	<i>A. belzebul</i>	Martins (2002)
<i>Ascaris lumbricoides</i>	<i>A. caraya</i> <i>A. seniculus</i>	Boero et al. (1968) Canavan (1929)
<i>Ascaris elongata</i>	<i>A. belzebul</i>	Stiles et al. (1929)
<i>Dipetalonema</i> sp.	<i>Alouatta</i> sp. <i>A. fusca</i> (= <i>A. guariba</i> )	Yamaguti (1961) Vicente et al. (1997)
<i>Dipetalonema atelense</i>	<i>Alouatta</i> sp.	Yamashita (1963)
<i>Dipetalonema gracile</i>	<i>A. caraya</i>	Stiles et al. (1929)
<i>Enterobius minutus</i> (= <i>Syphacia bonnei</i> )	<i>A. seniculus</i> <i>A. macconnelli</i>	Yamaguti (1961) Yamashita (1963)
<i>Filariopsis aspera</i>	<i>Alouatta</i> sp.	Yamashita (1963)
<i>Logistriata dubia</i>	<i>Alouatta</i> sp.	Yamashita (1963)
<i>Parabronema bonnei</i>	<i>A. caraya</i> <i>A. fusca</i> (= <i>A. guariba</i> )	Vicente et al. (1997) Vicente et al. (1997)
Spiruridae	<i>A. p. mexicana</i>	Díaz-Ungria (1963)
<i>Squamanema bonnei</i>	<i>Alouatta</i> sp.	Rico-Hernández (2005)
<i>Trichuris</i> sp.	<i>A. belzebul</i>	Yamashita (1963)
<i>Trichuris dispar</i>	<i>A. fusca</i> (= <i>A. guariba</i> ) <i>A. seniculus</i>	Martins (2002) Stiles et al. (1929)
<i>Trypanoxyuris</i> sp.	<i>A. caraya</i>	Vicente et al. (1997)
<i>Trypanoxyuris (Hapaloxuyuris) callithricis</i>	<i>A. caraya</i>	Prieto et al. (2002)
<i>Trypanoxyuris (Trypanoxyuris) minutus</i>	<i>A. belzebul</i> <i>A. caraya</i> <i>A. fusca</i> (= <i>A. guariba</i> ) <i>A. seniculus</i> <i>A. palliata</i> <i>A. p. mexicana</i>	Vicente et al. (1997) Martins (2002) Pope (1966) Inglis & Díaz-Ungria (1959) Amato et al. (2002) Hugot (1985) Stuart et al. (1998) Rico-Hernández (2005)

localizada no distrito de Sousas, região Nordeste do Município de Campinas (22°.45' S; 46°. 52' W), fazendo parte da Área de Proteção Ambiental (APA) dos distritos de Sousas e de Joaquim Egídio.

As fezes dos bugios foram coletadas do solo, ao longo das trilhas do fragmento florestal. As coletas mensais tiveram início em agosto de 2003, e perfizeram um ciclo anual completo caracterizado por alternância de estação úmida (primavera/verão) e seca (outono/inverno). As massas fecais coletadas

foram numeradas, marcadas conforme o local em que foram encontradas e colocadas em sacos de papel envolvidos por sacos plásticos para evitar ressecamento. No laboratório foram mantidas em geladeira até o momento do exame. Como as fezes foram coletadas do solo, os resultados referem-se a parasitas encontrados no grupo de bugios, e não em cada membro do bando.

Antes do exame microscópico as fezes foram analisadas macroscopicamente quanto à coloração,

consistência, presença de vermes adultos, muco ou sangue. Posteriormente foram processadas qualitativamente pelos métodos de sedimentação de Hoffman (Hoffman *et al.*, 1934) e Rugai (Rugai *et al.*, 1954) e pelos métodos de flutuação Willis (1921) e Faust (Faust *et al.*, 1938).

## RESULTADOS

Foi analisado um total de 112 amostras, das quais 61 estavam positivas para ovos, larvas ou adultos de nematódeos, representando 54,5%, sendo sete tipos morfológicos de ovos, nove tipos morfológicos de larvas e sete tipos morfológicos de adultos. Dentre os nematódeos identificados destacam-se as fêmeas adultas pertencentes à superfamília Cosmocercoidea, família Kathlaniidae.

As fêmeas adultas foram encontradas intermitentemente em 69,2% das amostras positivas, durante as estações seca (abril a setembro) e úmida (outubro a março), predominando no período seco (Tabela 1). Não foram encontrados exemplares machos. As fêmeas medem em média  $790\mu\text{m} \pm 106,32\mu\text{m}$  de comprimento e  $35,3\mu\text{m} \pm 8,16\mu\text{m}$  de largura (n=6), apresentam esfago rabdítóide com istmo curto, vulva no terço médio do corpo, didelfas, ovíparas, com ovos dispostos no sentido longitudinal. As características morfológicas se assemelham ao gênero *Cruzia* Travassos, 1917, mas devido à ausência de machos, não foi possível a confirmação.

## DISCUSSÃO

Para a realização deste estudo foram feitos apenas exames de fezes coletadas do solo, não

ocorrendo em nenhum momento a manipulação dos animais. O único contato obtido foi o de visualização, constituindo-se importante metodologia porque não interfere no ambiente, nem no comportamento dos animais estudados. Os exames coprológicos para estudos de helmintos intestinais oferecem um meio rápido e barato para pesquisa de ovos e larvas, sendo um método não invasivo e útil para estudos de parasitas de animais silvestres. No entanto existe uma deficiência na identificação de ovos muito semelhantes morfológicamente, e no encontro de nematódeos adultos, que é de extrema importância para uma identificação completa (Stuart *et al.*, 1998).

