

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
Programa de Pós-Graduação em Parasitologia



Dissertação

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO  
REPRODUTIVO E NO DESENVOLVIMENTO DE *Periplaneta  
australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)**

**Maria Cecília Madruga Monteiro**

Pelotas, 2008

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Maria Cecília Madruga Monteiro

**INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO  
REPRODUTIVO E NO DESENVOLVIMENTO DE *Periplaneta  
australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Parasitologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (Área de conhecimento: Parasitologia).

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Élvia Elena Silveira Vianna

PELOTAS, 2008

Dados de catalogação na fonte:  
Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901  
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

M775i Monteiro, Maria Cecília Madruga

Influência da temperatura no desempenho reprodutivo e no desenvolvimento de *Periplaneta australasiae* Fabricius 1775 (Blattodea, Blattidae) / Maria Cecília Madruga Monteiro ; orientador Élvia Elena Silveira Vianna. – Pelotas, 2008. – 81f. : il. color. – Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Departamento de Microbiologia e Parasitologia. Instituto de Biologia. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2008.

1.Parasitologia. 2.*Periplaneta australasiae*.  
3.Temperatura. 4.Desempenho reprodutivo.  
5.Desenvolvimento. I.Vianna, Élvia Elena Silveira. II.Título.

CDD: 595.722

**Banca Examinadora:**

Profa. Dra. Élvia Elena Silveira Vianna (UCPel – Presidente)

Profa. Dra. Maria Elisabeth Aires Berne (UFPel)

Prof. Dr. Maximiano Pinheiro Cirne (UCPel)

Prof. Dr. Paulo Bretanha Ribeiro (UFPel)

*Para ser grande, sê inteiro: nada  
Teu exagera ou exclui.  
Sê todo em cada coisa. Põe quanto és  
No mínimo que fazes.  
Assim em cada lago a lua toda  
Brilha, porque alta vive.*

*Fernando Pessoa*

Ao meu marido Carlos Fernando e às minhas  
filhas Nathália e Eleonora

Dedico

## Agradecimentos

A Deus e às luzes que me iluminaram nesta caminhada.

À minha orientadora Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Élvia Elena Silveira Vianna, pelo companheirismo, pela amizade e pelo exemplo como ser humano e profissional.

À Mariana de Moura Mendes e à Laura Maria Faria Santos, cuja ajuda foi muito importante para a realização deste trabalho.

À Maria Helena Silveira Vaz e a todos os estagiários do Laboratório de Pesquisa do Museu de História Natural da Universidade Católica de Pelotas que, de uma maneira ou de outra, colaboraram com o projeto de *Periplaneta australasiae*.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, pelos ensinamentos e pelo apoio recebido.

Às colegas de mestrado, pela amizade incondicional.

A todos os amigos da UCPel e da UFPel que sempre tiveram uma palavra de estímulo quando necessário.

Aos amigos e familiares que me incentivaram e apoiaram nesta caminhada.

## Resumo

MONTEIRO, Maria Cecília Madruga. **INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO E NO DESENVOLVIMENTO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)** 2008. 81p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Os blatódeos estão presentes na Terra cerca de 350 milhões de anos, possuindo grande capacidade de adaptação ao meio, entretanto, quando em sinantropia, tornam-se potenciais vetores de patógenos. Este estudo visou à ampliação dos conhecimentos sobre *Periplaneta australasiae* investigando os efeitos de diferentes temperaturas no seu desempenho reprodutivo e desenvolvimento. Estudou-se o desempenho reprodutivo de *Periplaneta australasiae* a temperaturas de 20°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ), 25°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) e 30°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) com Umidade Relativa (UR)  $\geq 80\%$  e em condições de laboratório, com variação de temperatura e de UR, e o desenvolvimento de *Periplaneta australasiae* à temperatura de 30°C  $\pm 0,2^\circ\text{C}$ , com UR  $\geq 80\%$  e em condições de laboratório com variação de temperatura e UR. Estabeleceu-se, em laboratório, casais de *P. australasiae*, para obtenção de ootecas, os quais foram mantidos em cubas de vidro, alimentados com ração peletizada comercial para coelhos e água *ad libitum*. As ootecas obtidas foram individualizadas em tubos de ensaio até a eclosão de ninfas, posteriormente estas foram transferidas para cubas de vidro e mantidas em condições similares aos adultos até a emergência das imagos. No estudo do desempenho reprodutivo de *P. australasiae* estimou-se, número de ootecas/fêmea, viabilidade de ootecas, período de incubação, número de ovos/ooteca e viabilidade de ovos. Ovos de *P. australasiae* são inviáveis à temperatura de 20°C; o número de ovos/ooteca não é influenciado pelas variações de temperatura; a viabilidade de ovos é menor quando expostos a temperaturas constantes (25°C e 30°C) do que com variação de temperatura; o aumento de 1°C na temperatura corresponde a uma redução de 2,2 dias no período médio de incubação. No desenvolvimento de *P. australasiae* foram avaliadas as variáveis, período de incubação, número de ovos/ooteca, viabilidade de ovos, número de ninfas/ooteca, período de ninfa, viabilidade de ninfas e período ovo/adulto. O período médio de incubação de *P. australasiae* a 30°C foi de 38 dias e em condições de laboratório, com variação de temperatura foi de 44,5 dias, o período médio de ninfa a 30°C foi de 155,9 dias e em condições de laboratório 279,7 dias. Em condições de laboratório, com variação de temperatura, os períodos de incubação, de ninfa e de ovo-adulto de *P. australasiae* foram aumentados em relação à temperatura de 30°C, sem apresentar perda nem redução de viabilidade em nenhuma das fases.

Palavras-chave: *Periplaneta australasiae*. Desempenho reprodutivo. Desenvolvimento. Temperatura.

## Abstrat

MONTEIRO, Maria Cecília Madruga. **INFLUENCE OF TEMPERATURE IN PERFORMANCE REPRODUCTIVE IN DEVELOPMENT OF *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)** 2008. 81p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

The insects of the blattodea order are gifts in the Land approximately the 350 million years, with great capacity to adapt to the environment, however, when synanthropy, become potential vectors of pathogens. This study aimed to expand knowledge of *Periplaneta australasiae* investigating the effects of different temperatures in their reproductive performance development. It was studied the reproductive performance of *Periplaneta australasiae* at temperatures of 20 C ( $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ), 25°C ( $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ) and 30°C ( $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ) with Relative Humidity (RH)  $\geq 80\%$  and in laboratory conditions, with variation in temperature and relative humidity, and the development of *Periplaneta australasiae* to 30°C  $\pm 0.2^\circ\text{C}$  with RH  $\geq 80\%$  and in laboratory conditions with variation in temperature and RH. It was established, in the laboratory, couples of *P. australasiae*, to obtain oothecae, which were kept in vats of glass, fed pelleted ration for commercial rabbits and water ad libitum. The oothecae individualized were obtained in test tubes, until the outbreak of nymphs, then they were transferred to vats of glass and kept in conditions like to adults until the emergence of imagos. In the study of reproductive performance of *P. australasiae* it was estimated, number of oothecae/ female, feasibility of oothecae, the incubation period, number of eggs/ootheca and viability of eggs. Eggs of *P. australasiae* are not viable at 20°C, the number of eggs/ootheca is not influenced by changes in temperature, the viability of eggs is less when exposed to constant temperatures (25°C and 30°C) than with variation in temperature And the increase of 1°C in temperature corresponds to a reduction of 2.2 days on average period of incubation. To study the development of *P. australasiae* were evaluated variables, the incubation period, number of eggs/ootheca, viability of eggs, number of nymphs/ootheca, period of nymph, feasibility period of nymphs and egg/adult. The average incubation period of *P. australasiae* at 30°C was 38 days and in laboratory conditions, with variation in temperature was 44.5 days, the average period of nymph at 30°C was 155.9 days in laboratory conditions and 279.7 days. In laboratory conditions, with variation in temperature, the incubation periods, nymph and adult-egg of *P. australasiae* were increased in relation to 30°C, without loss or reduction of viability in any of the stages.

Keywords: *Periplaneta australasiae*. Reproductive performance. Development. Temperature.

## Lista de tabelas

### **Artigo 1 - INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)**

Tabela 1	Distribuição de freqüências do período de incubação de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 25°C.....	53
Tabela 2	Distribuição de freqüências do período de incubação de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C.....	53
Tabela 3	Distribuição de freqüências do período de incubação de ovos de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) com variação de temperatura entre 22°C e 33°C.....	54
Tabela 4	Distribuição de freqüências absolutas e relativas do número de ovos/ooteca de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperaturas de 25°C e 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C.....	56
Tabela 5	Distribuição de freqüências absolutas e relativas da viabilidade dos ovos de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperaturas de 25°C e de 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C.....	57

### **Artigo 2 - DESENVOLVIMENTO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA: BLATTIDAE) À TEMPERATURA DE 30°C E COM VARIAÇÃO DE TEMPERATURA**

Tabela 1	Distribuição de freqüências do período de incubação de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C em condições de laboratório com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C.....	71
----------	---	----

Tabela 2	Distribuição de freqüências do número de ninfas eclodidas por ooteca de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C.....	72
Tabela 3	Distribuição de freqüências do número de ninfas eclodidas por ooteca de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) em condições de laboratório com variação de temperatura entre 26°C e 33°C.....	72
Tabela 4	Distribuição de freqüências do período de ninfa de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C.....	75
Tabela 5	Distribuição de freqüências do período de ninfa de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) em condições de laboratório com variação de temperatura entre 10°C e 33°C.....	76
Tabela 6	Distribuição de freqüências da viabilidade de ninfa/ooteca de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura entre 10°C e 33°C.....	77
Tabela 7	Períodos mínimos, máximos e médios de incubação, de ninfa e de ovo - adulto de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura (VT) entre 10°C e 33°C.....	78

## Lista de figuras

### **Artigo 1 - INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)**

- Figura 1 Aspectos de ootecas de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae): A - ootecas mal formadas ovipostas à temperatura de 20°C; B - ootecas com aparência e tamanho (11mm-12mm) conforme descritos para espécie..... 50
- Figura 2 Período de incubação mínimo, máximo e médio de ootecas de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 25°C, e de 30°C e com variação de temperatura entre 22°C e 33°C..... 52
- Figura 3 Número mínimo, máximo e médio de ovos/ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperatura de 25°C e 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C..... 55
- Figura 4 Ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) oviposta à temperatura de 25°C, contendo 30 cápsulas ovígeras..... 55
- Figura 7 Viabilidade mínima, máxima e média de ovos de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperaturas de 25°C e 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C..... 57
- ### **Artigo 2 - DESENVOLVIMENTO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA: BLATTIDAE) À TEMPERATURA DE 30°C E COM VARIAÇÃO DE TEMPERATURA**

Figura 1	Temperatura (°C) e Umidade Relativa (%) média mensal registrada em condições de laboratório, durante o período de oviposição e incubação de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae).....	70
Figura 2	Período de incubação médio, máximo e mínimo de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C.....	70
Figura 3	Temperatura (°C) e Umidade Relativa (%) média mensal registrada em condições de laboratório, durante a eclosão de ninfas de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae).....	71
Figura 4	Temperatura (°C) e Umidade Relativa (%) média mensal observada em condições de laboratório, durante o período de ninfa de <i>Periplaneta australasiae</i> Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) e meses em que ocorreu emergência de imagos.....	73

## Sumário

Resumo.....	7
Abstrat.....	8
Lista de tabelas.....	9
Lista de figuras.....	10
1 Introdução .....	15
2 Revisão de Literatura.....	17
2.1 Blatódeos.....	17
2.1.1 Origem, taxonomia e habitat .....	17
2.1.2 Morfologia e biologia .....	20
2.1.3 Relevância em saúde pública.....	23
2.1.4 Medidas de prevenção e controle.....	30
2.2 <i>Periplaneta australasiae</i> - Bioecologia.....	32
3 Referências.....	36
Artigo 1 – INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE <i>Periplaneta australasiae</i> FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE).....	43
Resumo .....	43
Abstrat.....	45
1 Introdução.....	46
2 Material e Métodos.....	47

3 Resultados e Discussão.....	49
4 Conclusões.....	58
5 Referências.....	58
Artigo 2 - DESENVOLVIMENTO DE <i>Periplaneta australasiae</i> FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA: BLATTIDAE) À TEMPERATURA DE 30°C E COM VARIAÇÃO DE TEMPERATURA .....	62
Resumo .....	63
Abstrat.....	64
1 Introdução.....	65
2 Material e Métodos.....	66
3 Resultados e Discussão.....	68
4 Conclusões.....	78
5 Referências.....	79

## 1 Introdução

Quando sobre a face da Terra surgiu o homem, hirsuto e falto de discernimento, já os insetos apresentavam-se altamente especializados e evoluídos, mercê de uma enorme anterioridade de vida sobre o planeta. Isto explica a razão da prática invencibilidade dos insetos, face aos esforços fabulosos que a humanidade tem empregado desde as mais remotas eras.

Os insetos têm vivido na Terra a cerca de 350 milhões de anos e, durante este tempo, evoluíram em muitas direções tornando-se adaptados para a vida em variados tipos de habitat.

Nas últimas décadas a urbanização descontrolada, formando grandes aglomerados com condições sanitárias deficientes e produção de resíduos sem destino adequado, determinou a formação abundante e diversificada de substratos que favoreceram o estabelecimento de novas espécies e proliferação daquelas já presentes no ambiente humano. Neste cenário, figuram em destaque os blatódeos, que devido à excelente capacidade adaptativa, além da onivoria, hábitos abscônditos e noturnos, amplo suprimento alimentar, ausência de inimigos naturais e, grande potencial reprodutivo ocorrem em grandes populações. Some-se a isto, o deslocamento desses blatódeos entre substratos diversamente contaminados e ambientes domiciliares, hospitais, restaurantes, padarias, refeitórios, escolas e creches, transportando e disseminando patógenos e conseqüentemente comprometendo a sanidade ambiental. Isto tem despertado a atenção de técnicos e autoridades de vigilância entomológica em saúde, bem como de pesquisadores da área.

A importância de conhecer a bioecologia de insetos veiculadores de patógenos para implantação e/ou implementação de métodos de profilaxia e manejo de controle é urgente no Brasil.

*Periplaneta australasiae*, espécie de Blattodea, considerada como praga oportunista em casas de vegetação, atualmente tem aparecido próximas a residências e, mesmo no interior delas, o que sugere um processo de domiciliarização. Desta forma, o propósito deste trabalho é contribuir com o conhecimento da bionomia de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) em diferentes temperaturas.

O estudo resultou em dois artigos, o artigo I apresenta a performance reprodutiva de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) em diferentes temperaturas; e o artigo II o desenvolvimento de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura constante de 30°C e com variação de temperatura.

Os artigos foram encaminhados, em forma de resumo, para divulgação no Congresso Brasileiro de Entomologia em Uberlândia, MG, a realizar-se em agosto/2008. Posteriormente, serão submetidos à revista indexada, na área, para publicação.

## **2 Revisão de Literatura**

### 2.1 Blatódeos

#### 2.1.1 Origem, taxonomia e habitat

Os blatódeos (baratas) são, provavelmente, os mais antigos e importantes insetos associados ao ambiente humano, estes insetos fazem parte de um grupo conhecido desde o período Carbonífero Inferior como comprovam coletas de terrenos de cerca de 350 milhões de anos. Viviam em lugares úmidos, sob folhas, perto de água, estas informações devem-se às impressões fósseis que deixaram registradas nesses lugares (CORNWELL, 1968; ROBINSON, 1996; LOPES, 2007).

Os blatódeos pertencem atualmente à ordem Blattodea, e permanecem basicamente inalterados em relação aos hábitos e a forma corpórea primitiva (CORNWELL, 1968; ROBINSON, 1996; LOPES, 2007). Existem 12 famílias de Blattodea fósseis, sendo sua classificação baseada exclusivamente em impressões alares. Atualmente são descritas cerca de 4.000 espécies no mundo, sendo conhecidas no Brasil cerca de 1.000 espécies (LOPES, 2007).

Segundo Cochran (1999) os blatódeos são de interesse dos taxonomistas desde a época de Linnaeus. Os principais sistemas de classificação atualmente em uso são os de Renh (1951), Princis (1960) e McKittrick (1964). Estes sistemas são baseados em diferentes conjuntos de características e variam muito nos detalhes.

O sistema de classificação de McKittrick (1964) tem sido amplamente utilizado e reconhece cinco famílias, Cryptocercidae, Polyphagidae, Blattidae, Blaberidae e Blattellidae (GURNEY & FISK, 1987; APEL, 1994; COCHRAN, 1999; JARAMILLO, 1999; KUNKEL, 2007). Este sistema baseia-se principalmente nas diferenças da morfologia do proventrículo, da genitália do macho e da fêmea e a sua musculatura, e nos tipos de oviposição (APEL, 1994).