As fêmeas adultas encontradas nas amostras fecais de *Alouatta guariba clamitans* foram identificadas seguindo a chave de Vicente *et al.* (1997), sendo pertencentes à superfamília Cosmocercoidea, da qual fazem parte duas famílias: Atractidae Travassos, 1919, cuja as fêmeas se caracterizam por serem vivíparas, e a família Kathlaniidae Travassos, 1918, que possuem fêmeas ovíparas, como as encontradas no material analisado.

O gênero *Cruzia* Travassos, 1917, foi descrito em mamíferos e répteis, como *Sus scrofa* (javali), *Philander opossum* (cuíca), *Didelphis aurita*, *D. nudicaudus*, *D. azarae* e *D. marsupialis* (gambás), *Marmosa* (catita ou cuíca), *Metachirus* (cuíca), *Tolypeutes conurus*, *T. novemcinctus* (tatu) e *Tupinambis* (teiú) (Yamaguti, 1961; Vicente *et al.*, 1997).

Segundo Vicente *et al.* (1997), espécimes da superfamília Cosmocercoidea, pertencentes à família Atractidae e gênero *Probstmayria* Ransom, 1907, podem ser encontrados parasitando eqüídeos e primatas. Espécies do gênero *Probstmayria* foram descritas em chimpanzés e gorilas cativos em Basel,

**Tabela 1.** Freqüência de aparecimento (%) de fêmeas adultas da família Kathlaniidae em amostras fecais positivas (n=61) de *Alouatta guariba clamitans* na Mata Ribeirão Cachoeira, distrito de Sousas, Campinas, SP

	2003					2003						
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho
Frequência em Amostras (%)	16,66	0	66,66	0	0	50,00	0	0	42,85	66,66	12,12	100,00

Suíça, e selvagens em Uganda e Gabão (Rothman & Bowman, 2003).

A ocorrência da superfamília Cosmocercoidea não é comum em primatas neotropicais, e o encontro das fêmeas adultas desse nematódeo nas amostras fecais coletadas representa o primeiro registro da família Kathlaniidae parasitando primatas do gênero *Alouatta*. A possibilidade de contaminação externa do material fecal pelo nematódeo foi descartada devido à alta frequência nas amostras (69,2%) no decorrer de um ciclo anual completo, e também pelo fato de na maioria dos casos positivos as amostras terem sido coletadas logo após a defecação do animal.

#### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo financiamento à pesquisa, ao Condomínio Colinas do Atibaia pela permissão para trabalhar na mata Ribeirão Cachoeira, à profa. dra. Silmara Marques Allegretti, à profa. dra. Denise de Alemar Gaspar, aos biólogos Diego Fernandes Alarcon e Maria Isabel Müller, aos técnicos João Batista Alves de Oliveira e Ivo Gonçalves Pereira pelo auxílio em campo e laboratório.

#### REFERÊNCIAS

- Amato, J.F.R.; Amato S.B.; Calegari-Marques, C. & Bicca-Marques J.C. (2002). *Trypanoxyuris (Trypanoxyuris) minutus* associated with the death of a wild Southern Brown Howler Monkey, *Alouatta guariba clamitans*, in Rio Grande do Sul, Brazil. *Arquivos do Instituto Biológico*, 69(4):99-102.
- Boero, J.J.; Mayer, H.F. & Prosen, A.J. (1968). *Ascaris lumbricoides* en el mono aullador, *Alouatta caraya*. Reflexiones sobre su Hallazgo. *Revista Facultad Ciencias Veterinarias de La Plata*, 10(3):331-5.
- Canavan, W.P.N. (1929). Nematode parasites of vertebrates in the Philadelphia Zoological Garden and vicinity. *Parasitology*, 21(1):63-102.
- Diaz-Ungria, C. (1963). Nématodes parasites, nouveaux ou intéressants, du Venezuela. *Annales de Parasitologie*, 38:893-914.
- Diniz, L.S.M. (1997). *Primatas em cativeiro: manejo e problemas veterinários: enfoque para espécies neotropicais*. São Paulo: Ícone. p.95-111.
- Faust, E.C.; D'Antoni, J.S.; Odom, V.; Miller, M.J.; Peres, C.; Sawitz, W.; Thomen, L.F.; Tobie, J. & Walker, J.H.A. (1938). A critical study of clinical laboratory technics for the diagnosis of protozoan cysts and helminth eggs in feces. I - Preliminary communication. *American Journal of Tropical Medicine*, 18:169-83.
- Freeland, W.J. (1976). Pathogens and the evolution of primate sociality. *Biotropica*, 8(1):12-24.
- Gardiner, C.H.; Wells, S.; Gutter A.E.; Fitzgerald, L.; Anderson, D.C.; Harris, R.K.; Nichols, D.K. (1990). Eosinophilic meningoencephalitis due to *Angiostrongylus cantonensis* as the cause of death in captive non-human primates. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 42(1):70-4.
- Hoffman, W.A.; Pons, J.A. & Janer, J.L. (1934). The sedimentation-concentration method in Schistosomiasis mansoni. *Puerto Rico Journal of Public Health*, 9:281-98.
- Hugot, J.P. (1985). Sur le genre *Trypanoxyuris* (Oxyuridae, Nematoda). III. Sous-genre *trypanoxyuris* parasite de primates cebidae et atelidae. *Bulletin du Muséum National d'Histoire Naturelle*, 7(section A 1):131-55.
- Inglis, W.G. & Diaz-Ungria, C. (1959). Nematodes de Venezuela, III. Nematodes parasitos vertebrados venezolanos, I. Una Revision del Genero *Trypanoxyuris* (Ascaridina: Oxyuridae). *Memoria Sociedad Ciencias Naturales de La Salle*, 19(54):176-212.
- Martins, S.S. (2002). *Efeitos da fragmentação de habitat sobre a prevalência de parasitoses intestinais em Alouatta belzebul (Primates, Platyrrhini) na Amazônia Oriental. Belém, Pará*. Dissertação - Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará.
- Müller, G.C.K.; Krambeck, A.; Hirano, Z.M.B. & Silva Filho, H.H. (2000). Levantamento preliminar de endoparasitas do tubo digestivo de bugios *Alouatta guariba clamitans*. *Neotropical Primates*, 8(3):107-8.
- Pope, B.L. (1966). Some parasites of the howler monkey of Northern Argentina. *Journal of Parasitology*, 52(1): 166-8.
- Prieto, O.H.; Santa Cruz, A.M.; Scheibler, N.; Borda, J.T. & Gómez, L.G. (2002). Incidence and external morphology of the nematode *Trypanoxyuris (Haploxyuris) callithricis*, isolated from black-and-gold howler monkeys (*Alouatta caraya*) in corrientes, Argentina. *Laboratory Primate Newsletter*, 41(3). Available from: <<http://www.brown.edu/research/primate/lpn41-3.html>>. (cited: 2005 Jun).
- Rico-Hernández, G. (2005). Endoparasites and forest fragments: implications for howler conservation. *Bulletin American Society of Primatology*, 29(1):9.



- Rothman, J. & Bowman, D.D. (2003). A review of the endoparasites of mountain gorillas. In: companion and exotic animal parasitology. New York: *International Veterinary Information Service*. Available from: [www.ivilis.org](http://www.ivilis.org) (cited 2005 Mar).
- Rugai, E.; Mattos, T. & Brisola, A.P. (1954). Nova técnica para isolar larvas e nematóides das fezes-modificação do método de Baermann. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 14:5-8.
- Stiles, C.W.; Hassall, A. & Nolan, O. (1929). Key-catalogue of parasites reported for primates (Monkeys and Lemurs) with their possible public health importance, and key-catalogue of primates for which parasites are reported. *Hygienic Laboratory Bulletin*, (152):409-601.
- Stuart, M.D. & Strier, K.B. (1995). Primates and parasites: a case for a multidisciplinary approach. *International Journal of Primatology*, 16(4):577-93.
- Stuart, M.D.; Strier, K.B. & Pierberg, S.M. (1993). A coprological survey of parasites of wild miquis, *brachyteles arachnoids*, and brown howling monkeys, *Alouatta fusca*. *Journal Helminthology Society Washington*, 60(1):111-5.
- Stuart, M.D.; Pendergast, V.; Rumpfelt, S.; Pierberg, S.; Greenspan, L.; Glander, K. & Clarke, M. (1998). Parasites of wild howlers (*Alouatta* spp.). *International Journal of Primatology*, 19(3):493-512.
- Vicente, J.J.; Rodrigues, H.O.; Gomes, D.C. & Pinto, R.M. (1997). Nematóides do Brasil. Parte V: Nematóides de Mamíferos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 14(Supl.1): 1-452.
- Willis, H.H. (1921). A simple levitation method for the detection of hookworm ova. *The Medical Journal of Australia*, 11:375-6.
- Yamaguti, S. (1961). *Systema helminthum*. Vol. III. The nematodes of vertebrates. New York: Interscience Publishers, Part.I: 1-679. Part.II: 681-917.
- Yamashita, J. (1963). Ecological relationships between parasites and primates. *Primates*, 4(1):1-96.

Recebido em: 2/5/2006

Versão final reapresentada em: 18/12/2006

Aprovado em: 27/3/2007

**AUTORES**

<b>A</b>		<b>J</b>	
AMARAL, Lincoln	71	JUNQUEIRA, Luciane Kern	3
<b>B</b>		<b>L</b>	
BERTI FILHO, Evoneo	3	LIMA, André Felipe Barreto	75
BOGORNÍ, Paulo César	49	LOVATO, Eduardo	33
<b>C</b>		<b>M</b>	
CARVALHO, Gervásio Silva	49	MADI, Rubens Riscala	81
CHAVES, Paulo de Tarso	9	MARCANO, Lesaida Ysavit	63
<b>D</b>		<b>P</b>	
DIEHL, Elena	3, 25	PINTO, José Fernando Merazo	63
<b>F</b>		<b>Q</b>	
FLORENCIO, Daniela Faria	3	QUEIROZ, Everaldo Lima de	75
FLORES, Débora Gazzana	25	<b>R</b>	
<b>G</b>		ROSSI, Silmara	
GOMES, Iracema David	9	<b>S</b>	
GONÇALVES, Leandra Regina	75	SANTOS, Michelle Viviane Sá dos	81
GÖTTERT, Carina Lurdes	25	SETZ, Eleonore Zulnara Freire	81
<b>H</b>		<b>U</b>	
HÖFLING, José Cláudio	33	UETA, Marlene Tiduko	81