Em relação à nomenclatura usual, Cochran (1999), Fox (2007) e Gordon (2007) salientaram que os nomes associados, principalmente às espécies domésticas, freqüentemente geram equívocos, além de variarem de lugar para

lugar, nomes específicos como germânica, americana e australasiae não indicam o ponto de origem da espécie; geralmente estes nomes indicam apenas a região a partir da qual os primeiros taxonomistas descreveram a espécie, como exemplo os autores salientaram que, tanto *Periplaneta americana* quanto *Periplaneta australasiae*, são originárias do norte da África.

Os blatódeos mais primitivos estão contidos nas famílias Polyphagidae e Cryptocercidae, sendo que nesta última estão incluídas espécies que se alimentam de madeira, semelhante aos cupins. De acordo com Lopes (2005), Lopes (2007) e Fox (2007) os cupins originaram-se de antepassados comuns às baratas e posteriormente desenvolveram-se em uma completa sociedade organizada. Fósseis indicam que o cupim *Mastotermes darwiniensis* Frogs, possuía a estrutura das asas semelhantes às dos blatódeos e também colocavam os ovos em massa como ootecas.

A família Cryptocercidae possui um único gênero *Cryptocercus* dele fazem parte pequenas baratas que habitam florestas temperadas; sete espécies são mundialmente reconhecidas: cinco nos Estados Unidos, uma na Rússia e outra na China (HOSSAIN & KAMBHAMPATI, 2001).

Os blatódeos do deserto da família Polyphagidae (*Arenivaga* sp.) estão bem adaptadas para viver em ambiente inóspito. Durante o calor do dia, elas cavam tocas poucos centímetros abaixo da areia, somente emergindo para alimentação e acasalamento após o sol se pôr (GORDON, 1996).

Entre as espécies da família Blattellidae, Cochran (1999), citou a importância de *Blattella germanica* conhecida mundialmente como uma praga domiciliar. Comparando com as outras famílias as espécies de Blattellidae são geralmente de pequeno porte (comprimento  $\leq 1,2$ cm), somente algumas fêmeas são aladas.

A família Blaberidae é uma das maiores da ordem contendo espécies como *Pycnoscelus surinamensis* e *Nauphoeta cinerea* (consideradas baratas domésticas) e espécies silvestres como: *Panchlora nivea*; *Blaberus craniifer*; *Blaberus giganteus* (uma das maiores baratas conhecidas podendo chegar a 70-80mm) (COCHRAN, 1999). As baratas silvestres desta família pertencentes ao gênero *Blaptica* foram registradas pela primeira vez na Argentina e sua distribuição estende-se até o Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul (LOPES & OLIVEIRA, 2005).

Na família Blattidae encontram-se várias espécies sinantrópicas, de ampla distribuição e grande tamanho (comprimento  $\geq 2,5\text{cm}$ ) como *Periplaneta americana*, *P. australasiae*, *P. brunnea*, *P. fuliginosa*, *P. japonica*, *Blatta orientalis*, *B. (Shelfordella) lateralis*, *Neostyolpyga rhombifolia*, *Eurycotis floridana*, *E. biolleyi*. (COCHRAN, 1999).

A maioria das espécies de blatódeos viventes tiveram origem em regiões tropicais ou subtropicais (COCHRAN, 1999; JARAMILLO, 1999). Durante os primeiros estágios da sua evolução adaptaram-se ao escuro e às condições de alta umidade do rico solo orgânico das florestas tropicais. Dentre as espécies descritas em todo o mundo, a grande maioria é assinantrópica, apenas 1% dos blatódeos vivem em sinantropia. A quase totalidade das espécies já identificadas encontrava-se, inicialmente, na faixa compreendida entre os 30° de latitude norte e os 30° de latitude sul. (CORNWELL, 1968; DALY et al., 1978).

Daly et al. (1978), Alvarez (2002) e Zorzenon (2002) salientaram que muitas espécies de blatódeos vivem em ambiente natural e são importantes na cadeia trófica, servindo de alimento a outros seres, ajudando na incorporação de nutrientes ao solo e inclusive, agindo como polinizadores.

Entre os blatódeos domésticos são mais conhecidas nove espécies, *Periplaneta americana*, *P. australasiae*, *P. brunnea*, *Leucophaea maderae*, *Nauphoeta cinerea*, *Pycnoscelus surinamensis*, *Supella longipalpa*, *Blattella germanica* e *Blatta orientalis* esta última não encontrada no Brasil (LOPES, 2007). Goddard (2002) arrolou entre as baratas domésticas *Blattella asahinae* e *Periplaneta fuliginosa* e Jaramillo (1999) incluiu também neste grupo *Parcoblatta* spp. .

O longo relacionamento dos blatódeos com a humanidade provavelmente teve início quando o homem começou a armazenar alimentos e se consolidou quando este criou habitats estáveis para estes insetos (GORDON, 2007). O homem, ao construir sua casa, ofereceu-lhes proteção contra as variações climáticas, contra os inimigos naturais, comida, água e ainda lugares próprios para esconderijos durante o dia; estas facilidades fizeram com que certas espécies preferissem conviver intimamente com o homem (JARRATT, 2001).

Gordon (2007) ressaltou a importância que os meios de transporte tiveram e têm na disseminação de baratas, reportando que, já em 1634, no primeiro livro sobre entomologia impresso na Grã-Bretanha havia registros de que Drake (Sir Francis Drake (1545-1596) explorador e almirante inglês) havia capturado um navio

infestado de baratas. Além de carregarem os blatódeos os meios de transporte oferecem a vantagem de o fazerem na ausência de inimigos naturais, facilitando assim sua sobrevivência.

Os blatódeos têm como característica adaptar-se a uma grande variedade de habitat, essa grande capacidade de adaptação pode ser atribuída a uma combinação de características como: alimentação onívora, grande potencial reprodutivo e hábitos absconditos que os protegem da detecção e destruição. (GUIMARÃES, 1984; PONCE, et al., 2005).

A maioria dos blatódeos vive geralmente em ambiente extradomiciliar alimentando-se de vegetais, quando em sinantropia são onívoras e se alimentam de qualquer tipo de substância, desde restos de alimentos até roupas e papéis (JARAMILLO, 1999). Mesmo sendo essencialmente tropicais e subtropicais na origem, os blatódeos tiraram partido das edificações humanas aquecidas para colonizar climas mais frios (SHEEHAN, 2003).

Existem espécies de hábitos noturnos e lucífugos, higrófilas e termófilas, estas podem ser divididas em terrestres, aquáticas e semi-aquáticas. Dentre as terrestres há espécies cavernícolas, desérticas e de outros habitats. Vivem em lugares escuros, por excelência, em abrigos sob folhas mortas, sob musgos, na base das folhas de bromélias, em casca de árvores, madeira podre, em cavernas, debaixo de pedras, associadas a formigas (mirmecófilas), a cupins (termitófilas), miméticas e associadas às habitações humanas (LOPES, 2007).

Os blatódeos, em sua maioria, mostram-se ativos à noite, repousando durante o dia em esconderijos mais ou menos protegidos da luz solar, freqüentemente representados por espaços muito estreitos, nos quais se acomodam quase sempre gregariamente e onde também fazem as posturas (COSTA LIMA, 1938). No entanto, a atividade das baratas domésticas não é totalmente noturna. Há um período de grande atividade (das 17 às 19 horas) seguido de períodos de repouso e de volta à atividade. Quando começa a amanhecer, surge um outro grande período de atividade, para o repouso total durante o dia (LOPES, 2007).

### 2.1.2 Morfologia e biologia

Este grupo de insetos apresenta metamorfose incompleta, do tipo paurometabólica (as ninfas e os adultos vivem no mesmo habitat), passando pelos

estágios de ovo, ninfa e adulta; as ninfas geralmente lembram os adultos, exceto pelo menor tamanho e pelo fato de não ter asas e genitália desenvolvidas (COCHRAN, 1999; HAHN & ASCERNO, 2006; KOEHLER, et al. 2007).

O tamanho dos blatódeos varia entre 3mm de comprimento (*Attaphila fungicola* que vive em ninhos de formigas se alimentando de fungos) a 10cm de comprimento (*Megaloblatta blaberoides*, habitante das florestas das Américas Central e do Sul). São exopterigotos; apresentam corpo oval achatado dorso-ventralmente; cabeça curta, subtriangular, do tipo opistognata, com peças bucais mastigadoras, geralmente dois ocelos e um par de olhos compostos, com exceção das espécies cavernícolas; antenas longas e filiformes. Protórax grande, móvel, sendo o pronoto tão desenvolvido que chega a cobrir parcialmente a cabeça. O tórax possui três pares de pernas do tipo cursoriais. Geralmente as fêmeas são ápteras nas espécies que possuem asas. O abdome apresenta 10 segmentos, contendo os principais órgãos vitais, sendo que há um par de cercos para ambos os sexos no último segmento, com a função olfativa e os machos ainda apresentam um par de estilos, além disso, estes geralmente são menores do que as fêmeas. Os blatódeos possuem dois pares de asas, as anteriores (tegminas) apresentam colorações variadas que possibilitam reconhecer distintas espécies e as posteriores, localizadas embaixo das primeiras, apresentando aspecto membranoso. A reprodução é de um modo geral sexuada, podendo ocorrer partenogênese em algumas espécies quando em situações desfavoráveis ao acasalamento (COSTA LIMA, 1938; CORNWELL, 1968; DALY et al., 1978; APEL, 1994; VARGAS, 1995; JARAMILLO, 1999; FOX, 2007).

Costa Lima (1938) salientou que os blatódeos, em sua maioria, diferem consideravelmente dos demais insetos em relação aos ovos, os quais se alojam em células ou compartimentos como numa cartucheira, formando duas séries regulares separadas por um septo membranoso. Os ovos das baratas estão acomodados de forma pareada, dentro de uma câmara chamada ooteca, esta estrutura, dependendo da espécie, pode variar na forma e tamanho; as ootecas podem ser depositadas pelas fêmeas em lugares protegidos, carregados até a eclosão das ninfas ou mantidos no interior da fêmea nas espécies vivíparas (COSTA LIMA, 1938; GUTHRIE & TINDALL, 1968; COCHRAN, 1999; PONCE, et al., 2005 ).

Nos blatódeos, o padrão reprodutivo apresenta variações como oviparidade (o mais comum entre os insetos, com a formação de ovos que se desenvolverão

externamente à fêmea, contidos ou não na ooteca, ex.: *P. americana*, *B. orientalis* e *B. germanica*); ovovivipariedade (os ovos ou ooteca permanecem dentro da fêmea, ex.: *Blaberus* sp.) e viviparidade (a ooteca permanece dentro da fêmea, sendo a sua formação incompleta, permitindo a troca de nutrientes entre o embrião e a fêmea durante o desenvolvimento embrionário, ex.: *Diploptera punctata*) (COSTA LIMA, 1938; COCHRAN, 1999).

Segundo Chapman (1998) quase todas as espécies de insetos, entre elas os blatódeos, dependem de temperaturas adequadas para o desenvolvimento embrionário e eclosão, havendo um limiar definido, abaixo e acima do qual não ocorrerá desenvolvimento nem eclosão. O autor menciona ainda, que a temperatura adequada para a eclosão é independente da faixa de temperatura ótima para o desenvolvimento embrionário, podendo ser inferior ou superior a esta.

Em geral, as características biológicas básicas de uma espécie de blatódeo não variam muito, independentemente de onde quer que ocorra no mundo. No entanto, seu ciclo de vida pode ser consideravelmente influenciado pelas condições climáticas da região onde se encontra, por exemplo, este ciclo será encurtado quando estiver em temperaturas mais quentes e aumentado quando encontrar-se em temperaturas mais frias (COCHRAN, 1999).

Vianna et al. (2000) concluíram que *Periplaneta americana* cessa suas atividades reprodutivas em temperaturas inferiores a 15,2°C e que a temperatura de 22°C ± 2°C determina o máximo desempenho reprodutivo desta espécie. Também ressaltou que a temperatura influi significativamente na oviposição e na viabilidade de ootecas.

Gunn e Notley (1935), ao analisarem temperatura e umidade relacionando-as com os blatódeos, concluíram que o ar úmido é mais favorável do que o ar seco em longas exposições, porque no ar seco a morte ocorre por dessecação enquanto a temperatura em si não é fatal; entretanto, o ar seco é mais favorável do que o úmido em exposições curtas, devido ao fato de que a evaporação da água diminui a temperatura corporal. Chapman (1998) reporta que *Periplaneta* (sem mencionar a espécie), por exemplo, morre à 38°C com altos índices de umidade no ar, mas pode sobreviver após uma breve exposição de até 48°C se o ar for seco.

A vida dos insetos é limitada dentro de um intervalo de temperatura, sua sobrevivência depende de certas adaptações fisiológicas, como seleção de temperatura, variação na distribuição da água, regulação da perda de água, e outras

reações metabólicas incluindo a suspensão da vida ativa. Para que a temperatura ideal seja mantida pode ocorrer perda de calor por radiação, convecção, condução, vaporização de água, e circulação de calor do interior à superfície do inseto, enquanto que os ganhos de calor ocorrem por absorção, em grande parte pela radiação solar, além de reações metabólicas oxidativas e outros meios (ABDULLAH, 1961).

### 2.2.3 Relevância em saúde pública

A importância médica-sanitária dos blatódeos é bastante discutida na literatura, pois estes podem atuar como hospedeiros de vários helmintos, além de veicularem diversos vírus, bactérias, fungos e protozoários (GUTRHIE & TINDALL, 1968; CLOAREC et al., 1992; KOPANIC et al., 1994; COCHRAN, 1999; ZORZENON, 2002; THYSSEN et al., 2004). O hábito de regurgitar parte do alimento digerido, ao mesmo tempo em que defeca representa um dos grandes perigos desses insetos no domicílio. Entre as doenças causadas por microorganismos por eles transportados estão: a lepra, a disenteria, as gastro-enterites, o tifo, a meningite, a pneumonia, a difteria, o tétano, a tuberculose e outras (LOPES, 2007).

Os blatódeos sinantrópicos atuam como vetores mecânicos de diversos agentes patogênicos, que podem permanecer viáveis em seu tegumento, tubo digestivo e excremento, durante dias e até semanas. A transmissão desses patógenos pode ocorrer por regurgitação, por contato com suas extremidades ou por defecção sobre alimentos. A alternância de habitat destes insetos durante o dia e à noite, lhes confere condições verdadeiramente excelentes como contaminadores. Durante o dia repousam em ambientes escuros, úmidos e quentes como tubulações de esgotos, fossas sépticas e latrinas. À noite invadem habitações, à procura de alimentos, como armazéns, restaurantes, cozinhas e hospitais, podendo nestes últimos, serem responsáveis pela disseminação de patógenos entre os pacientes (VIANNA, 1999).

Tem sido demonstrado que esses insetos abrigam e transmitem, na natureza e em condições experimentais, cerca de 40 espécies de bactérias, incluindo, no mínimo 25 enterobactérias causadoras de gastroenterites em humanos (RAMIREZ, 1989).

Segundo Guimarães (1984) os gêneros de blatódeos de maior importância sanitária pertencem às famílias Blattidae, Blattellidae e Blaberidae. As espécies mais prejudiciais ao homem e que são freqüentemente encontradas em residências são *Periplaneta americana*, *Blattella germanica*, *Blatta orientalis* e *Periplaneta australasiae* (ZORZENON, 2002).

Thyssen et al. (2004) em estudo realizado em Campinas, SP, avaliando o papel de insetos das ordens Blattodea, Diptera e Hymenoptera em ambiente domiciliar e peridomiciliar, observaram que apenas os blatódeos albergavam diversas formas e tipos parasitários na superfície externa do corpo, inclusive ovos de vários helmintos, reforçando a relevância desse inseto no contexto da saúde pública como veiculador de patógenos.

Prado (2002) relatou que dos 103 espécimes de *Periplaneta americana* avaliadas, coletadas em cinco unidades distintas da Santa Casa de Goiânia, 91 apresentaram crescimento bacteriano. A freqüência de microrganismos foi: 97% de fungos; 56% de enterobactérias; 18% de estafilococos coagulase negativos e 3% de bacilos Gram negativos.

Também, Lemos et al. (2006), encontraram uma alta percentagem (93,2%) de blatódeos transportando fungos de importância médica em ambiente hospitalar no Brasil. Foram isolados espécies de fungos de *Candida*, *Penicillium* e *Aspergillus*. Os autores ressaltaram que informações sobre o transporte de fungos patogênicos por baratas no ambiente hospitalar é escasso e seus resultados sugerem que estes insetos podem desempenhar um papel importante como disseminadores de fungos.