## ASSUNTOS

<b>A</b>		<b>I</b>	
Agricultura orgânica	15	Isoptera	3
<i>Alouatta guariba clamitans</i>	81	<b>M</b>	
Árvores	15	Manejo integrado de pragas	49
Aspectos biológicos em cativeiro	33	Mercado de flores	71
<b>B</b>		Monitoração	49
Baía de Todos os Santos	75	<b>N</b>	
Balaenoptera edeni	75	Nematoda	81
Biodiversidade	15	<b>P</b>	
Biologia	49	Peixes costeiros	9
Brasil	49	Primates	81
<b>C</b>		<b>R</b>	
Caesalpinia ferrea	15	Resistência de plantas	49
<i>Calidad de semilla</i>	63	Rio Paraguaiçu	75
Calor seco	63	<b>S</b>	
Cana-de-açúcar	15	Silvicultura	3
Cultivo de amarílis	71	<b>T</b>	
<b>D</b>		Tabebuia <i>chrysotricha</i>	25
Descarte	9	Tabebuia <i>rosea</i>	15
<b>E</b>		Tartaruga-de-orelha-vermelha	33
Encalhe	75	Térmitas de solo	3
<b>F</b>		Traça-do-tomateiro	49
Família Kathlaniidae ( <i>Cosmocercoidea</i> )	81	<i>Trachemys scripta elegans</i>	33
Formigas	25	<i>Tratamiento pre-germinativo</i>	63
<b>H</b>		<b>V</b>	
Habitats faunísticos	15	Valor econômico	9
Híbridos de amarílis	71	Vertebrados	15
<i>Hippeastrum</i>	71		

## INSTRUÇÕES AOS AUTORES

**BIOIKOS** publica trabalhos científicos originais, artigos de revisão e comunicações científicas relacionados às diversas áreas da Biologia, em especial Ecologia, Recursos pesqueiros, Zoologia e Botânica.

### PROCEDIMENTOS EDITORIAIS

#### 1. Avaliação de manuscritos

Os manuscritos submetidos à Revista que atenderem à política editorial e às "instruções aos autores" serão pré-selecionados pelos editores, que considerarão o mérito científico da contribuição. Aprovados nessa fase, os manuscritos serão encaminhados aos revisores *ad hoc* previamente selecionados pela equipe editorial. Cada manuscrito será enviado para dois relatores de reconhecida competência na temática abordada.

O processo de avaliação por pares é o sistema de *blind review*, em procedimento sigiloso quanto à identidade tanto dos autores quanto dos revisores. Por isso os autores deverão empregar todos os meios possíveis para evitar a identificação de autoria do manuscrito.

No caso da identificação de conflito de interesse da parte dos revisores, o comitê editorial encaminhará o manuscrito a outro revisor *ad hoc*.

Após aprovação final, o autor deve encaminhar em CD ou disquete 3,5", empregando editor de texto MS Word versão 6.0 ou superior.

**Manuscritos aceitos:** manuscritos aceitos poderão retornar aos autores para aprovação de eventuais alterações durante o processo de editoração e normalização da Revista. O trabalho reformulado deve retornar dentro do prazo máximo determinado.

#### 2. Submissão de trabalhos

Serão aceitos trabalhos acompanhados de carta assinada por todos os autores, com descrição do tipo de trabalho, declaração de que o trabalho está sendo submetido apenas à revista *Bioikos* e de concordância com a cessão de direitos autorais. Caso haja utilização de figuras ou tabelas publicadas em outras fontes, deve-se anexar documento que ateste a permissão para seu uso. A carta deve indicar nome, endereço, números de telefone e e-mail do autor para o qual a correspondência deve ser enviada.

#### 3. Estrutura do artigo

Os manuscritos para o Núcleo de Editoração da revista devem ser enviados em quatro cópias, preparados em espaço duplo, com fonte Arial tamanho 11 e limite máximo de 25 páginas para **artigo original** ou de **revisão** e 5 páginas para **comunicação científica**. A critério da comissão editorial, mediante entendimentos prévios, artigos mais extensos poderão ser aceitos, sendo o excedente custeado pelo(s) autor(es). Todas as páginas devem ser numeradas a partir da página de identificação. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas quanto à forma, sugere-se consulta a este fascículo. Aceitam-se trabalhos escritos em português, espanhol ou inglês, com título, resumo e termos de indexação no idioma original e em inglês. Nas comunicações científicas, incluir o *abstract* se o texto for em português ou o resumo se for em inglês; o texto poderá ser corrido, isto é, sem a divisão em introdução, material e métodos e resultados e discussão.

**Página de título:** deve conter: a) título completo; b) *short title* com até 40 caracteres (incluindo espaços), em português (ou espanhol) e inglês; c) nome de todos os autores por extenso, indicando a filiação institucional de cada um; d) indicação do autor correspondente e) endereço completo institucional e e-mail dos autores. **Observação:** esta deverá ser a única parte do texto com a identificação dos autores.

**Resumo:** todos os artigos em português ou espanhol deverão ter resumo narrativo no idioma original e em inglês, com um mínimo de 150 e máximo de 250 palavras. Os artigos submetidos em inglês deverão vir acompanhados de resumo em português, além do *abstract* em inglês. Não deve conter citações e abreviaturas. Destacar no mínimo três e no máximo seis termos de indexação.

**Texto:** com exceção dos manuscritos apresentados como revisão e comunicação científica, os trabalhos deverão seguir a estrutura formal para trabalhos científicos:

- **Introdução:** deve conter revisão da literatura atualizada e pertinente ao tema, adequada à apresentação do problema, e que destaque sua relevância. Não deve ser extensa, a não ser em manuscritos submetidos como artigo de revisão.

- **Material e Métodos:** deve conter descrição clara e sucinta, acompanhada da correspondente citação bibliográfica, incluindo: procedimentos adotados; universo e amostra; instrumentos de medida e, se aplicável, método de validação e tratamento estatístico.

- **Resultados e Discussão:** deve explorar, adequada e objetivamente, os resultados, discutidos à luz de outras observações já registradas na literatura. Sempre que possível, os resultados devem ser apresentados em tabelas ou figuras elaboradas de forma a serem auto-explicativas e com análise estatística. Evitar repetir dados no texto. Devem ser conclusivos.

- **Ilustrações:** tabelas, quadros e figuras devem ser limitados a cinco no conjunto e numerados consecutiva e independentemente com algarismos arábicos, de acordo com a ordem de menção dos dados, e devem vir em folhas individuais e separadas, com indicação de sua localização no texto. A cada um se deve atribuir um título breve. Os quadros terão as bordas laterais abertas. O autor responsabiliza-se pela qualidade das figuras (desenhos, ilustrações e gráficos), que devem permitir redução sem perda de definição, para os tamanhos de uma ou duas colunas (7 e 15cm, respectivamente). Figuras devem ter extensão JPEG e resolução mínima de 300 DPI.

- **Agradecimentos:** podem ser registrados agradecimentos, em parágrafo não superior a três linhas, dirigidos a instituições ou indivíduos que prestaram efetiva colaboração para o trabalho, antes da seção Referências.

- **Nome científico:** o nome científico completo de uma espécie deve ser mencionado nas legendas das ilustrações (figuras, tabelas e quadros), no *abstract*, resumo e introdução; posteriormente, o nome genérico deve ser abreviado.

- **Anexos:** deverão ser incluídos apenas quando imprescindíveis à compreensão do texto. Caberá aos editores julgar a necessidade de sua publicação.

- **Abreviaturas e siglas:** deverão ser utilizadas de forma padronizada, restringindo-se apenas àquelas usadas convencionalmente ou sancionadas pelo uso, acompanhadas do significado, por

extenso, quando da primeira citação no texto. Não devem ser usadas no título e no resumo.

- **Referências:** deverão ser relacionadas alfabeticamente, no final do texto, pelos sobrenomes dos autores e cronologicamente por autor. No caso de publicações com mais de dois autores, citam-se todos. Os títulos dos periódicos devem ser referidos por extenso. Apresentamos exemplos de casos mais comuns para orientação. **Não serão aceitas** referências de monografias de conclusão de curso de graduação, de resumos de Congressos, Simpósios, Workshops, encontros entre outros. Citações de dissertações e teses **devem ser evitadas ao máximo**.

- **Citações no texto:** devem constar da lista de referências. Citar o sobrenome do autor, seguido do ano de publicação, como em Rocha (2006); se forem dois autores, o último sobrenome de ambos separados por &, como em Santos & Martins (2006), e se forem três ou mais autores, o sobrenome do primeiro autor seguido de *et al.* e do ano da publicação, como em Funari *et al.* (2006). As citações serão separadas por ponto e vírgula e em ordem cronológica, como no exemplo: (Santos, 2003; Almeida *et al.*, 2004; Oliveira & Rocha, 2006).

A exatidão e a adequação das referências a trabalhos que tenham sido consultados e mencionados no texto do artigo são de responsabilidade do autor.

## Exemplos de referências

### Periódico

#### Dois autores

Rodriguez, G. & Magalhaes, C. (2005). Avanços recentes no estudo da biologia dos caranguejos de água doce neotropicais da família Pseudohelphusidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2):354-65.

#### Mais de dois autores

Souza, A.K.P.; Hernandez, M.I.M. & Martins, C.F. (2005). Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (*Hymenoptera, Apidae*) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2):320-5.

### Livro

Loureiro, C.F.B., Layrargues, P.P. & Castro, R.S. (Org.) (2000). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez Editora.

### Capítulo de livro

Calijuri, M.C.; Deberdt, G.L.B. & Minotti, R.T. (1999). A produtividade primária pelo fitoplâncton na represa da Salto Grande. In: Henry, R. (Ed.). *Ecologia de reservatórios*. Botucatu: Fapesp. p.109-48.

### Dissertações e teses

Reis, P.O. (2004). *Incorporação de diretrizes bioclimáticas e de acessibilidade no projeto urbano: estudo de caso na cidade de Jaboticabal, SP*. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos.

Trabalhos apresentados em congressos e similares

Laboratório do Habitat da FAU PUC-Campinas. (2000a). Novos modelos de estruturação urbana: o impacto sócio - ambiental do grandes empreendimento no interior de São Paulo. *Anais do Seminário Internacional Gestão da Terra Urbana e Habitação Social*, dez., Campinas. CD-ROM.

**Material eletrônico** deverá informar: disponível em: <[http://www...>. \(acesso: 25 Out. 2005\).](http://www...)

## LISTA DE CHECAGEM

- Enviar declaração de responsabilidade e transferência de direitos autorais assinada por cada autor;
- Enviar ao editor quatro vias do manuscrito;
- Incluir título do manuscrito, em português e inglês;
- Verificar se o texto, incluindo resumos, tabelas e referências, está reproduzido com letra Arial, corpo 11 e espaço duplo, e margens de 3 cm;
- Incluir título abreviado (*short title*), com 40 caracteres para fins de legenda em todas as páginas impressas;
- Incluir resumos narrativos com no mínimo 150 palavras e no máximo 250, nos dois idiomas português e inglês, ou em espanhol, com termos de indexação;
- Legenda das figuras e tabelas;
- Página de rosto com as informações solicitadas;
- Incluir nome de agências financiadoras e o número do processo;
- Indicar se o artigo é baseado em tese/dissertação, colocando título, nome da instituição, ano de defesa e número de páginas;
- Verificar se as referências estão normalizadas segundo o padrão adotado pela Revista e se todas estão citadas no texto;
- Incluir permissão de editores para reprodução de figuras ou tabelas publicadas;
- Parecer do comitê de ética da instituição para pesquisa com seres vivos;

## DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE E TRANSFERÊNCIA DE DIREITOS AUTORAIS

Cada autor deve ler e assinar os documentos (1) Declaração de Responsabilidade e (2) Transferência de Direitos Autorais.