Prado et al. (2006) isolaram e identificaram microorganismos a partir de blatódeos vivos capturados em uma instituição brasileira de saúde visando determinar a susceptibilidade antimicrobiana. Entre as 103 espécimes analisadas foram encontrados fungos em 97%, enterobactéria em 74,6% e estafilococos coagulase negativos (CNS) em 25,40%. Entre as enterobactérias, 96% eram resistentes a gentamicina, 84% à ampicilina, 75,3% à caphalothin, 66,7% à ampicilina-sulbactam, 50% para aztreonam e 30% para cloranfenicol. Entre os CNS, 61% eram resistentes a oxacillin. Os autores concluíram que esses blatódeos transportam organismos resistentes a antibióticos associados a infecções nosocomiais Este fato contribui para a cadeia epidemiológica, complicando a terapêutica e, conseqüentemente, aumentando os custos médicos.

Em várias partes do mundo, o papel dos blatódeos como vetores mecânicos de vários patógenos vem sendo estudado.

Estudos desenvolvidos na Europa nas décadas de 1970 e 1980 identificaram alguns microrganismos associados à infecção hospitalar em baratas capturadas em setores como serviços de nutrição, expurgo de centro cirúrgico e isolamentos. Constatou-se que tais insetos carregam microrganismos em sua superfície durante vários dias, sem que os mesmos percam a sua viabilidade. Dentre os microrganismos isolados de baratas no ambiente hospitalar, destacaram-se *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae*, *Klebsiella* spp., *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Proteus mirabilis*, *Serratia marcescens*, *Citrobacter* spp., *Pseudomonas aeruginosa* e *Pseudomonas fluorescens* (RIVAULT et al., 1993).

Para determinar o risco que a presença de blatódeos cria para o ambiente hospitalar, Stypułkowska-Misiurewicz et al. (2006) realizaram um estudo em nove hospitais de Varsóvia, Polônia. Seus resultados comprovaram que algumas das cepas de bactérias transportados no corpo destes insetos pertenciam a conhecidas espécies responsáveis por infecções hospitalares, concluíram os autores, que apesar dos blatódeos não serem os principais responsáveis pelas infecções hospitalares, sua presença não pode ser negligenciada nestes ambientes.

Pai et al. (2003) avaliaram o potencial dos blatódeos como disseminadores mecânicos de *Entamoeba histolytica*, para tanto foram coletas 328 espécimes em 11 escolas em uma área urbana de Taiwan, os resultados encontrados no estudo indicaram que estes podem abrigar cistos de *E. histolytica* e desempenhar o papel de vetores mecânicos.

Pai et al. (2004), realizaram, em noventa hospitais de Taiwan, uma avaliação da resistência à antibióticos das bactérias isoladas na superfície externa e no aparelho digestivo de blatódeos. Foram isoladas de *Periplaneta americana* 33 espécies de bactérias e 16 espécies de fungos e de *Blatella germanica* 23 espécies de bactérias e 12 espécies de fungos. Foram encontradas bactérias resistentes à ampicilina, à cloranfenicol, à tetraciclina e à trimetoprim-sulfametoxazol. .

Salehzadeh et al. (2007), coletaram 178 blatódeos (133 de hospitais - grupo caso; e 45 de zonas residenciais - grupo controle), em Hamadan, Iran, para isolarem microrganismos patogênicos de suas superfícies externas e internas. No caso grupo, 130 de 133 (98%) dos espécimes mostraram contaminação bacteriana com carga alta, enquanto que apenas dois (4,5%) dos 45 espécimes do grupo controle

estavam transportando o mesmo tipo de carga bacteriana. Os dados deste estudo enfatizam a importância dos blatódeos como vetores potenciais de microorganismos patogênicos, sobretudo em ambientes hospitalares.

Um estudo foi realizado em Nova Déli, Índia, para isolar e identificar microorganismos de importância médica dos blatódeos e determinar o seu potencial como vetor na epidemiologia das infecções nosocomiais. Foram isoladas bactérias, várias apresentando fármaco-resistência, de 99,4% dos espécimes coletados, além de outros microrganismos. Os resultados sugeriram que os blatódeos, em hospitais, podem atuar como transportadores de bactérias, parasitos e fungos. (FOTEDAR et al. 1991).

Elgderi et al. (2006), também buscando isolar bactérias patogênicas de blatódeos analisaram 403 espécimes (*Blattella germanica*), coletadas em Trípoli, Líbia, de hospitais e residências vizinhas. Em quase toda a amostra (em 96,1% dos 253 coletados em hospitais e em 98,7% dos 150 recolhidos das residências) foi detectado bactérias potencialmente patogênicas. Porém a resistência múltipla, a pelo menos seis diferentes antibióticos, foi mais comumente observada entre as bactérias isoladas dos insetos coletados no hospital. Os autores salientaram que além de desempenhar um papel importante na disseminação de bactérias patogênicas dentro dos hospitais, os blatódeos também podem atingir às comunidades vizinhas carregando esses microorganismos.

Tatfeng et al. (2005) relataram que o envolvimento de blatódeos na transmissão de doenças é pouco estudado na África. Para conhecer melhor os patógenos que estes insetos podem transportar, os autores realizaram análises em 234 espécimes coletados em domicílios e peridomicílios de Ekpoma, Nigéria, isolando entre outros *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus vulgaris*, *Enterobacter cloacae*, *Salmonella* sp., *Staphylococcus aureus*, *Candida* sp., *Rhizopus* sp., *Aspergillus* sp., cistos de *Entamoeba histolytica*, oocistos de *Cryptosporidium parvum* e *Isospora belli*, ovos de *Ascaris lumbricoides*, *Anchylostoma deodunale*, *Enterobius vermicularis*, *Trichuris trichura* e larvas de *Strongyloides stercoralis*. Com os resultados obtidos concluíram que os blatódeos representam um importante reservatório de patógenos infecciosos, portanto, seu controle se faz necessário.

Os blatódeos tornaram-se as pragas mais comuns na maioria das residências em Gaborone, a capital do Botswana, sua presença tem suscitado

preocupações especialmente relacionando-os com o transporte de agentes patogênicos. Estes motivos levaram Mpuchane et al. (2006) a realizarem investigações bacteriológicas em espécimes capturadas em três localidades da região, analisando a superfície externa e as fezes dos mesmos. Foram isoladas 70 espécies de bactérias representando 37 gêneros, além disso, essas bactérias apresentaram resistência a vários antibióticos, os dados comprovaram a importância que o controle destes insetos tem para a saúde pública.

Apesar dos blatódeos serem considerados, principalmente, vetores mecânicos de vários microorganismos patogênicos podem também ser classificados como vetores biológicos em algumas situações. Os blatódeos são hospedeiros intermediários de *Moniliformis moniliformis*, este acantocéfalo, quando adulto, vive no intestino de um roedor e seus ovos são eliminados ao ambiente pelas fezes do hospedeiro definitivo. O ovo, quando consumido por um blatódeo, libera formas jovens que penetram na parede intestinal deste, amadurecem até o estágio infectante na hemocele. O roedor se infecta ao ingerir este inseto (LIBERSAT & MOORE, 2000).

A ingestão acidental de blatódeos por crianças pode levar infecção por *Moniliformis moniliformis*, como relatado por Berenji et al. (2007) no Irã.

Além de transmissores potenciais de patógenos os blatódeos também são responsáveis por causarem doenças alérgicas em humanos. Os alérgenos provenientes dos blatódeos, atualmente, são considerados como fatores importantes no desenvolvimento e no incremento da morbidade na asma brônquica alérgica. Os detritos provenientes destes insetos representam um componente importante do pó nas residências, principalmente nas das classes menos favorecidas (EGEA et al., 1995). A exposição a níveis elevados de alérgenos de blatódeos dentro de casa é um importante fator de risco para o desencadeamento de sintomas de asma em pessoas sensíveis (ARRUDA & CHAPMAN, 2001).

Jossen (2001) salientou que não só as residências podem ser importantes reservatórios de alérgenos de blatódeos, os locais de trabalho e as escolas também podem ser considerados lugares onde se encontram significativas quantidades de alérgenos, suficientes para desencadear a sensibilização.

Diversos alérgenos produzidos pelos blatódeos foram identificados e caracterizados, e alguns foram criados a partir de proteínas recombinantes. Pesquisas recentes foram além das investigações clínicas, baseando-se numa

perspectiva mais entomológica que se dirigisse à produção, a regulação fisiológica, e à expressão de alérgenos dos blatódeos assim fornecendo a introspecção em sua biologia funcional e em seu relacionamento com as estratégias atuais de controle (GORE & SHAL, 2007).

Recentemente, os blatódeos foram reconhecidos como sendo responsáveis pelo segundo alérgeno mais importante na produção de doenças alérgicas, principalmente nas populações socioeconomicamente baixas. Na Tailândia, aproximadamente 44% a 61% dos pacientes positivaram ao extrato de blatódeos pelo teste alérgico na pele (TUNGTRONGCHITR et al., 2004)

Moraes et al. (2001) avaliaram os aspectos clínicos, laboratoriais, e os fatores de risco associados à asma em crianças atendidas em um ambulatório de pediatria, em Cuiabá, Brasil. As crianças asmáticas apresentaram maior frequência de positividade do teste cutâneo que os controles, principalmente para os ácaros, *Dermatophagoides pteronyssinus* (69,5%), *D. farinae* (59,3%) e *Blomia tropicalis* (59,3%); para blatódeos, *Periplaneta americana* (59,3%) e para gatos *Felis domesticus* (37,3%). Os autores concluíram que a sensibilização aos alérgenos domiciliares, principalmente aos acima mencionados mostraram uma forte associação com a asma.

Sarinho et al. (2004) realizaram estudos para determinar a frequência de asma em crianças que vivem em domicílios com alta infestação de blatódeos. Os insetos foram coletados na região metropolitana de Recife, Brasil. Nos 172 domicílios analisados, 79 crianças foram consideradas como tendo sido expostas a blatódeos e 93 como não expostas. A asma foi diagnosticada em 31,6% das crianças do grupo exposto e em 11,8% das crianças do grupo não-exposto. Os resultados indicaram que a exposição aos blatódeos foi significativamente associada com asma podendo ser considerado um fator de risco para desencadear a doença. Os autores também recomendaram que os responsáveis por crianças asmáticas fossem alertados para a provável associação entre os blatódeos e a asma.

Lopes et al (2006) compararam a prevalência da sensibilização aos blatódeos (*Blattella germanica* e *Periplaneta americana*) em crianças com e sem asma. Para obtenção dos dados foi realizado um estudo caso-controle, envolvendo 76 crianças asmáticas e 42 não asmáticas, entre 6 e 14 anos de idade, em Recife, Brasil. As crianças asmáticas apresentaram maior positividade aos testes cutâneos para *B. germanica* (27,6% dos asmáticos e 4,8% do grupo controle) e *P. americana*

(27,6% dos asmáticos e 2,4% do grupo controle). Os autores concluíram que a sensibilização a blatódeos estava associada à asma.

Em seu estudo Arruda et al. (2001), salientaram que a asma e as alergias são as doenças mais comuns associadas à infestação de blatódeos nas residências dos Estados Unidos e de outras partes do mundo. A sensibilização e a exposição a estes alérgenos estão ligadas ao aumento da morbidade de asma nos Estados Unidos, especialmente entre os grupos socioeconômicos mais baixos, incluindo afro-americanos e populações hispânicas.

Também nos EUA, Sarpong et al. (1996) realizaram estudos para determinar se o status socioeconômico e a raça seriam fatores de risco para a exposição alérgica aos blatódeos e à sensibilização em crianças com asma. Os seus resultados indicaram que, ser afro-americano e ser de baixo status socioeconômico é um importante fator de risco para sensibilização em crianças com asma atópica.

Matsui et al. (2003) determinaram a prevalência de alérgenos de blatódeos em áreas urbanas e suburbanas de Baltimore (EUA). Serviram de base para a pesquisa 339 crianças asmáticas, estas realizaram teste cutâneo e as suas casas foram inspecionadas para coleta de amostras para análise. Entre as crianças do grupo suburbano 21% foram sensibilizados para os alérgenos pesquisados, em comparação com 35% do grupo urbano. Estes dados mostraram que a exposição pode ser mais comum em domicílios de áreas suburbanas do que se pensava. Além disso, os resultados obtidos sugeriram que mesmo uma pequena exposição aos blatódeos já é um fator de risco para sensibilização.

Yilmaz et al. (2004) salientaram que embora existisse a convicção generalizada de que alergia aos blatódeos é comum em pacientes com alergia respiratória, pouco se sabia sobre este problema em crianças turcas. Para obterem dados relativos a essa população, 337 crianças com idades entre os 2-16 anos, foram recrutadas para o estudo, destas quase 30% apresentaram-se sensíveis aos alérgenos de blatódeos. O estudo revelou que a sensibilização à esses insetos é comum entre as crianças com alergia respiratória e sugeriu que deveria haver a adição destes alérgenos à rotina de exames de diagnósticos de alergia.

El-Gamal et al. (1995) avaliaram a sensibilidade a blatódeos em crianças asmáticas egípcias. O IgE específico de blatódeos foi detectado em 43 crianças asmáticas (84%), sete das quais apresentaram uma alta resposta ao CR-IgE ( $\geq 1,5$  UI/ml) e apenas três das crianças saudáveis (9%) tiveram uma resposta positiva, e

nenhuma delas foi na categoria fortemente positiva. Os antígenos de blatódeos foram considerados como alérgenos inalantes comuns nas crianças asmáticas da região.

Apesar da grande importância dos blatódeos como pragas urbanas, da repugnância que causam e do custo envolvido em seu controle, aspectos benéficos podem ser citados. Algumas espécies de blatódeos são usadas com propósitos médicos no tratamento de doenças e também na culinária (APPEL, 1995; ROBINSOM, 1996). O emprego dos blatódeos na cura de doenças é amplamente difundido entre grupos indígenas; tribos da Amazônia, Brasil, os utilizam para tratamento de alcoolismo, colite, constipação, dor de dente, entre outros (LOPES, 2005).

#### 2.1.4 Medidas de prevenção e controle

Jarratt (2001) considerou importante a identificação específica de blatódeos sinantrópicos, uma vez que cada espécie tem seus hábitos peculiares e estes influenciam na escolha de métodos adequados para controle.

O conhecimento do comportamento alimentar e das necessidades nutricionais dos insetos e suas consequências para o crescimento, longevidade, viabilidade, reprodução, nos movimentos e hábitos gregários, é indispensável para o delineamento de estratégias de controle (PANIZZI & PARRA, 1991).

Para o controle de uma população de blatódeos, Koehler, et al. (2007) e Houseman (2007) consideraram importante a prevenção e o saneamento. Com relação ao saneamento, recomendaram lavar a área contendo fezes de baratas com água quente e sabão para eliminar resíduos de feromônios de agregação evitando assim a atração de mais baratas para o local, além de outras medidas básicas de higiene. As medidas de prevenção foram divididas em quatro categorias: exclusão das baratas (evitar sua entrada na residência); eliminação de fontes de água, de alimento e de prováveis esconderijos. Além de alimentos e umidade os blatódeos exigem um lugar para se esconderem, preferindo locais escuros, quentes e úmidos. Espaços apertados, como pilhas de jornal ou papelão, pilhas de roupas, ou rachaduras e frestas em estruturas são as ideais.

Houseman (2007) salientou a importância da gestão de resíduos domésticos. Latas de lixos danificadas e mal fechadas podem se tornar fontes de alimento e, garrafas e latas devem ser descartadas para não servirem de fontes de água.

O controle eficiente dos blatódeos também depende de se detectar a verdadeira dimensão da infestação. Um pequeno grupo de insetos não tratado pode ser uma fonte de infestação maior, estes também podem reinfestar instalações. No caso de restaurantes e estabelecimentos comerciais, eles podem estar sendo introduzidos por caixas trazidas por fornecedores de alimento e mercadorias (SHEEHAN, 2003).

O uso de inseticidas químicos em ambientes domiciliares em locais de armazenamento e manipulação de alimentos, principal prática de controle, pode levar a contaminação do homem e de animais domésticos. Os inseticidas reguladores do crescimento (IRC) possuem toxicidade a mamíferos muito reduzida e vêm chamando a atenção de pesquisadores para seu uso no controle de pragas domissanitárias. Os IRCs são compostos que interferem no crescimento normal e na reprodução dos insetos, estes, mesmo não tendo efeito letal imediato podem se tornar eficientes a longo prazo, principalmente se associados a outras medidas de prevenção e controle (LOPES, 2005).

O ácido bórico é largamente utilizado no controle dos blatódeos agindo lentamente no estômago levando-os a morte. Geralmente o ácido é misturado a alguma substância que atraia os insetos. Embora o ácido bórico seja relativamente seguro para seres humanos e outros mamíferos, pode ser prejudicial se ingerido acidentalmente (OGG et al. (2006)

Poucos vírus têm sido encontrados infectando blatódeos, contudo, Kleespies et al. (1999) investigando um novo iridovírus isolado de grilos e sua capacidade de infectar outros hospedeiros, observaram que ninfas de primeiro ínstar de *P. americana*, *B. germanica* e *B. orientalis* foram suscetíveis ao patógeno em condições de laboratório.

Pouco se conhece da patogenicidade de protozoários e bactérias para os blatódeos. A ocorrência e a capacidade infectiva de nematóides entomopatogênicos é um pouco mais conhecida e descrita na literatura. A espécie de nematóide *Blatticola blattae*, que vive na porção posterior do aparelho digestivo de *B. germanica* e se alimenta possivelmente de bactérias, é uma das mais estudadas e

pode ocasionar efeitos danosos ao desenvolvimento dos insetos. Segundo Müller-Graf et al. (2001), grupos de ninfas infectadas por esse parasita tem o desenvolvimento significativamente mais lento que grupos não infectados. O nematóide também causa um impacto negativo na sobrevivência dos insetos até a emergência dos adultos e na produção de ootecas pelas fêmeas.

Dentre os microorganismos causadores de doenças em blatódeos os fungos são os mais importantes e estudados. O fungo *Metharizium anisopliaee* é um dos que vem recebendo atualmente maior atenção no desenvolvimento de programas e produtos para o controle de baratas (LOPES, 2006). Além deste, são freqüentes relatos das espécies *Beauveria bassiana*, *Beauveria brongniartii*, *Verticillium lecanii*, *Paecilomyces fumosoroseus* e *Paecilomyces farinosus* infectando e causando doenças em blatódeos (Zukowski & Bajan, 1997; Mohan et al., 1999).

Em estudos realizados por Lebeck (1991) cinco famílias de himenópteros foram avaliadas para provável uso como controle biológico de blatódeos Ampulicidae, Evaniidae, Pteromalidae, Eulophidae e Eupelmidae. O parasitóide mais promissor contra espécies de *Periplaneta* foi *Aprostocetus hagenowii* e contra *Supella longipalpa* foi *Comperia merceti*.

Em um levantamento dos parasitos de ootecas de blatódeos na Índia (ootecas de *P. americana*, *P. australasiae*, *P. brunea*, *Blattella germânica*, *Supella longipalpa* e *Neostylopyga rhombifolia*), Uma Narasimham & Sankaran (1979) encontraram *Anastatus tenuipes*, *Comperia merceti*, *Evania appendigaster*, *Evania* sp., *Tetrastichus asthenogmus*, *T. hagenowii* e *Tetrastichus* sp. parasitando naturalmente as ootecas. Os autores sugerem pesquisas mais aprofundadas nestas famílias buscando alternativas para controlar biologicamente os blatódeos.

É importante considerar o uso de controle biológico no contexto de uma abordagem integrada, particularmente em áreas em que o uso de inseticidas deve ser reduzido. Em situações especiais a integração de iscas com inseticidas relativamente seguros e parasitóides pode ser a forma de controle mais viável (Schal & Hamilton, 1990).

## 2.2 *Periplaneta australasiae*- Bioecologia

*Periplaneta australasiae* (Fabricius, 1775) apresenta semelhanças morfológicas à *Periplaneta americana* (Linnaeus, 1758), mas se distingue pelo

menor tamanho e pela presença de uma margem amarela no tórax e uma listra amarela clara dos lados e na base da asa (PARKER, 1988; FOX, 2007). Seu tamanho varia entre 27-34mm (GUTHRIE & TINDALL, 1968), 27-33mm (COCHRAN,1999) a 35mm (MILLER & PETERS, 2004; FOX, 2007).

Vargas (1995) referiu que as fêmeas de *P. australasiae* medem 34mm e os machos 33mm e Guthrie & Tindall (1968) descreveram *P. americana* como tendo tamanho variando entre 35-40mm (machos) e 29-37mm (fêmeas) apresentando uma coloração marrom avermelhada.

Entre as diferenças morfológicas significativas dessas duas espécies de *Periplaneta* pode-se mencionar a diferença de tamanho entre os pronotos e as tegminas. *P. australasiae* possuem pronotos medindo 9mm x 8mm e tegminas com 28mm de comprimento, enquanto em *P. americana* os pronotos medem 11mm x 9mm e as tégminas 31mm (VARGAS, 1995). Também se observa diferenças nos cercos das duas espécies, os de *P. australasiae* apresentam-se lanceolados e os de *P. americana* são alongados (GURNEY & FISK, 1987).

*Periplaneta fuliginosa* apesar de ter tamanho similar a *P. australasiae*, distingue-se facilmente desta última por apresentar coloração marrom escura, tanto no pronoto como nas asas (COCHRAN,1999).

Costa Lima (1938) salientou que mesmo sendo muito próximas, *P. americana* e *P. australasiae*, produzem ootecas bem diferentes contendo, respectivamente, 16 ovos e 26 ovos em média por ooteca. As ootecas de *P. fuliginosa* possuem média de 24 ovos (COCHRAN,1999).

Originária da África tropical, *P. australasiae* prefere regiões quentes e úmidas, embora se estabeleça preferencialmente em regiões tropicais, esta espécie já foi encontrada em construções aquecidas no norte do Canadá; todavia existem referências de sua presença em todos os continentes (PARKER, 1988 e COCHRAN, 1999).

*P. australasiae* parece bastante dependente de condições de calor e de umidade, uma vez que não sobrevive fora dos trópicos e subtropicais. Apesar de poder ocupar habitats semelhantes a *P. americana* nas habitações, *P. australasiae* também freqüenta estufas onde se alimenta das plantas. Ocupa locais bastante variados fora das residências, mas estes estão relacionadas principalmente à disponibilidade de alimentos, os quais são variáveis e, ao mínimo de abrigo, dado que a sua existência ao ar livre é limitada a climas quentes (COCHRAN, 1999).

*P. australasiae* é quase tão grave como praga doméstica quanto *P. americana*. Esta espécie espalhou-se por regiões tropicais e subtropicais e é agora circuntropical. É a mais comum das baratas domiciliares na Flórida (EUA) e, embora possa ocorrer nas regiões mais ao norte é intolerante às temperaturas mais frias tolerada por *P. americana*. Ambos os sexos têm asas e podem voar (FOX, 2007).

Comumente vive em entulhos de folhas e em torno de arbustos, flores, e árvores; em buracos de árvores, pilhas de madeira, garagens, sótãos e em estufas de plantas. Torna-se um inseto indesejável quando invade residências podendo, às vezes, causar danos aos vestuários e livros; em estufas danificam as plantas (JARRAT, 2001). *P. australasiae* é especialmente conhecida pela sua propensão para se alimentar de plantas em estufas. Existem referências de que causaram danos às plantas no Royal Botanic Gardens em Kew, Inglaterra (Cornwell, 1968).

Bell et al. (1999) relataram que no verão de 1994, a população de *P. australasiae*, no Palm House do Royal Botanic Gardens (Inglaterra) era tão grande, que muitas espécies de plantas estavam sendo visivelmente danificadas, sendo necessárias medidas de controle para proteger a coleção.

Na Dinamarca, *P. australasiae* foi encontrada em um jardim interno de um restaurante em Copenhague, ainda não haviam se espalhado para outras dependências do restaurante, onde *Blattella germanica* era abundante. Provavelmente a espécie foi introduzida no local juntamente com plantas oriundas de uma estufa da Holanda. Também em Los Angeles (EUA), sua presença era abundante nas estufas de um grande viveiro de orquídeas trazendo danos às plantas (EBELING, 2007).

Ebeling (2007) reforçou a informação de que *P. australasiae* não pode tolerar climas frios. Isto é indicado por sua abundância nas áreas tropicais e sua escassez onde o clima é relativamente ameno, como o do sul da Califórnia. Segundo o autor foi raramente encontrada em moradias nas áreas metropolitanas de Los Angeles e San Francisco (EUA).

Na Austrália, *P. australasiae* é encontrada nas áreas tropicais e subtropicais, sendo considerada uma barata peridoméstica, se alimentando principalmente de matéria orgânica dos jardins. Quando dentro das habitações, estabelecem-se nas garagens, sótãos, áreas sob o assoalho e frestas nas madeiras, geralmente, não é encontrada em esgotos e encanamentos (MILLER e PETERS, 2004).

Tawatsin et al. (2001), conduziram uma pesquisa para conhecer quais as espécies de blatódeos encontrados em 14 províncias da Tailândia. De um total de 2648 espécimes coletados, dentro e fora das habitações, foram identificadas 10 espécies, entre elas estava *Periplaneta australasiae* representando 9,2% do total da amostra.

Tungtrongchitr et al. (2004), também na Tailândia identificaram seis espécies de blatódeos domiciliares e peridomiciliares, entre estas encontrava-se *P. australasiae* representando 0,78% do total encontrado.

Lee et al. (1993), realizaram estudos sobre a infestação domiciliar de blatódeos em Penang Island, Malásia. Seis espécies foram coletadas e identificadas, entre estas foi citado *P. australasiae* com taxa de abundância de 1,6%, os autores salientaram que essa espécie só foi encontrada em uma zona rural.

Novo estudo foi conduzido por Lee & Lee (2000) em Penang Island, Malásia, avaliando a diversidade de espécies e o efeito do nível de saneamento na infestação de blatódeos em residências. Um total de 192 residências fizeram parte da amostra, foram coletadas 3289 espécimes pertencentes a 10 espécies, *P. australasiae* somente foi encontrada em área onde existia vegetação em abundância.

Segundo Cochran (1999) os estudos sobre o ciclo de vida de *P. australasiae* são limitados e imprecisos. O adulto vive um período provável de 4-6 meses. A fêmea produz cerca de 20-30 ootecas, em intervalos de aproximadamente 10 dias. A incubação da ooteca dura em média 40 dias, podendo variar em função da temperatura. A ooteca contém 22-24 ovos e existem poucas informações sobre o período de desenvolvimento da ninfa sendo este, provavelmente de 6-12 meses.

Jarrat (2001) citou o período de desenvolvimento de *P. australasiae* de ovo a adulto como sendo de um ano, ressaltando que a viabilidade média dos ovos foi de 66%, acrescentou que podem ser produzidos ovos por partenogênese, mas as ninfas provenientes destes não amadurecem.

Stejskal (2004) considerou que o limiar de temperatura mínimo para o desenvolvimento de *P. australasiae* é 17,1°C, que a constante térmica para o desenvolvimento do 1º instar ninfal é de 147 graus-dias e que em temperatura abaixo de 16°C esta espécie não sobrevive.

## 2.3 Referências

ABDULLAH, M. Behavioural Effects of Temperature on Insects. **The Ohio Journal of Science**, v.61, n.4, p.212, 1961.

ALVAREZ, J. M. N. Alergia a Cucarachas. 2002. Disponível em <<http://www.alergomurcia.com>> Acesso em 25 maio 2006.

APEL, A. P. Chapter 1- *Blattella* and related espécies. IN **Understanding and Controlling the German Cockroach**. Edited by RUST M. K.; OWENS, J. M.; REIERSON D. A. Hardback, 1994. 448 p.

APPEL, A. G. & SMITH II, L. M. Biology and Management of the Smokybrown Cockroach. **Annual Reviews in Entomology**, n.47, p.33–55, 2002.

ARRUDA, L. K.; CHAPMAN, M. D. The role of cockroach allergens in asthma. **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, v.7, n.1, p.14-9, 2001.

ARRUDA, L. K.; VAILES, L. D.; FERRIANI, V. P.; SANTOS, A. B.; POMÉS, A.; CHAPMAN, M. D. Cockroach allergens and asthma. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.107, n.3, p.419-28, Mar., 2001.

BELL, H. A.; COOKE, D. K. WILDEY, B.; BAKER, L. F.; MOSSON, J.; SHORT J. Long-Term Management of a Population OF Australian Cockroaches (*Periplaneta australasiae*) in a Tropical Plant House in the United Kingdom Using the JuvenileHarmone Analogue (S)-Hydroprene. Anais do 3º International Conference on Urban Pests. 1999. Disponível em: < <http://www.icup.org.uk/icupprev.asp> > Acessado em: 25 nov. 2007.

BERENJI, F.; FATA, A.; HOSSEININEJAD, Z. A case of *Moniliformis moniliformis* (Acanthocephala) infection in Iran. **Korean Journal of Parasitology** v. 45, n. 2, p. 145-148, June, 2007

CHAPMAN, R.F. **The Insects: Structure and Function**. Cambridge University Press; 4 ed, 1998. 788 p.

CLOAREC, A.; RIVAULT, C.; FONTAINE, F.; LE GUYADER, A. Cockroaches as carriers of bacteria in multi-family dwellings. **Epidemiology and Infection**, v.109, p. 483-490, 1992.

COCHRAN, D. G. Cockroaches. Their biology, distribution and control. **World Health Organization/CDS/WHOPES/99.3**. Genebra, 1999.

CORNWELL, P. B. **The cockroach: a laboratory insect and an industrial pest.** London: Vol. I. Hutchinson. 1968. 391p.

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil.** Tomo I, Série Didática n. 2, cap. XIV, Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, RJ, p. 217-250, 1938.

DALY, H. V.; DOYEN, J. T.; EHRlich, P.R. **Introduction to Insect Biology and Diversity.** MacGraw-Hill, Inc. U. S. A., 1978. 564p.

EBELING, W. Urban Entomology. Chapter 6- Pests On or Near Food. University of California Divisão of Agricultural Sciences. Disponível em: <<http://www.entomology.ucr.edu/ebeling/ebeling6.html>> Acesso em 07 nov. 2007.

EGEA, E; GARAVITO, G; SAN JUAN, H.; BLANCO, A. Hipersensibilidade a los alergenos de la cucaracha em uma muestra de poacientes asmáticos de la cidade de Barranquilla. **Revista de la Associação Colombiana de Alergia, asma e Imunologia**, v.8, n.2, Bogotá, Julio, 1995.

ELGDERI, R.M.; GHENGHESH, K. S; BERBASH, N. Carriage by the German cockroach (*Blattella germanica*) of multiple-antibiotic-resistant bacteria that are potentially pathogenic to humans, in hospitals and households in Tripoli, Libya. **Annals of tropical medicine and parasitology**, v.100, n.1, p.55-62, Jan., 2006.

EL-GAMAL, Y.; AWAD, A.; HOSSNY, E.; EL-BASIONY, S.; GALAL E. Cockroach sensitivity in asthmatic Egyptian children. **Pediatric Allergy and Immunology**, v. 6, n.4, p. 220–222, 1995.

FOTEDAR, R.; SHRINIWAS, U. B.; VERMA, A. Cockroaches (*Blattella germanica*) as carriers of microorganisms of medical importance in hospitals. **Epidemiology and Infection**, v.107, n.1, p.181-7, Aug., 1991.

FOX, R. Lander University Invertebrate Anatomy OnLine .Disponível em: <[webs.lander.edu/.../periplaneta.html](http://webs.lander.edu/.../periplaneta.html)> Acesso em: 22 nov 2006.

GODDARD, J. **Physician's Guide to Arthropods of Medical Importance.** CRC Press, 4 ed., 2002. 384p.

GORDON, D. G. **The Compleat Cockroaches: A Comprehensive Guide to the Most Despised (and Least Understood) Creature on Earth.** Ten Speed Press, 1996. 178p.

GORDON, D. G. Gordon's Blattodea Page. Disponível em: < <http://earthlife.net/insects/roach.html>> Acesso em: 26 fev. 2007.

GUIMARÃES, J.H. Baratas: manejo integrado em áreas urbanas. **Agroquímica, Ciba-Geigy**, n. 25, 1984.

GUNN, D.L. & NOTLEY, F. B. The Temperature And Humidity Relations Of The Cockroach. From the Zoology Department, University of Birmingham. July 16, 1935.

Disponível em: <<http://jeb.biologists.org/cgi/reprint/13/1/28.pdf>> Acesso em 23 nov. 2007.

GURNEY A. B. & FISK F. W. Cockroaches (Blattaria, Dictyoptera) Volume 1, cap.2. IN: Gorham, J.R., **Insect and Mite Pests in Pood**; An Illustrated Key. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook , n.655, 1987.

GUTHRIE, D. M. & TINDALL, A. R. **The biology of cockroach**. Edward Arnold Publ., London and Beccles, 1968. 408p.

HAHN, J. D.; ASCERNO, M. E. Cockroaches. Communication and Educational Technology Services, University of Minnesota Extension. Disponível em < <http://www.extension.umn.edu/distribution/housingandclothing/DK1003.html>> Acesso em: 19 out. 2006.