Primeiro autor:

Autor responsável pelas negociações:

Título do manuscrito:

1) Declaração de responsabilidade: todas as pessoas relacionadas como autores devem assinar declarações de responsabilidade nos termos abaixo:

• certifico que participei da concepção do trabalho para tornar pública minha responsabilidade pelo seu conteúdo, que não omiti quaisquer ligações ou acordos de financiamento entre os autores e companhias que possam ter interesse na publicação deste artigo;

• certifico que o manuscrito é original e que o trabalho, em parte ou na íntegra, ou qualquer outro trabalho com conteúdo substancialmente similar, de minha autoria, não foi enviado a outra revista e não será enquanto sua publicação estiver sendo considerada pela revista Bioikos, quer seja no formato impresso ou no eletrônico, exceto o descrito em anexo.

Assinatura do(s) autores(s) \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

2) Transferência de Direitos Autorais: "Declaro que, em caso de aceitação do artigo, a revista Bioikos passa a ter os direitos autorais a ele referentes, que se tornarão propriedade exclusiva da Revista, vedado a qualquer reprodução, total ou parcial, em qualquer outra parte ou meio de divulgação, impressa ou eletrônica, sem que a prévia e necessária autorização seja solicitada e, se obtida, farei constar o competente agradecimento à Revista".

Assinatura do(s) autores(s) \_\_\_\_\_ Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

**BIOIKOS** publishes original scientific studies, review articles and scientific communications related to many areas of Biology, especially Ecology, Fishing resources, Zoology and Botany.

### EDITORIAL PROCEDURES

#### 1. Manuscript evaluation

The manuscripts submitted to the Journal that comply with the editorial policy and with the "instructions for authors" will be selected previously by the editors who will take into account the scientific merit of the contribution. Then the approved manuscripts will be sent to *ad hoc* reviewers previously selected by the editorial team. Each manuscript will be sent to two referees of known competence in the specific subject.

The peer review process is the blind review system where the identities of both the authors and the referees are not revealed. Therefore the authors must do everything possible to not reveal their identity when writing the manuscript.

If there is a conflict of interests with the reviewers, the editorial committee will send the manuscript to another *ad hoc* reviewer.

After final approval, the author must send a CD or 3.5 floppy disk with the file in MS Word 6.0 or above.

**Accepted manuscripts:** accepted manuscripts may return to the authors for approval of possible changes during the publishing and normalizing process of the Journal. The reformulated work must be returned within the specified deadline.

#### 2. Submission of papers

Papers will be accepted when submitted with a letter signed by all authors containing the description of the paper type, declaration that the team is submitting the paper only to Bioikos and agreeing to cede the publishing rights to the Journal. If figures and tables published elsewhere are used, a document that allows their use must be attached with the paper. The letter must contain the name, address, telephone numbers and e-mail of the author for correspondence.

#### 3. Structure of the article

The manuscripts sent to the *Núcleo de Editoração* of the journal must be in four copies written with double space, Arial font size 11 and a limit of 25 pages for original or review article and 5 pages for scientific communication. Longer articles may be accepted depending on approval of the editorial commission and previous agreement between the parts; the exceeding pages will be paid by the authors. All pages must be numbered starting from the identification page. Refer to this guide if you have doubts regarding format. Papers written in Portuguese, Spanish and English are accepted, and the title, abstract and keywords must be written in the original language and English. In scientific communications please include the abstract if the text is in Portuguese or the *resumo* if the text is in English; there is no need to divide the text into introduction, materials and methods, results and discussion.

**Title page:** must contain a) full title; b) short title with up to 40 characters (including spaces) in Portuguese (or in Spanish) and in English; c) full name of all authors and their respective institutions;

d) corresponding author; and e) full address and e-mail of the authors.

**Observation:** this must be the only place in the text where the authors are identified.

**Abstract:** all articles in Portuguese or in Spanish must contain the abstract in the original language and in English with a minimum of 150 words and a maximum of 250 words. The articles submitted in English must contain the abstract in Portuguese and in English. Do not include abbreviations or citations in the abstract. Use at least three and at most six keywords.

**Text:** except for review and scientific communication manuscripts, the papers must follow the formal structure for scientific papers:

- **Introduction:** must contain a review of current literature and be within the theme; it must be adequate to the presentation of the problem and highlight its relevance. It cannot be long unless it is a review article.

- **Material and Methods:** must contain a clear and short description with citations including the adopted procedures, universe and sample; measurement instruments and if necessary, validation method and statistical treatment.

- **Results and Discussion:** must explore in an adequate and objective manner the results discussed in the light of other literature reports. Whenever possible, the results should be presented in self-explained tables or figures and with statistical analysis. Avoid repeating data in the text. Data must be conclusive.

- **Illustration:** Tables, charts and figures together should be limited to five and numbered consecutively and independently with arabic characters as the data is mentioned in the text and must be submitted in individual and separate pages indicating their location in the text. Include a brief title with each object. Charts must have the side borders open. The author is responsible for the quality of the figures (drawings, illustrations and graphs), allowing them to be reduced without loss of definition for the sizes of one or two columns (7 and 15cm respectively). Figures must be in JPEG format and with a minimum resolution of 300 DPI.