HOSSAIN, S.; KAMBHAMPATI, S. Phylogeny of *Cryptocercus* Species (Blattodea: Cryptocercidae) Inferred from Nuclear Ribosomal DNA. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 21, n.1, p.162-165, October, 2001.

HOUSEMAN, R. M. Cockroaches. Department of Entomology Published by MU Extension, University of Missouri,-Columbia. Disponível em < <http://muextension.missouri.edu/xplor/>> Acesso em: 4 mar. 2007.

JARAMILLO, G. I. Biología de las cucarachas: agentes sensibilizantes. **Revista de la Asociacion Colombiana de Alergia, Asma e Inmunologia**, v.1, n.3, Bogotá. Março, 1999.

JARRATT, J. H. Pest-Management Principles. Mississippi State University Extension Service, 2001. Disponível em <<http://msucare.com/pubs/publications/p2247.html>> Acesso em: 22 out. 2005.

JOSSEN, R. A. Cucarachas y asma bronquial. **Archivos de Alergia Inmunologia Clinica**, v.32, Suplemento 2, parte 2, p.S83-S88, 2001.

KLEESPIES, R. G.; TIDONA, C. A.; DARAI , G. Characterization of a new Iridovirus isolated from crickets and investigations on the host range. **Journal of Invertebrate Pathology**, v.73, p.84 – 90, 1999.

KOEHLER, P. G.; OI, F. M.; BRANSCOME, D. Cockroaches and Their Management. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. Disponível em <<http://edis.ifas.ufl.edu/IG082>> Acesso em: 16 set. 2007.

KOPANIC, R. J.; SHELDON, B.; WRIGHT, C. G. Cockroaches as vector of *Salmonella*: laboratory and field trials. **Journal of Food Protection**, v.57, p.125-132, 1994.

KUNKEL, J. G. Responsável pela “The Cockroach Home Page”. Biology Department University of Massachusetts. Disponível em < <http://www.bio.umass.edu/biology/kunkel/cockroach.html>> Acesso em: 16 set. 2007.

LEBECK, L. M. A review of the hymenopterous natural enemies of cockroaches with emphasis on biological control. **BioControl**, v.36, n.3, Sept., 1991.

LEE, C. Y.; CHONG, N. L.; YAP, H. H. A Study on Domiciliary Cockroach Infestation in Penang, Malaysia. **Journal of Biorcience**, v.4, n.1, 1993.

LEE, C. Y.; LEE, L. C. Diversity of cockroach species and effect of sanitation on level of cockroach infestation in residential premises. **Tropical Biomedicine**, v.17, p.39-43, 2000.

LEMOS, A. A., J. A., PRADO M. A., PIMENTA, F. GIR, C., E. SILVA H. M., SILVA, M. R. R. Cockroaches as carriers of fungi of medical importance. Blackwell Publishing Ltd. **Mycoses**, v. 49, p.23–25, 2006.

LIBERSAT F.; MOORE, J. The Parasite *Moniliformis moniliformis* Alters the Escape Response of its Cockroach Host *Periplaneta americana*. **Journal of Insect Behavior**, v.13, n.1, 2000.

LOPES M. I. L.; MIRANDA P. J.; SARINHO E. Diagnóstico de alergia a baratas no ambiente clínico: estudo comparativo entre o teste cutâneo e IgE específica. **Jornal de Pediatria**, v.82 n.3, 2006.

LOPES, R. B. **Controle de *Blattella germanica* (L.) com *Metarhizium anisopliae* e inseticidas reguladores de crescimento**. São Paulo, 2005. (Tese de Doutorado-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz") 137 p.

LOPES, S. M.; OLIVEIRA E. H. Espécies novas de *Blattaria* do Rio Grande do Sul, Brasil (Blattaria, Blaberidae, Blaberinae). **Iheringia**, Série Zoológica, Porto Alegre, v. 95, n.1, p. 93-101, 2005.

LOPES, S. M. Responsável pela Página de Blattaria do Museu Nacional. UFRJ. Disponível em: < <http://acd.ufrj.br/mnde/blattaria/> > Acesso em: 19 maio 2007.

MATSUI, E. C., WOOD; R. A., RAND, C.; KANCHANARAKSA, S.; SWARTZ, L.; CURTIN-BROSNAN, J.; EGGLESTON, P. A. Cockroach allergen exposure and sensitization in suburban middle-class children with asthma. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v.112, n.1, p.87-92, Jul., 2003.

MCKITTRICK. F. A. Evolutionary studies of cockroaches. **Cornell University Agricultural Experiment Station Memoirs**, v.389, p.1-197, 1964.

MILLER, P. F.; PETERS B. A. Overview of the public health implications of cockroach management. **N S W Public Health Bulletin**, v.15, n.11-12, p.208-211, 2004.

MOHAN, C. M.; LAKSHMI, K. A.; DEVI, K. U. Laboratory evaluation of the pathogenicity of three isolates of the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin on the American cockroach (*Periplaneta americana*). **Biocontrol Science and Technology**, v.9, n.1, p.29-33, 1999.

MORAES, L. S. L.; BARROS, M. D.; TAKANO, O. A.; ASSAMI, N. M. C. Fatores de risco, aspectos clínicos e laboratoriais da asma em crianças. **Jornal de Pediatria**, v.77 n.6, Porto Alegre, nov./dez., 2001.

MPUCHANE, S.; MATSHEKA M. I.; GASHE, B. A.; ALLOTEY, J.; MURINDAMOMBE, G.; MREMA N. Microbiological Studies of Cockroaches From Three Localities In Gaborone, Botswana. **African Journal of Food Agriculture Nutrition and Development**, v.6, n. 2, 2006.

MÜLLER - GRAF, C. D. M.; JOBET, E.; CLOAREC, A.; RIVAULT, C .; VAN BAALEN, M .; MORAND, S . Population dynamics of host - parasite interactions in a cockroach - oxyuroid system. **Oikos**, v. 95, p. 431 - 440, 2001.

OGG, B.; OGG, C.; FERRARO, D. (Organizadores) The Cockroaches Control Manual. Universidade de Nebraska- Lincoln Extension, julho, 2006. Disponível em: <http://pesteducation.unl.edu/pages/index.jsp?what=pageObjD&pageObjId=106>. Acesso em: 15 de outubro de 2007.

PANIZZI, A. R. PARRA J. R. P., **Ecologia Nutricional de Insetos e suas Implicações no Manejo de Pragas**. São Paulo: Manole, 1991. 359p.

PAI, H. H.; KO, Y. C.; CHEN, E. R. Cockroaches (*Periplaneta americana* and *Blattella germanica*) as potential mechanical disseminators of *Entamoeba histolytica*. **Acta Tropica**, v.87, n.3, p.355-9, Aug., 2003.

PAI, H. H.; CHEN, W. C.; PENG, C. F. Cockroaches as Potential Vectors of Nosocomial Infections. **Infection Control and Hospital Epidemiology**, v.25, p.979-984, 2004.

PARKER, T A. Study on integrated pest management for libraries and archives. **General Information Programe and UNESCO**. Paris: Unesco, 1988.119p.

PRADO, M. A. Enterobactérias isoladas de baratas (*Periplaneta americana*) capturadas em um hospital brasileiro **Revista Panamericana de Salud Publica**, v.11, n.2, Washington, Feb., 2002.

PRADO, M. A.; GIR, E.; PEREIRA, M. S.; REIS, C.; PIMENTA, F. C. Profile of antimicrobial resistance of bacteria isolated from cockroaches (*Periplaneta americana*) in a Brazilian health care institution. **Brazilian journal of infectious diseases**, v.10 n.1, 2006.

PRINCIS, K. Zur systematlike der Blattarien. **Eos Revista Española de Entomologia**, v.36, p.429-449, 1960.

RAMIREZ, P.J. The cockroach as a vetor of pathogenic agents. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v.107, n.1, p. 41-53, Jul., 1989.

REHN, J. A. G. Classification of the Blattaria as indicated by their wings (Orthoptera). **Memoirs of the. American Entomological Society**, v.14, p.1-134, 1951.

RIVAULT, C.; CLOAREC, A.; LEGUYADER, A. Bacterial load of cockroaches in relation to urban environment. **Epidemiology and Infection**, v.110, n.2, p.317-325, 1993.

ROBINSON, W. H. **Urban entomology: Insect and mite pest in the human environment**. London: Chapman & Hall, 1996. 430 p.

SALEHZADEH, A.; TAVACOL, P.; MAHJUB, H. Bacterial, fungal and parasitic contamination of cockroaches in public hospitals of Hamadan, Iran. **Journal of Vector Borne Diseases**, v. 44, n.2, p.105-110, Jun., 2007.

SARINHO, E.; SCHOR, D.; VELOSO, M. A.; RIZZO J. A. There are more asthmatics in homes with high cockroach infestation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v.37, p.503-510, 2004.

SARPONG, S. B.; HAMILTON, R. G.; EGGLESTON, P.A.; ADKINSON, N.F. JR. Socioeconomic status and race as risk factors for cockroach allergen exposure and sensitization in children with asthma. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, v. 97, n.6, p.1393-1401, Jun 1996.

SCHAL, C.I. Hamilton, R.L. Integrated Suppression of Synanthropic Cockroaches. **Annual Review of Entomology**, n.35, p.521-51, 1990.

SHEEHAN, M. A. Medical Guidelines for Peacekeeping Operations Medical Support Unit / LSD/OMS. Pest control in peacekeeping missions. Secretariat Building United Nations Headquarters New York, New York, 10017 USA. 2003. Disponível em: < <http://www.un.org/Depts/dpko/medical/pdfs/430health.pdf>> Acesso em: 19 de fevereiro de 2008.

STEJSKAL, V.; LUKÁS, J.; AULICKY, R. Temperature-Dependent Development and Mortality of Australian Cockroach, *Periplaneta australasiae* (Fabricius) (Blattodea: Blattellidae). **Plant Protection Science**, v.40, n.1, p.11-15, 2004.

STYPUŁKOWSKA-MISIUREWICZ, H.; PANCER, K. W.; GLINIEWICZ, A.; MIKULAK, E.; LAUDY, A.; PODSIADŁO, B.; RABCZENKO, D. Synanthropic cockroaches (*Blattella germanica* L.) in hospital environment--microbiological hazard for patients

and hospital infections risk assessment. **Przegląd epidemiologiczny**, v.60, n.3,

p.609-16, 2006.

TATFENG Y.M.; USUANLELE, M.U.; ORUKPE, A.; DIGBAN, A.K.; OKODUA, M.; OVIASOGIE F.; TURAY A.A. Mechanical transmission of pathogenic organisms: the role of cockroaches. **Journal of Vector Borne Diseases**, v.42, p.129-134, Dec., 2005.

TAWATSIN, A., THAVARA, U.; CHOMPOOSRI, J.; KONG-NGAMSUK, W.; CHANSANG, C., PAOSRIWONG, S. Cockroach surveys in 14 provinces of Thailand **Journal of Vector Ecology**, v.26, p.2, 2001.

THYSSEN, P. J., MORETTI, T. C., UETA, M. T., RIBEIRO, O. B. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Cadernos de Saúde Pública**, v.20, n.4, Rio de Janeiro, jul./ago., 2004.

TUNGTRONGCHITR, A.; SOOKRUNG, N.; MUNKONG, N.; MAHAKITTKUN, V.; CHINABUT, P.; CHAICUMPA, W.; BUNNAG, C.; VICHYANOND, P. The levels of cockroach allergen in relation to cockroach species and allergic diseases in Thai patients. **Asian Pacific Journal of Allergy & Immunology**, v.22, n.2-3, p.115-21, Jun./Sep., 2004.

UMA NARASIMHAM, A.; SANKARAN, T. Domiciliary cockroaches and their oothecal parasites in India. **BioControl**, v.24, n.3, p.273-279, 1979.

VARGAS, M. V. **La Cucaracha- Um curioso insecto (Dictyotera: Blattaria)**. Série: Publicações em Antropologia Médica. 1ed. San José. Editorial de La Universidad de Costa Rica, 1995. 91p.

VIANNA, E. E. S. **Bionomia de *Periplaneta americana* Linneu, 1758 (Blattodea : Blattidae)**. Porto Alegre, 1999. (Tese de Doutorado – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) 194p.

VIANNA, E. E. S.; BERNE, M. E. A.; CHERNAKI, A. M., SILVEIRA JR, P.; RIBEIRO, P. B. Performance Reprodutiva de *Periplaneta americana* Linneu, 1758 (Blattodea: Blattidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.67, n.1. Jan./Jun., 2000.

YILMAZ, A.; TUNCER, A.; SEKEREL, B. E.; ADALIOGLU, G.; SARAÇLAR, Y. Cockroach allergy in a group of Turkish children with respiratory allergies. **Turkish Journal of Pediatrics**, v.46, n.4, p.344-9, oct./dec., 2004.

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. **Biológico**, São Paulo, v.64, n. 2. p. 231-234, jul./dez., 2002.

ZUKOWSKI, K.; BAJAN, C. Laboratory determination of the activity of insecticidal fungus *Paecilomyces farinosus* in reducing the number of cockroaches (*Blattella germanica* L.). **Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny**, v.48, n.2, p.133-138, 1997.

WRIGHT, C. G. Life-history of the smokybrown cockroach. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v.14, p.69–75, 1979.

**Artigo 1 – INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO  
DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA,  
BLATTIDAE)**

## Resumo

MONTEIRO, Maria Cecília Madruga. **INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA NO DESEMPENHO REPRODUTIVO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)**. 2008. 81p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Os blatódeos estão presentes na Terra a aproximadamente 350 milhões de anos, todavia apenas 1% das espécies são sinantrópicas, cujo comportamento domiciliar e/ou peridomiciliar destaca sua importância à saúde pública. Portanto, torna-se relevante conhecer a bionomia destes insetos, com vistas à implementação de medidas de controle e profilaxia. Este estudo objetivou estudar o desempenho reprodutivo de *Periplaneta australasiae* a temperaturas de 20°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ), 25°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) e 30°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) com Umidade Relativa (UR)  $\geq 80\%$  e em condições de laboratório, sem controle de temperatura e UR. Estabeleceu-se, em laboratório, casais de *P. australasiae*, para obtenção de ootecas, os quais foram mantidos em cubas de vidro, alimentados com ração peletizada comercial para coelhos e água *ad libitum*. As ootecas obtidas foram individualizadas em tubos de ensaio até a eclosão das ninfas. Estimou-se, número de ootecas/fêmea, viabilidade de ootecas, período de incubação, número de ovos/ooteca e viabilidade de ovos. Obteve-se uma média de cinco ootecas/fêmea à temperatura de 20°C, 10,6 ootecas/fêmea a 25°C, 15,8 ootecas/fêmea a 30°C e 12,6 em condições de laboratório com variação de temperatura. À temperatura de 20°C ocorreu oviposição, mas a totalidade das ootecas foi inviável. Foram viáveis 32,1% das ootecas à temperatura de 25°C, 65,6% a 30°C e 59,5% em condições de laboratório. Os períodos médios de incubação foram de 55,6 e 38 dias as temperaturas, respectivas, de 25°C e 30°C e, de 44,5 dias com temperatura variável ( $p < 0,0001$ ). O número médio de ovos/ooteca foi de 25,1 à temperatura de 25°C, 24,1 ovos/ooteca a 30°C e 25,6 em condições de laboratório; a viabilidade média de ovos foi similar nas temperaturas de 25°C (65,6%) e 30°C (64,2%), ambas diferindo significativamente ( $p < 0,0001$ ) da viabilidade (81,2%) obtida em condições de laboratório. Ovos de *P. australasiae* são inviáveis à temperatura de 20°C; o número de ovos/ooteca não foi influenciado pelas variações de temperatura; a viabilidade de ovos é menor quando expostos a temperaturas constantes (25°C e 30°C) do que com variação de temperatura; o aumento de 1°C na temperatura corresponde a uma redução de 2,2 dias no período médio de incubação de *P. australasiae*.

Palavras-chave: *Periplaneta australasiae*. Desempenho reprodutivo. Temperatura.

## Abstrat

MONTEIRO, Maria Cecília Madruga. **INFLUENCE OF TEMPERATURE IN REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE)**. 2008. 81p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

The insects of the Blattodea order are gifts in the Land approximately the 350 million years, however only 1% of the species are synanthropic, whose domiciliary and/or peridomiciliar behavior detaches its importance to the public health. Therefore one becomes important know the bionomic, of these insects, with sights to the implementation of measures of control and prophylaxis. This study objectified to study the reproductive performance of *Periplaneta australasiae* to the temperatures of 20°C ( $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ), 25°C ( $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ) and 30°C ( $\pm 0.2^\circ\text{C}$ ) with Relative Humidity (RH)  $\geq 80\%$  and in conditions of laboratory, without control of temperature and UR. It was established, in laboratory, couples of *P. australasiae*, for attainment of ootecas, which had been kept in vats of glass, fed with commercial pelletized ration for rabbits and water *ad libitum*. The oothecae gotten had been individualized in pipes assay until the outbreak of the nymphs. It was estimated, number of oothecae/ female, viability of oothecae, the incubation period, number of eggs/ootheca and viability of eggs. He was an average of five oothecae/female at 20°C, 10.6 oothecae/female at 25°C, 15.8 oothecae/female at 30°C and 12.6 in with variation in temperature. With the temperature 20°C oviposition occurred, but all the oothecae was impracticable. There were 32.1% of viable ootecas a temperature of 25°C, 65.6% at 30°C and 59.5% in laboratory conditions. The average periods of incubation had been of 55,6 and 38 days the temperatures, respective, of 25°C and 30°C e, 44,5 days in laboratory conditions, with variable temperature ( $p < 0.0001$ ). The average number of eggs/ootheca was 25.1 at a temperature of 25°C, 24.1 eggs/ ootheca at 30°C and 25.6 in laboratory conditions, the average viability of eggs was like in temperatures of 25°C (65.6%) and 30°C (64.2%), both differed significantly ( $p < 0.0001$ ) of viability (81.2%) obtained under laboratory conditions. Eggs of *P. australasiae* are not viable at 20 °C the number of eggs/ootheca was not influenced by changes in temperature, the viability of eggs is less when exposed to constant temperatures (25°C and 30°C) than with variations in temperature; the increase of 1°C in temperature corresponds to a reduction of 2,2 days on average period of incubation of *P. australasiae*.

Keywords: *Periplaneta australasiae*. Reproductive performance. Temperature.

## 1 Introdução

Os blatódeos - provavelmente os mais antigos insetos habitantes da Terra, presentes há 350 milhões de anos - permanecem basicamente inalterados em relação aos hábitos e a forma corpórea primitiva (CORNWELL, 1968; ROBINSON, 1996; LOPES, 2007). Apresentam metamorfose incompleta, com estágios de ovo, ninfa e adulto; as ninfas geralmente lembram os adultos, exceto pelo menor tamanho e pelo fato de não apresentarem asas e genitália desenvolvidas (COCHRAN, 1999; HAHN & ASCENO, 2006; KOEHLER et al. 2007).

Existem 12 famílias de Blattodea fósseis e cinco atuais, Cryptocercidae, Polyphagidae, Blattidae, Blaberidae e Blattellidae. São conhecidas cerca de 4000 espécies no mundo e no Brasil aproximadamente 1000 espécies (LOPES, 2007). Dentre as espécies descritas, a grande maioria é assinantrópica, apenas 1% destas possuem hábito domiciliar (CORNWELL, 1968).

Com a urbanização, o homem disponibilizou aos blatódeos uma infinidade de opções como microclima, alimento, água e esconderijo em grande abundância (VIANNA, 1999; JARRATT, 2001). Esta oferta somada a grande capacidade de adaptação que segundo Guimarães (1984) pode ser atribuída a uma combinação de características como alimentação onívora, grande potencial reprodutivo e hábitos absconditos que os protegem da detecção e destruição, justifica o sucesso dos blatódeos sinantrópicos.

Os blatódeos atuam como vetores mecânicos de diversos agentes patogênicos, que podem permanecer viáveis em seu tegumento, tubo digestivo e excremento, durante dias e até semanas. A transmissão desses patógenos pode ocorrer por regurgitação, por contato com suas extremidades ou por defecção sobre alimentos. A alternância de habitat destes insetos durante o dia e à noite, lhes confere condições verdadeiramente excelentes como contaminadores (VIANNA, 1999).

As espécies freqüentemente encontradas em residências são *Blattella germânica*, *Blatta orientalis*, *Periplaneta americana*, *P. fuliginosa* e *P. australasiae* (COCHRAN, 1999).

*P. australasiae*, embora se estabeleça preferencialmente em regiões tropicais, já foi encontrada em construções aquecidas até no norte do Canadá;

existem referências de sua presença em todos os continentes (PARKER, 1988 e COCHRAN, 1999). Inglaterra (CORNWELL, 1968; BELL et al. 1999); Dinamarca e EUA (EBELING, 2007); Austrália (MILLER e PETERS, 2004); Tailândia (TAWATSIN et al. 2001) e Malásia (LEE et al. 1993). Mesmo sendo encontrada em várias regiões, Cochran (1999), ressalta que os estudos sobre o ciclo de vida de *P. australasiae* são limitados e imprecisos.

Segundo Chapman (1998) quase todas as espécies de insetos, entre os quais os blatódeos, dependem de temperaturas adequadas para o desenvolvimento embrionário e eclosão, havendo um limiar definido, abaixo e acima do qual não ocorrerá desenvolvimento nem eclosão. Os insetos estão condicionados a uma faixa de temperatura cujos limites de sobrevivência dependem de adaptações fisiológicas como busca de micro habitat favorável, regulação de perda de água e outras reações metabólicas incluindo a inatividade (ABDULLAH, 1961). A temperatura é um dos principais fatores abióticos que influi, tanto direta como indiretamente nos insetos. (SILVEIRA NETO, 1976).

Pesquisas que visem obter dados sobre os estágios de desenvolvimento, reprodução e longevidade dos insetos, são indispensáveis para um bom delineamento de estratégias de controle (PANIZZI & PARRA, 1991; JUST Jr., 2002). Jarratt (2001) reporta a relevância da identificação específica dos blatódeos sinantrópicos, visto que o comportamento é peculiar em cada espécie.

Este estudo objetivou comparar os padrões de oviposição e desenvolvimento de ovos de *P. australasiae* à temperatura de 20°C, 25°C e 30°C com variações de  $\pm 0,2^\circ\text{C}$  e umidade relativa  $\geq 80\%$  e em condições de laboratório, sem controle de temperatura e umidade, visando ampliar os conhecimentos sobre o comportamento desta espécie.

## **2 Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisa do Museu de História Natural da Universidade Católica de Pelotas, durante os anos de 2006 e 2007.

Os espécimes de *Periplaneta australasiae* utilizados no estudo foram provenientes de ootecas coletadas em peridomicílio na área urbana de Pelotas, RS.

Os insetos foram alimentados com ração peletizada comercial para alimentação de coelhos e a água foi disponibilizada em recipientes contendo algodão umedecido, ambos *ad libitum*.

Quando em temperatura controlada os insetos foram mantidos em Germinadora Modelo JP-1000 com oscilação de temperatura ( $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ) e umidade relativa (UR)  $\geq 80\%$ . Quando em condições de laboratório, tanto a temperatura quanto a umidade relativa (UR) foram obtidas, mediante leitura em Termo-Higrômetro no local.

Foram expostos casais de *P. australasiae* para produção de ootecas a temperaturas de  $20^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C}$ ,  $30^{\circ}\text{C}$ , UR  $\geq 80\%$  e em condições de laboratório (sem controle de temperatura e umidade), obtidos de ootecas previamente coletadas na área urbana de Pelotas, RS. Os espécimes foram mantidos em cubas de vidro de 18cm de altura e 8cm de diâmetro contendo alimentação, água e sanfonas de papel pardo para servir de esconderijo. Os casais foram observados diariamente para reposição de água e alimentos e para a retirada de ootecas depositadas.

Ootecas produzidas em cada temperatura foram armazenadas em tubos de ensaio de 8cm de altura por 1cm de diâmetro fechados com algodão para impedir a entrada de parasitóides e conter as ninfas após a eclosão.

Neste estudo o número de ootecas avaliadas por temperatura foi 30 ootecas à temperatura  $20^{\circ}\text{C}$ , de 34 ootecas a  $25^{\circ}\text{C}$ , 40 ootecas a  $30^{\circ}\text{C}$  e 25 ootecas em condições de laboratório.

## 2.1 Avaliações

### 2.1.1 Número de Ootecas por Fêmea

O número de ootecas por fêmea foi avaliado quantificando-se o número de ootecas ovipostas por fêmea durante o período do estudo.

### 2.1.2 Viabilidade das Ootecas

As ootecas foram observadas para estimativa de viabilidade, através do registro de eclosão de ninfas. Foram consideradas viáveis as ootecas que produziram ninfas, independente do número.

### 2.1.3 Período de Incubação

O período de incubação foi considerado em dias, compreendido entre a data da oviposição da ooteca até a data da eclosão de ninfas.

### 2.1.4 Número de Ovos por Ooteca

O número de ovos por ooteca foi avaliado quantificando-se o número de células existentes em cada ooteca.

### 2.1.5 Viabilidade de Ovos

A viabilidade foi estimada relacionando-se o número de células da ooteca com o número de ninfas eclodidas, calculando-se o percentual, número de ninfas/número de células.

### 2.1.6 Análise estatística

Foram considerados os valores médios, os números máximos e mínimos e as distribuições de freqüências absoluta, relativa e relativa acumulada das variáveis estudadas.

Os cálculos de média, máxima e mínima foram realizados utilizando-se o programa Microsoft Office Excel, 2007 e para as distribuições de freqüência foi utilizado o Software Estatístico Pestatis, 2002.

Para as análises estatísticas foi utilizado o programa XLSTAT 2008.4.01; as variáveis foram submetidas ao teste *t-Student*, os resultados foram significativos quando  $p < 0,01$ , foi considerado nível de significância de  $\alpha = 0,01$  com intervalo de confiança de 99% entre as médias observadas.

## 3 Resultados e Discussão

A totalidade das ootecas de *Periplaneta australasiae* ovipositada à temperatura de 20°C foi inviável. Conforme Vianna (1999) ootecas de *Periplaneta americana*, quando expostas, às temperaturas de 15°C e 40°C, tornam-se inviáveis, dado que, estas constituem temperaturas letais inferiores e superiores, respectivamente, impedindo ou cessando o desenvolvimento da espécie, nesta fase.

Dentre as ootecas de *P. australasiae* ovipostas à temperatura de 20°C, 30% apresentaram aparência rugosa e desidratada e, comprimento inferior ao comprimento médio (11mm) observado neste estudo (Fig. 1) e, aos citados por Vargas (1995) e Ponce et al. (2005), 11mm e 12mm de comprimento, respectivamente. Some-se às características das ootecas supracitadas a ausência de desenvolvimento embrionário na sua maioria - as câmaras ovígeras apresentavam-se completamente vazias -, o que se pode inferir que a temperatura de 20°C, além de influenciar na embriogênese, também influenciou negativamente na oogênese.

A temperatura base inferior para o desenvolvimento de *P. australasiae* segundo Stejskal et al., (2004) é de 17,1°C sendo que abaixo de 16°C esta espécie não sobrevive, todavia o autor não menciona a fase que é inviabilizada. As diferenças de temperaturas constituem indicativo, a exemplo do que ocorreu com *P. americana* segundo Vianna (1999), que uma mesma espécie, de regiões geográficas distintas, podem estar condicionadas a temperaturas locais, e conseqüentemente, responderem à temperatura bases também diferenciadas.

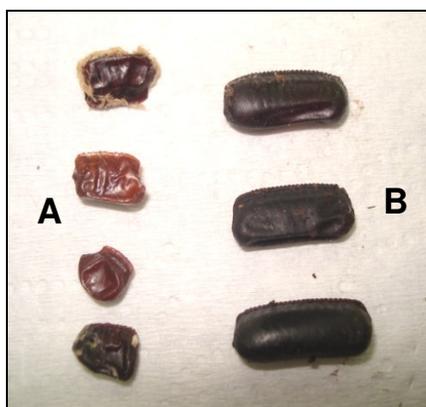


Figura 1 – Aspectos de ootecas de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae): A - ootecas mal formadas ovipostas à temperatura de 20°C; B - ootecas com aparência e tamanho (11mm-12mm) conforme descritos para espécie

Foram ovipostas durante o período do estudo, em média, cinco ootecas/fêmea à temperatura de 20°C, 10,6 ootecas/fêmea a 25°C, 15,8 ootecas/fêmea a 30°C e 12,6 ootecas/fêmea em condições de laboratório com médias mensais de temperatura entre 26,7°C e 30,5°C e Umidade Relativa (UR) de

60% a 79,6%; os valores absolutos de temperatura variaram entre 22°C e 33°C e de (UR) entre 52% e 92%. Nas temperaturas controladas (20°C ± 0,2°C, 25°C ± 0,2°C e 30°C ± 0,2°C) houve um aumento gradativo no número médio de ootecas/fêmea à medida que a temperatura aumentou, sendo que com variação de temperatura – média geral de 28,3°C- o número de ootecas/fêmea foi inferior àquelas ovipostas a 30°C e superior às ovipostas a 25°C, confirmando essa tendência.

O número de ootecas/fêmea ovipostas à temperatura de 30°C diferiu do que Willis et al. (1958) em experimentos realizados a mesma temperatura obtiveram- 20 a 30 ootecas/fêmea-, Suiter & Koehler (1991) citaram a mesmo número de ootecas/fêmea de *P. australasiae*, sem especificar temperatura.

Vianna (1999) ressaltou que existem variações em relação ao número de ootecas/fêmea e a temperatura, que, quando inferior a 14,2°C a oviposição de *P. americana* é muito reduzida ocorrendo o máximo de oviposição a temperaturas médias ≥ a 22,9°C. Klein (1933) citou uma variação de 10 a 46 ootecas/fêmea e média de 21,5 ootecas/fêmeas para essa espécie e segundo Ponte (1958) as fêmeas de *P. americana* ovipositam de 50 a 90 ootecas.

*Periplaneta fuliginosa*, à temperatura de 26,7°C, produz de 15 a 20 ootecas e uma média de 19 ootecas/fêmea (WRIGHT, 1979); Appel & Smith II (2002) mencionaram 18,5 a média de ootecas/fêmea desta espécie.

A viabilidade média de ootecas de *P. australasiae* foi de 32,1% a 25°C, de 65,6% a 30°C e de 61,3% em condições de laboratório com variações de temperaturas de 22°C a 33°C. A viabilidade á temperatura de 30°C dobrou em relação á temperatura de 25°C, possivelmente essa seja aproximada a temperatura ótima para a oogênese e embriogênese desta espécie. Segundo Vianna (1999), fato semelhante ocorreu com *P. americana*, esta, a temperatura de 15°C apresentou somente 10% de ootecas viáveis e a 22°C a viabilidade chegou a 90%. Wright (1979) em estudos realizados com *P. fuliginosa* à temperatura de 28°C encontrou uma média de 60% de ootecas viáveis.

O período de incubação de *P. australasiae* variou entre 33 e 62 dias, apresentando um período médio de 55,6 dias e 38 dias a temperaturas respectivas de 25°C e 30°C, ocorrendo diferença significativa na duração do período, inversamente proporcional à temperatura ( $p < 0,0001$ ); e em condições de laboratório com variações de temperaturas *P. australasiae* necessitou, em média, 44,5 dias para completar o período de incubação (Fig. 2).

Resultados encontrados à temperatura de 30°C mostraram-se semelhantes aos observados por Parker (1988); Suiter & Koehler (1991); Cochran (1999); Jaramillo (1999); Jarrat (2001) e Ponce et al. (2005) que mencionaram um período médio de incubação de *P. australasiae* de 40 dias, não indicando as condições abióticas a que foram expostas as ootecas. Também Willis et al. (1958), em experimentos realizados a 30°C obtiveram o período médio de incubação de *P. australasiae* de 40,3 dias.

Gould & Deay (1940) aludiram que o período de incubação de *P. americana* é influenciado pela temperatura, pois este, é reduzido em cerca de 2,8 dias para cada aumento médio de 0,56°C. Klein (1933) também ressaltou essa influência ao mencionar que à temperatura de 18°C o período de incubação de *P. americana* ocorre em 88 dias e a 28°C em 34 dias. O mesmo ocorre em relação a *P. fuliginosa*, pois seu período de incubação varia conforme a temperatura, 100 dias a 20°C (TSUJI & MIZUNO, 1972), 70 dias a 23°C, 56 dias a 25,5°C e 37 dias a 30°C (GOULD, 1941).

Observou-se que, à temperatura de 25°C, o período de incubação foi prolongado a tal modo que, o período mínimo (52 dias) foi superior ao período máximo de incubação registrado à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura.

Relacionando o período médio de incubação à temperatura de 25°C com o observado a 30°C, evidenciou-se que, para cada 1°C de acréscimo na temperatura, adveio uma redução de cerca de 2,2 dias no período.