- **Acknowledgments:** acknowledgments may be included in a separate paragraph with no more than three lines and should include individuals or institutions that effectively collaborated with the paper. It should be located right before the Reference section.

- **Scientific name:** the full scientific name of a species must be mentioned in the subtitles of the figures, tables and charts, in the abstract, *resumo* and introduction; later, the generic name must be abbreviated.

- **Attachments:** only include attachments if they are vital for understanding of the text. The editors will judge if they are indeed necessary.

- **Abbreviations and acronyms:** must be used in a standardized manner and restricted only to those used conventionally or sanctioned by use followed by their full meaning when first cited in the text.

- **References:** the references must be in alphabetical order according to the author's last name, chronological by author and located at the end of the text. All authors must be cited when more than two authors are involved. Include the full journal title. We present



some examples of the most common cases for reference. Undergraduate papers, congress summaries, symposiums, workshops etc. **will not be accepted**. Dissertations and theses should be avoided whenever possible.

- **Citations in text:** must be included in the reference list.

Cite the author's last name followed by the year of publication, for example, Rocha (2006); if two authors are involved, cite both, for example, Santos & Martins (2006); if three or more are involved, cite the first one followed by "et al.," for example, Funari et al. (2006). Citations are separated by a semicolon (;) and in chronological order, for example, (Santos, 2003; Almeida et al., 2004; Oliveira & Rocha, 2006).

The exactness and adequateness of the references cited in the text are the author's responsibility.

## Reference examples

### Journal

#### Two authors

Rodriguez, G. & Magalhaes, C. (2005). Avanços recentes no estudo da biologia dos caranguejos de água doce neotropicais da família Pseudothelphusidae (Crustacea, Decapoda, Brachyura). *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2):354-65.

#### More than two authors

Souza, A.K.P.; Hernandez, M.I.M. & Martins, C.F. (2005). Riqueza, abundância e diversidade de Euglossina (*Hymenoptera, Apidae*) em três áreas da Reserva Biológica Guaribas, Paraíba, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2):320-5.

### Book

Loureiro, C.F.B., Layrargues, P.P. & Castro, R.S. (Org.) (2000). *Sociedade e meio ambiente: a educação ambiental em debate*. São Paulo: Cortez Editora.

#### Book chapter

Calijuri, M.C.; Deberdt, G.L.B. & Minoti, R.T. (1999). A produtividade primária pelo fitoplânctons na represa da Salto Grande. In: Henry, R. (Ed.). *Ecologia de reservatórios*. Botucatu: Fapesp. p.109-48.

### Dissertations and theses

Reis, P.O. (2004). *Incorporação de diretrizes bioclimáticas e de acessibilidade no projeto urbano: estudo de caso na cidade de Jaboticabal, SP*. Dissertação - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana, Universidade Federal de São Carlos.

Electronic material must inform: Available from: <http://www...>. (accessed: 25 Oct. 2005).

## CHECKLIST

- Send a declaration of responsibility and a transference of publishing rights signed by each author;
- Send four copies of the manuscript;
- Include title of the manuscript in English and Portuguese;
- Verify if the text including abstracts, tables and references was written in Arial font 11, double space and 3 cm margins;

- Include short title with up to 40 characters for subtitle in all printed pages;
- Include narrative abstracts with at least 150 and at most 250 words in English and Portuguese (or Spanish) with keywords;
- Subtitles of figures and tables;
- First page with the required information;
- Include the name of the sponsoring institutions and process number;
- Indicate if the article is based on a thesis/dissertation including title, name of institution, year of defense and number of pages;
- Verify if the references are in accordance with the standard of the Journal and if they are all cited in the text;
- Include permission of publishers for the reproduction of figures or tables published elsewhere;
- Include the Research Ethics Committee approval for research with living beings.

## DECLARATION OF RESPONSIBILITY AND TRANSFERENCE OF AUTHORING RIGHTS

Each author must read and sign documents (1) Declaration of Responsibility and (2) Transference of Authoring Rights.

First author:

Author responsible for the negotiations:

Manuscript title:

1. Declaration of responsibility: all authors must sign the declarations of responsibility according to the terms below:

- I certify that I participated in the conception of a paper to turn public my responsibility for its content, that I have not omitted any connections or financing agreements between the authors and companies that may have interest in the publication of this article;

- I certify that this is an original manuscript and the work, in part or in full or any other work with a substantially similar content of my authorship was not submitted to another journal and it will not be submitted to another journal while its publication is being considered by the Bioikos Journal, be it in printing or electronic format, except for the attachments.

Signature of the author(s)                      Date \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

2. Transference of Authoring Rights: "I declare that, if my article is accepted, Bioikos journal becomes the owner of the authoring rights of my paper and that these authoring rights will be exclusive to Bioikos journal. Any partial or full reproduction elsewhere or in another publishing means requires the previous and necessary authorization of Bioikos journal and if authorization is granted, it must be properly thanked."

Signature of the author(s)                      Date \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

# BIOIKOS



PUC  
CAMPINAS

Prezado amigo,

É com satisfação que vimos convidá-lo **ASSINAR** ou **RENOVAR** a revista *BIOIKOS*, a melhor forma de ter contato com os trabalhos desenvolvidos por pesquisadores da área através de uma publicação nacional, indexada pela ASFA - Aquatic Sciences & Fisheries Abstracts, Base de Dados Periódica (Índice de Revistas Latinoamericano em Ciências).

Esperamos contar com sua presença entre nossos assinantes regulares.

Preencha o canhoto abaixo.