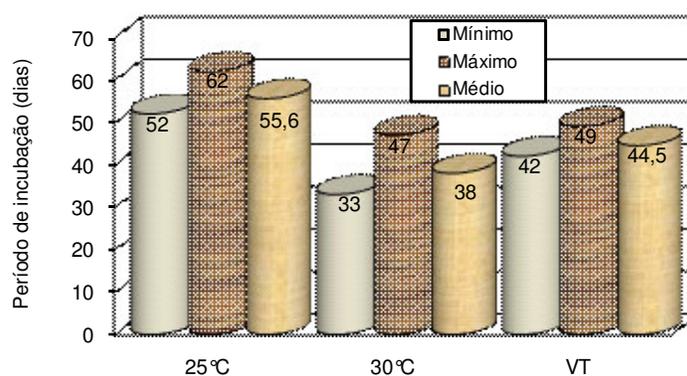


Figura 2 - Período de incubação mínimo, máximo e médio de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 25°C e de 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C

Em 82,5% das ootecas expostas à temperatura de 30°C os ovos eclodiram em períodos compreendidos entre 33 e 41 dias, já com variação de temperatura a eclosão ocorreu entre 42 e 45 dias em 76% das ootecas (Tab. 1; Tab. 2 e Tab. 3).

Tabela 1 - Distribuição de freqüências do período de incubação de *Periplaneta australasiae* F, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 25°C

Período de incubação (dias)	Freqüências*		
	Absoluta **	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
52 — 54	5	14,7	14,7
54 — 56	10	29,4	44,1
56 — 58	16	47,1	91,2
58 — 60	0	0	91,2
60 — 62	3	8,8	100

\*Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

\*\*n= 34

Tabela 2 - Distribuição de freqüências do período de incubação de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C

Período de incubação (dias)	Freqüências*		
	Absoluta **	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
33 — 36	12	30,0	30,0
36 — 39	11	27,5	57,5
39 — 42	10	25,0	82,5
42 — 45	5	12,5	95,0
45 — 48	2	5,0	100,0

\*Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

\*\* n= 40

Tabela 3 - Distribuição de freqüências do período de incubação de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) com variação de temperatura entre 22°C e 33°C

Período de incubação (dias)	Freqüências*		
	Absoluta **	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
42 — 44	9	36,0	36,0
44 — 46	10	40,0	76,0
46 — 48	5	20,0	96,0
48 — 50	1	4,0	100,0

\*Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

\*\*n= 25

O número médio de ovos/ooteca foi de 25,1 ovos à temperatura de 25°C, 24,1 ovos a 30°C e 25,6 ovos com variação de temperatura (22°C – 33°C), cujo número mínimo e máximo de ovos/ooteca variou entre 14 e 30 (Fig 3). O número médio de ovos/ooteca teve uma variação máxima de 5% entre as temperaturas, mantendo-se em níveis similares nas diferentes condições observadas.

Parker (1988), Suiter & Koehler (1991) e Jaramillo (1999) citaram 24 o número médio de ovos/ooteca de *P. australasiae*; Cochran (1999) relatou que as ootecas de *P. australasiae* contêm entre 22 a 24 ovos; Vargas (1995) e Costa Lima (1938) registraram 26 o número de ovos presentes em cada ooteca; Willis et al. (1958), encontraram uma média 23,8 ovos/ooteca em experimentos realizados a 30°C.

Vianna (1999) analisando 858 ootecas de *P. americana* registrou uma variação de 7 a 16 ovos/ooteca; Costa Lima (1938) e Cochran (1999) referiram ser 16 o número de ovos/ooteca desta espécie; Haber (1920) mencionou o máximo de 22 e 24 ovos e Griffiths & Tauber (1942) o máximo de 18 ovos/ooteca de *P. americana*. Para *P. fuliginosa*, Cochran (1999) referiu entre 20 e 26 o número de ovos/ooteca, sendo 24 o mais comum; Appel & Smith II (2002) citaram 23 como número médio de ovos/ooteca.

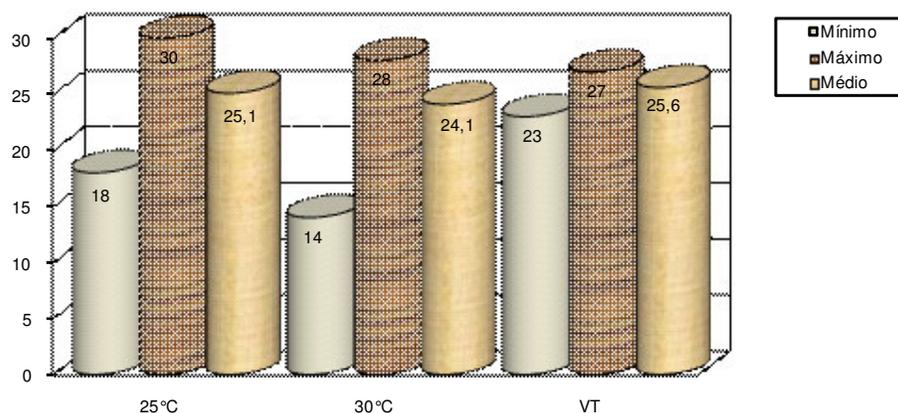


Figura 3 - Número mínimo, máximo e médio de ovos/ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperaturas de 25°C e 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C

O número máximo de 30 ovos de *P. australasiae* foi constatado em apenas duas ootecas depositadas pela mesma fêmea à temperatura de 25°C (Fig. 4). A média de ovos/ooteca deste espécime foi de 27,63 de um total de oito ootecas. A alta média do número de ovos, próxima ao máximo da espécie, parece ser uma característica individual, evidenciando as variações que podem ocorrer dentro de uma mesma espécie. As diferenças específicas e intra-específicas do número de ovos/ooteca foram assinaladas por Costa Lima (1938), por Guthrie & Tindall (1968) e por Perez (1989).

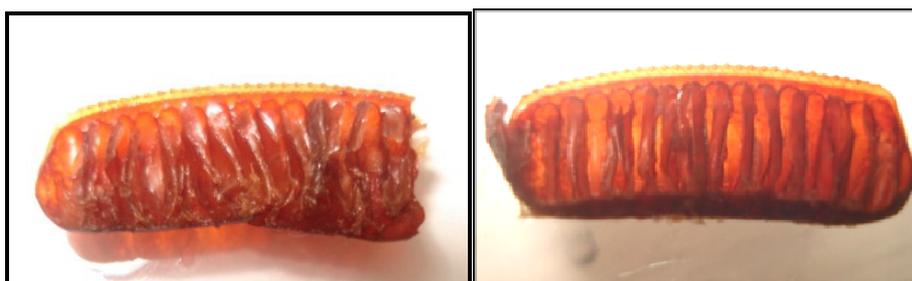


Figura 4 - Ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) oviposta à temperatura de 25°C, contendo 30 cápsulas ovíferas

Na distribuição de freqüências do número de ovos/ooteca à temperatura de 25°C, mais da metade das ootecas de *P. australasiae* (55,9%) continham entre 26 e 28 ovos, enquanto que na temperatura de 30°C apenas em torno de um terço (35%) das ootecas apresentaram esse mesmo número de ovos (Tab. 4).

Tabela 4 - Distribuição de freqüências absolutas e relativas do número de ovos/ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperaturas de 25°C e 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C

Ovos/ooteca	Temperaturas					
	25°C*		30°C**		VT ***	
	Freqüências ****					
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
14 — 17	-	-	1	2,5%	-	-
17 — 20	1	2,9%	1	2,5%	-	-
20 — 23	5	14,7%	8	20,0%	5	20,0%
23 — 26	7	20,6%	16	40,0%	20	80,0%
26 — 29	19	55,9%	14	35,0%	-	-
29 — 31	2	5,9%	-	-	-	-

\*n=34; \*\*n=40; \*\*\*n=25; \*\*\*\*Estimativa segundo o software estatístico Pestatis.

A viabilidade média dos ovos de *P. australasiae* a 25°C foi de 65,6%, a 30°C 64,2% e com variação de temperatura 81,2%. As viabilidades variaram entre o mínimo de 22,6% e o máximo 92,9% (Fig. 5). Jarrat (2001) relatou uma viabilidade de ovos de *P. australasiae* de 66%, não informando a temperatura em que foram realizados seus experimentos.

Dos espécimes de *P. australasiae* submetidos à variação de temperatura obteve-se viabilidade de ovos superior às demais temperaturas avaliadas ( $p < 0,0001$ ) e em 76% das ootecas os ovos tiveram viabilidade superior a 75,3%. Apenas nas temperaturas constantes de 25°C e de 30°C deparou-se com viabilidades inferiores a 49% (Tab. 5). Os dados inferiram que a constância da temperatura (25°C e 30°C) não apresentou vantagens para a viabilidade de ovos de *P. australasiae*, provavelmente a oscilação desta, observada em condições de laboratório com variações de temperatura, foi determinante para o aumento da viabilidade

Também Vianna (1999) estudando a viabilidade de ovos de *P. americana* em temperatura constante de 30°C constatou viabilidade entre 62% e 98% e em condições de laboratório, com variações de temperatura, esta viabilidade situou-se entre 85,1% e 98,7%, demonstrando que a variação de temperatura foi favorável para que os ovos fossem viáveis.

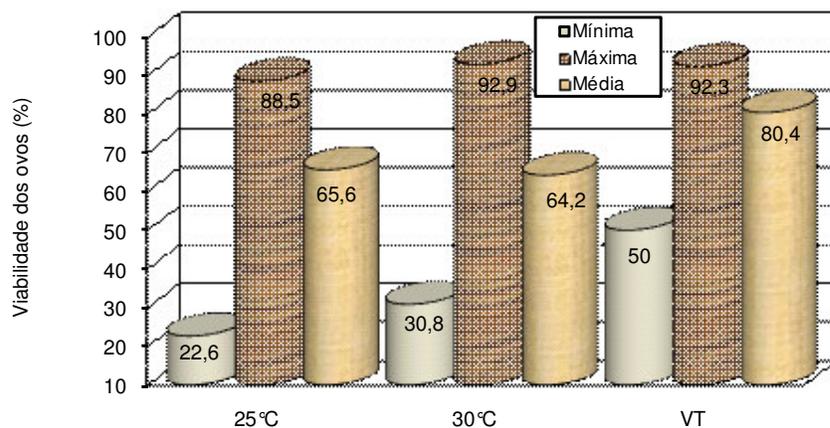


Figura 5 - Viabilidade mínima, máxima e média de ovos de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperaturas de 25°C e 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C

Tabela 5 - Distribuição de freqüências absolutas e relativas da viabilidade dos ovos de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) a temperaturas de 25°C e 30°C e com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C

Ovos viáveis (%)	Temperaturas					
	25°C*		30°C**		VT	
	Freqüências ****					
	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa	Absoluta	Relativa
22,6 — 35,8	1	2,9%	1	2,5%	-	-
35,8 — 49,0	5	14,7%	4	10%	-	-
49,0 — 62,2	10	29,4%	12	30%	3	12%
62,2 — 75,4	3	8,8%	12	30%	3	12%
75,4 — 88,6	15	44,2%	8	20%	11	44%
88,6 — 93,0	0	-	2	5%	8	32%

\*n=34; \*\*n=40 e \*\*\*n=25

\*\*\*\*Estimativa segundo o software estatístico Pestatis.

#### 4 Conclusões

- *Periplaneta australasiae* deposita ootecas à temperatura de 20°C, porém os ovos são inviáveis;

- para cada acréscimo de 1°C na temperatura ocorre uma redução média de 2,2 dias no período de incubação de *Periplaneta australasiae*;

- o número de ovos/ooteca de *Periplaneta australasiae* não é influenciado pela diferença de temperatura de exposição de 25°C e 30°C;

- variações de temperatura (22°C e 33°C) é favorável a viabilidade de ovos de *Periplaneta australasiae* relacionando a temperaturas constantes (25°C e 30°C).

#### 5 Referências

ABDULLAH, M. Behavioural Effects of Temperature on Insects. **The Ohio Journal of Science**, v.61, n.4, p.212, 1961.

ANDREAZZA, P. E.; OLIVEIRA, H. G. **Pestatis- Software Estatístico**. Pelotas: Educat, 2002. 46p.

APPEL, A. G. & SMITH II, L. M. Biology and Management of the Smokybrown Cockroach. **Annual Reviews in Entomology**, n.47, p.33–55, 2002.

BELL, H. A.; COOKE, D. K. WILDEY, B.; BAKER, L. F.; MOSSON, J.; SHORT J. Long-Term Management of a Population OF Australian Cockroaches (*Periplaneta australasiae*) in a Tropical Plant House in the United Kingdom Using the JuvenileHarmone Analogue (S)-Hydroprene. Anais do 3º International Conference on Urban Pests. 1999. Disponível em: < <http://www.icup.org.uk/icupprev.asp> > Acesso em: 25 nov. 2007.

CHAPMAN, R.F. **The Insects: Structure and Function**. Cambridge University Press; 4 ed, 1998. 788 p.

COCHRAN, D. G. Cockroaches. Their biology, distribution and control. **World Health Organization/CDS/WHOPES/99.3**. Genebra, 1999.

CORNWELL, P. B. **The cockroach: a laboratory insect and an industrial pest**. London: Vol. I. Hutchinson. 1968. 391p.

COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil**. Tomo I, Série Didática n. 2, cap. XIV, Esc. Nac. Agron., Rio de Janeiro, RJ, p. 217-250, 1938.

EBELING, W. Urban Entomology. Chapter 6- Pests On or Near Food. University of California Divisão of Agricultural Sciences. Disponível em: < <http://www.entomology.ucr.edu/ebeling/ebeling6.html> > Acesso em 07 nov. 2007..

GUIMARÃES, J.H. Baratas: manejo integrado em áreas urbanas. **Agroquímica, Ciba-Geigy**, n. 25, 1984.

GOULD, G. E. & DEAY, H. O. The biology of six species the of cockroaches which inhabit buildings. **Purdue University Agricultural Experiment Station, Bulletin**, v. 451, p. 3-13, 1940.

GOULD, G. E. The effect of temperature upon developed of cockroaches. **Proceedings of the Indian Academy of Sciences**, v. 50, p. 242-248, 1941.

GRIFFITHS, J. T.; TAUBER, O. E. Fecundity, logevity and parthenogenesis of the American roach, *Periplaneta americana*. **Physiological Zoology**, v. 5, p. 196-209, 1942.

GUTHRIE, D. M. & TINDALL, A. R. **The biology of cockroach**. Edward Arnold Publ., London and Beccles, 1968. 408p.

HABER, V. R. Oviposition by the cockroach, *Periplaneta americana*. **Entomological News**, v. 31, p. 190-193, 1920.

HAHN, J. D.; ASCERNO, M. E. Cockroaches. Communication and Educational Technology Services, University of Minnesota Extension. Disponível em < <http://www.extension.umn.edu/distribution/housingandclothing/DK1003.html> > Acesso em: 19 out. 2006.

JARAMILLO, G. I. Biología de las cucarachas: agentes sensibilizantes. **Revista de la Asociacion Colombiana de Alergia, Asma e Inmunologia**, v.1, n.3 Bogotá. Março, 1999.

JARRATT, J. H. Pest-Management Principles. Mississippi State University Extension Service. 2001 Disponível em: <<http://msucares.com/pubs/publications/p2247.html>> Acesso em: 22 out. 2005.

JUSTI JUNIOR, J. Criação de insetos em laboratório. Por quê? **Vetores & Pragas**, Ano IV- n. 11, 2002.

KLEIN, H. Z. Zur Biologie der Einzelhaltung amerikanischen Schabe (*Periplaneta americana*). **Zeitschrift fur wissenschaftliche Zoologie**, v.144, p.102-122, 1933.

KOEHLER, P. G.; OI, F. M.; BRANSCOME, D. Cockroaches and Their Management. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. Disponível em <<http://edis.ifas.ufl.edu/IG082>> Acesso em: 16 set. 2007.

LEE, C. Y.; CHONG, N. L.; YAP, H. H. A Study on Domiciliary Cockroach Infestation in Penang, Malaysia. **Journal of Biorcience**, v.4, n.1, 1993.

LOPES, S. M. Responsável pela Página de Blattaria do Museu Nacional. UFRJ. Disponível em: < <http://acd.ufrj.br/mnde/blattaria/> > Acesso em: 19 maio 2007.

MILLER, P. F.; PETERS B. A. Overview of the public health implications of cockroac management. **N S W Public Healt Bulletin**, v.15, n.11-12, p.208-211, 2004.

PANIZZI, A.R.; PARRA, J.R.P. **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. Ed. Manole (CNPq). São Paulo, SP. 359p. 1991.

PARKER, T A. Study on integrated pest management for libraries and archives. **General Information Programe and UNESCO**. Paris: Unesco, 1988.119p.

PEREZ, J. R. La cucaracha como vector de agentes patógenos. P. 41-53. In: **Boletin de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v. 107, n. 1, Washington, EUA, jun., 1989.