Um abraço,

**Comissão Editorial**

**ASSINATURA**

**RENOVAÇÃO**

Volume 18 (1 e 2) (2004)

⇒ **Pessoas Físicas** R\$ 20,00

⇒ **Institucional** R\$ 20,00

Volume 19 (1 e 2) (2005)

⇒ **Pessoas Físicas** R\$ 20,00

⇒ **Institucional** R\$ 20,00

Volume 20 (1 e 2) (2006)

⇒ **Pessoas Físicas** R\$ 30,00

⇒ **Institucional** R\$ 50,00

Nome: \_\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

CEP: \_\_\_\_\_ Cidade: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_

Anexo cheque número: \_\_\_\_\_ Banco: \_\_\_\_\_ Valor: \_\_\_\_\_

Cheque nominal à SOCIEDADE CAMPINEIRA DE EDUCAÇÃO E INSTRUÇÃO.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

## FORMAS DE PAGAMENTO

### PARCELADO

Pré-datado para 30 dias

Pagamentos em 2 vezes: 1 entrada e o restante para 30 dias

### À VISTA

Cheque ou depósito bancário: depósito bancário: Banco Itaú ag. 0009 cc 49371-9

Código de Identificação do assinante: **Institucional** CNPJ **Pessoas Físicas** CPF

**Razão Social: Sociedade Campineira de Educação e Instrução. CNPJ: 46.020.301/0001-88**

Enviar esta ficha juntamente com seu pagamento para:

**Revista Bioikos** - Núcleo de Editoração - Prédio de Odontologia - Campus II

Av. John Boyd Dunlop, s/n. - Jd Ipaussurama - 13060-904 - Campinas - SP. Fone/Fax: (19) 3729-6875

E-mail: [assinaturascv@puc-campinas.edu.br](mailto:assinaturascv@puc-campinas.edu.br) - Home Page: [www.puc-campinas.edu.br/ccv](http://www.puc-campinas.edu.br/ccv)

**Pontifícia Universidade Católica de Campinas**

(Sociedade Campineira de Educação e Instrução)

**Grão-Chanceler:** Dom Bruno Gamberini

**Reitor:** Prof. Pe. Wilson Denadai

**Vice-Reitora:** Profa. Angela de Mendonça Engelbrecht

**Pró-Reitoria de Graduação:** Prof. Germano Rigacci Júnior

**Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação:** Profa. Vera Engler Cury

**Pró-Reitoria de Extensão e Assuntos Comunitários:** Prof. Paulo de Tarso Barbosa Duarte

**Pró-Reitoria de Administração:** Prof. Marco Antonio Carnio

**Diretora do Centro de Ciências da Vida:** Profa. Miralva Aparecida de Jesus Silva

**Diretor-Adjunto:** Prof. José Gonzaga Teixeira de Camargo

**Diretora da Faculdade de Ciências Biológicas:** Profa. Mariangela Cagnoni Ribeiro

**Bioikos**

Com capa impressa no papel supremo 250g/m<sup>2</sup> e miolo no papel couchê fosco 90g/m<sup>2</sup>

**Editoração eletrônica / DTP**

Beccari Propaganda e Marketing

**Impressão / Printing**

Gráfica Editora Modelo Ltda

**Tiragem / Edition**

1000

**Distribuição / Distribution**

Sistema de Bibliotecas e Informação da PUC-Campinas - Serviço de Publicação, Divulgação e Intercâmbio

**Artigos | Articles**

- 49 Biologia de *Tuta absoluta* (meyrick) (lepidoptera: gelichiidae) em diferentes cultivares de *lycopersicon esculentum* mill  
*Biology of Tuta absoluta (meyrick) (lepidoptera: gelichiidae) in different lycopersicon esculentum mill cultivars*  
• Paulo César Bogorni, Gervásio Silva Carvalho
- 63 Uso del calor seco (100°C) para estimular el crecimiento de plántulas de tres cultivares de maíz (*Zea mays* L.) bajo condiciones de laboratorio  
*Use of dry heat (100°C) to stimulate seedling growth of three corn (Zea mays L.) cultivars L. under lab conditions*  
• Jesús Rafael Méndez Natera, Lesaida Ysavit Marcano, José Fernando Merazo Pinto
- 71 A produção de amarílis no mercado brasileiro de flores  
*The production of amaryllis in the Brazilian flower market*  
• Lincoln Amaral
- 75 Registro histórico de encalhe de uma baleia-de-bryde balaenoptera edeni Anderson, 1879 (mysticeti: balaenopteridae), no Rio Paraguaçu, baía de Todos os Santos, Bahia, Brasil  
*The historical record of a stranding of a bryde's whale balaenoptera edeni Anderson, 1879 (mysticeti: balaenopteridae), in the Paraguaçu river, Todos os Santos bay, Bahia, Brazil*  
• André Felipe Barreto Lima, Leandra Regina Gonçalves, Everaldo Lima de Queiroz
- 81 Primeiro registro de nematódeos da família Kathlaniidae Travassos, 1918 (Cosmocercoidea), parasitando primatas neotropicais *Alouatta guariba clamitans* (atelidae), na Mata Ribeirão Cachoeira, distrito de Sousas, Campinas, SP, Brasil  
*First record of kathlaniidae family Travassos, 1918 (Cosmocercoidea), nematodes, found in neo-tropical primates Alouatta guariba clamitans (atelidae), in the Ribeirão Cachoeira Forest fragment, District of Sousas, Campinas, SP, Brazil*  
• Michelle Viviane Sá dos Santos, Marlene Tiduko Ueta, Eleonore Zулnara Freire Setz, Rubens Riscala Madi