PONCE, G.; CANTÚ, P. C.; FLORES, A.; BADI, M.; BARRAGÁN, A.; ZAPATA, R.; FERNANÁNDEZ, I. Cucarachas: biología e importância em salud pública. **Revista Salud Pública y Nutrición**, v.6, n. 3, julio-septiembre, 2005.

PONTE, E. D. **Manual de Entomologia Medica y Veterinaria Argentina**. Ediciones Libreria del Colegio, Buenos Aires, Argentina, 1958. 349p.

ROBINSON, W. H. Urban etomology: Insect and mite pest in the human environment. London: Chapmam & Hall, 1996. 430 p.

SILVEIRA NETO, S; NAKANO, O.; BARBIN, D; VILLA-NOVA, N. A. **Manual de Ecologia dos Insetos**. Ceres, São Paulo, SP, 1976. 419p.

STEJSKAL, V.; LUKÁS, J.; AULICKY, R. Temperature-Dependent Development and Mortality of Australian Cockroach, *Periplaneta australasiae* (Fabricius) (Blattodea: Blattidae). **Plant Protection Science**, v.40, n.1, p.11-15, 2004.

SUITER, D. R.; KOEHLER, P. G. The Australian Cocckroach, *Periplaneta australasiae*. University of Florida. Original publication date october 1991. Disponível em: < <http://edis.ifas.ufl.edu> > Acesso em 25 out. 2005.

TAWATSIN, A., THAVARA, U.; CHOMPOOSRI, J.; KONG-NGAMSUK,W.; CHANSANG, C., PAOSRIWONG, S. Cockroach surveys in 14 provinces of Thailand **Journal of Vector Ecology**, n. 26, v.2, 2001.

TSUJI, H.; MIZUNO, T. Retardation of development and reproduction in four species of cockroaches, *Blattella germanica*, *Periplaneta americana*, *P. fuliginosa*, and *P. japonica*, under various temperature conditions. **Japanese Journal of Sanitary Zoology**, v.23, p.101–11, 1972.

VARGAS, M. V. **La Cucaracha- Um curioso insecto (Dictyotera: Blattaria)**. Série: Publicações em Antropologia Médica. 1ed. San José. Editorial de La Universidad de Costa Rica, 1995. 91p.

VIANNA, E. E. S. **Bionomia de *Periplaneta americana* Linneu, 1758 (Blattodea : Blattidae)**. Porto Alegre, 1999. (Tese de Doutorado – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) 94p.

WILLIS, E. R.; RISER, G. R.; ROTH, L. M. Observations on reproduction and development in cockroaches. **Annals of the Entomological Society of America**, v.51, p.53-69, 1958.

WRIGHT, C. G. Life-history of the smokybrown cockroach. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v.14, p.69–75, 1979.

**Artigo 2 - DESENVOLVIMENTO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS,  
(BLATTODEA, BLATTIDAE) À TEMPERATURA DE 30°C E COM  
VARIÇÃO DE TEMPERATURA**

## Resumo

MONTEIRO, Maria Cecília Madruga. **DESENVOLVIMENTO DE *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE) À TEMPERATURA DE 30°C E COM VARIAÇÃO DE TEMPERATURA.** 2008. 81p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

A maioria das espécies de blatódeos viventes teve origem em regiões tropicais ou subtropicais, algumas se adaptaram a viver em sinantropia e, conseqüentemente, tornaram-se potenciais veiculadores de patógenos e alérgenos ao homem. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de ovos e ninfas de *Periplaneta australasiae* à temperatura de 30°C ± 0,2°C, com Umidade Relativa (UR) ≥ 80% e em condições de laboratório, sem controle de temperatura e UR, com vistas à obtenção de subsídios para posteriores medidas de prevenção e controle. Individualizou-se ootecas em tubos de ensaio até a eclosão, posteriormente as ninfas foram transferidas para cubas de vidro e alimentadas com ração peletizada comercial para coelhos e água *ad libitum* até a emergência das imagos. Foram avaliadas as variáveis, período de incubação, número de ovos/ooteca, viabilidade de ovos, número de ninfas/ooteca, período de ninfa, viabilidade de ninfas e período ovo/adulto. A diferença do período médio de incubação à temperatura de 30°C (38 dias) e em condições de laboratório com variações de temperatura (44,5 dias) foi altamente significativa ( $p < 0,0001$ ); eclodiram, em média 18,1 ninfas/ooteca à temperatura de 30°C e 21 ninfas/ooteca em condições de laboratório ( $p = 0,006$ ); o período médio de ninfa a 30°C foi de 155,9 dias e em condições de laboratório 279,7 dias ( $p < 0,0001$ ); a viabilidade de ninfas foi superior a 50%, tanto à temperatura de 30°C (55,1%) quanto em condições de laboratório (57,2%); no período médio de ciclo total (ovo-adulto) de *P. australasiae*, houve diferença significativa ( $p < 0,001$ ) entre a temperatura de 30°C (194,1 dias) e em condições de laboratório com variação de temperatura (337,3 dias). A razão sexual de *P. australasiae* é 1,5:1. Em condições de laboratório, com variação de temperatura, os períodos de incubação, de ninfa e de ovo-adulto de *P. australasiae* foram aumentados em relação à temperatura de 30°C, não ocorrendo perda nem redução de viabilidade em nenhuma das fases.

Palavras-chave: *Periplaneta australasiae*. Desenvolvimento. Temperatura.

## Abstrat

MONTEIRO, Maria Cecília Madruga. **DEVELOPMENT OF *Periplaneta australasiae* FABRICIUS, 1775 (BLATTODEA, BLATTIDAE) THE TEMPERATURE OF 30°C AND WITH VARIATION OF TEMPERATURE.** 2008. 81p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Parasitologia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS.

Most species of living blatódeos originated in tropical or subtropical regions, some have adapted to live in synanthropy and, consequently, have become transmitters of potential pathogens and allergens to humans. The objective was to evaluate the development of eggs and nymphs of *Periplaneta australasiae* to 30 °C ± 0.2 °C with Relative Humidity (RH) ≥ 80% and in laboratory conditions, without control of temperature and relative humidity, with a view to obtaining subsidies for subsequent measures of prevention and control. It was individualized oothecae in test tubes up to the eclosion, subsequently the nymphs were transferred for vats of glass and fed with ration pelletized rabbits and water *ad libitum* up to the emergence of the imagos. The variables were valued, period of incubation, number of eggs/ootheca, viability of eggs, number of nymphs/ootheca, period of nymph, viability of nymphs and period of egg/adult. The difference in the mean incubation period to 30°C (38.2 days) and in laboratory conditions with variations in temperature (44.3 days) was highly significant (p <0.0001); outbreak on average 18.1 nymphs/ootheca to 30°C and 21 nymphs/ootheca in laboratory conditions (p = 0006), the average period of nymph at 30°C was 155.9 days in laboratory conditions and 279.7 days (p <0.0001), the feasibility of nymphs was over 50%, both to 30°C (55.1%) and in laboratory conditions (57.2%), the average period of full cycle ( egg-adult) of *P. australasiae*, significant difference (p <0001) between the temperature of 30 C (194.1 days) and in laboratory conditions with variation in temperature (337.3 days). The sex ratio of *P. australasiae* is 1,5:1. In laboratory conditions, with variation in temperature, the incubation periods, nymph and adult-egg of *P. australasiae* were increased in relation to 30°C, there was loss or reduction of viability in any of the stages

Keywords: *Periplaneta australasiae*.Development. Temperature.

## 1 Introdução

A quase totalidade das espécies de blatódeos viventes teve origem em regiões tropicais ou subtropicais, principalmente na região delimitada entre os 30° de latitude norte e os 30° de latitude sul (COCHRAN, 1999; JARAMILLO, 1999). Dentre as 4.000 espécies descritas em todo o mundo apenas 1% possuem hábito domiciliar, a grande maioria é assinantrópica (CORNWELL, 1968).

O longo relacionamento dos blatódeos com a humanidade provavelmente teve início quando o homem começou a armazenar alimentos e, se consolidou, quando este criou habitats estáveis com alimentação, abrigo e ausência de inimigos naturais (GORDON, 2007). A grande capacidade de adaptação observada nesses insetos pode ser atribuída a uma combinação de características, como alimentação onívora, grande potencial reprodutivo e hábitos abscônditos que os protegem da detecção e destruição (GUIMARÃES, 1984).

O tamanho dos blatódeos varia entre 3mm a 10cm de comprimento, sendo os machos geralmente menores do que as fêmeas. Possuem corpo oval e achatado dorso-ventralmente (COSTA LIMA, 1938; CORNWELL, 1968; APEL, 1994; JARAMILLO, 1999; FOX, 2007). Este grupo de insetos apresenta metamorfose incompleta, do tipo paurometabólica; as ninfas geralmente lembram os adultos (COCHRAN, 1999; HAHN & ASCENO, 2006; KOEHLER et al. 2007).

A importância médico-sanitária dos blatódeos é bastante assinalada, pois estes podem servir de veículo para bactérias, vírus patogênicos e fungos, bem como de hospedeiros para helmintos e protozoários (GUTRHIE & TINDALL, 1968; ZORZENON, 2002; THYSSEN et al., 2004; LOPES, 2007). Dentre as doenças causadas por microorganismos transportados por esses insetos estão: a lepra, a desinteria, as gastro-enterites, o tifo, a meningite, a pneumonia, a difteria, o tétano, a tuberculose, dentre outras (LOPES, 2007). Além de transmissores potenciais de patógenos os blatódeos também são responsáveis por causarem doenças alérgicas aos humanos. Os alérgenos provenientes das baratas, atualmente, são considerados como fatores importantes no desenvolvimento e no incremento da morbidade na asma brônquica alérgica (ARRUDA & CHAPMAN, 2001).

Os gêneros de blatódeos de maior importância sanitária pertencem as famílias Blattidae, Blattellidae e Blaberidae. Na família Blattidae encontram-se várias espécies sinantrópicas e de ampla distribuição como *Periplaneta americana*, *P. australasiae*, *P. brunnea*, *P. fuliginosa*, *P. japonica*, *Blatta orientalis*, *Neostyolpyga rhombifolia*, *Eurycotis floridana*, *E. biollevi* (GUIMARÃES, 1984; COCHRAN, 1999).

*Periplaneta australasiae*, originária da África tropical, parece bastante dependente de condições de calor e de umidade, uma vez que não sobrevive bem fora dos trópicos e subtropicais. Ocupa locais bastante variados fora das residências, mas estes estão relacionados principalmente à disponibilidade de alimentos e ao mínimo de abrigo, dado que a sua existência ao ar livre é limitada a climas quentes (COCHAN, 1999). Esta espécie torna-se indesejável quando invade residências causando danos a vestuários, livros e papéis armazenados, quando se estabelecem em estufas danificam os cultivares (JARRAT, 2001).

Conforme Abdullah (1961) a vida dos insetos é limitada dentro de um intervalo de temperatura, cujos limites para sua sobrevivência dependem de certas adaptações fisiológicas e reações metabólicas incluindo, inclusive, a suspensão temporária da vida ativa. Segundo Dajoz (1983), a importância da temperatura na vida dos insetos é inquestionável, visto atuar sobre a quantidade de alimento consumido, reprodução, fecundidade, fisiologia, etologia e longevidade.

Neste estudo objetivou-se comparar o desenvolvimento de *Periplaneta australasiae* de ovo a adulto em temperatura de 30°C,  $\pm 0,2^\circ\text{C}$  e Umidade Relativa  $\geq 80\%$  e em condições de laboratório sem controle de temperatura e umidade, visando obter subsídios para implementação de medidas de profilaxia e controle em domicílio.

## **2 Material e Métodos**

O experimento foi desenvolvido no Laboratório de Pesquisa do Museu de História Natural da Universidade Católica de Pelotas.

Os espécimes de *Periplaneta australasiae* utilizados no estudo foram provenientes de ootecas coletadas em peridomicílio na área urbana de Pelotas, RS.

Quando expostos a temperatura controlada de 30°C os insetos foram mantidos em Germinadora Modelo JP-1000, com umidade relativa  $\geq 80\%$  e

temperatura variando  $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ; quando mantidos em condições de laboratório, tanto a temperatura como a umidade relativa foram obtidas mediante registro de Termo-Higrômetro exposto no local.

Foram objeto deste estudo 50 ooteca viáveis, 25 expostas à temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$  e 25 expostas em condições de laboratório, sem controle de temperatura e umidade.

As ootecas foram armazenadas em tubos de ensaio de 8cm de altura por 1cm de diâmetro fechados com algodão para impedir a entrada de parasitóides e conter as ninfas quando eclodirem.

As ninfas, após a eclosão, foram transferidas para cubas de vidro com 18cm de altura e 8cm de diâmetro, contendo alimento, água e sanfonas de papel pardo para servir de esconderijo. Em cada cuba de vidro manteve-se as ninfas provenientes de uma ooteca.

Os espécimes foram alimentados com ração peletizada comercial para alimentação de coelhos e a água foi disponibilizada em recipientes contendo algodão umedecido, ambos *ad libitum*.

## 2.1 Avaliações

### 2.1.1 Período de Incubação

O período de incubação foi o período, em dias, compreendido desde a data da oviposição da ooteca até a data da eclosão dos ovos.

### 2.1.2 Número de Ninfas por Ooteca

Foram quantificadas as ninfas eclodidas por ooteca.

### 2.1.3 Viabilidade das Ninfas

A viabilidade das ninfas foi calculada através da relação entre o número de ninfas eclodidas e o número de imagos emergidos.

### 2.1.4 Período de Ninfa

Para o período de ninfa considerou-se o número de dias compreendidos entre a eclosão das ninfas e o surgimento das imagos. Também foram analisados os períodos de ninfa de imagos machos e fêmeas separadamente.

### 2.1.5 Período de ovo a adulto

Para estabelecer-se o período entre a deposição da ooteca e a emergência dos adultos, foram considerados os períodos de incubação e de ninfa.

### 2.1.6 Análise estatística

Foram considerados os valores médios, os números máximos e mínimos e as distribuições de freqüências absoluta, relativa e relativa acumulada de todas as variáveis analisadas.

Os cálculos de média, máxima e mínima foram realizados utilizando o programa Microsoft Office Excel, 2007; para as distribuições de freqüência foi utilizado o Software Estatístico Pestatis, 2002.

Para as análises estatísticas foi utilizado o programa XLSTAT 2008.4.01; as variáveis foram submetidas ao teste *t-Student*, os resultados foram significativos quando  $p < 0,01$ , foi considerado nível de significância de  $\alpha = 0,01$  com intervalo de confiança de 99% entre as médias observadas.

## 3 Resultados e Discussão

O período de incubação de *Periplaneta australasiae* à temperatura de 30°C ( $\pm 0,2^\circ\text{C}$ ) e Umidade Relativa (UR)  $\geq 80\%$  variou entre 33 e 47 dias, apresentando período médio de 38 dias. Em condições de laboratório, cuja temperatura absoluta variou entre 22°C e 33°C e a UR entre 52% e 92%, com médias mensais variando entre 17°C e 30,5°C de temperatura e de 60% a 79,6 de UR (Fig. 1), este período foi de no mínimo 42 dias e de no máximo de 49 dias, com média de 44,5 dias ( $p < 0,0001$ ) (Fig. 2). Vários autores citaram um período de incubação de *P. australasiae* de 40 dias, não especificando a que temperatura este foi observado (PARKER, 1988; SUITER & KOCHER, 1991; JARAMILLO, 1999; JARRAT, 2001; PONCE et al., 2005).

Cochran (1999) também citou período de incubação de aproximadamente 40 dias para *P. australasiae*, salientando que existem variações no período de acordo com a temperatura de exposição. Willis et al. (1958), em experimentos realizados a 30°C, relataram que a incubação desta espécie ocorre em um período médio de

40,3 dias, período este ligeiramente superior (6%) ao período médio observado neste estudo, à mesma temperatura.

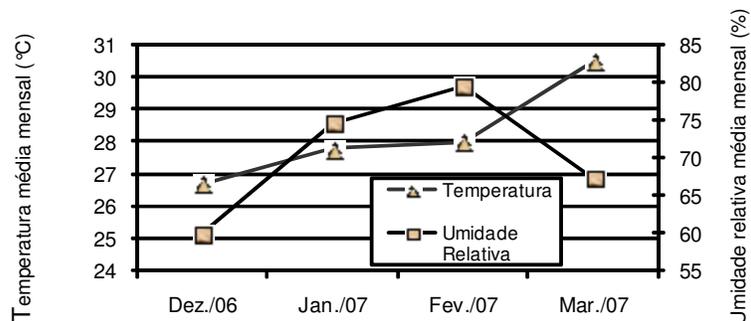


Figura 1 - Temperatura (°C) e Umidade Relativa (%) média mensal registrada em condições de laboratório, durante o período de incubação de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae)

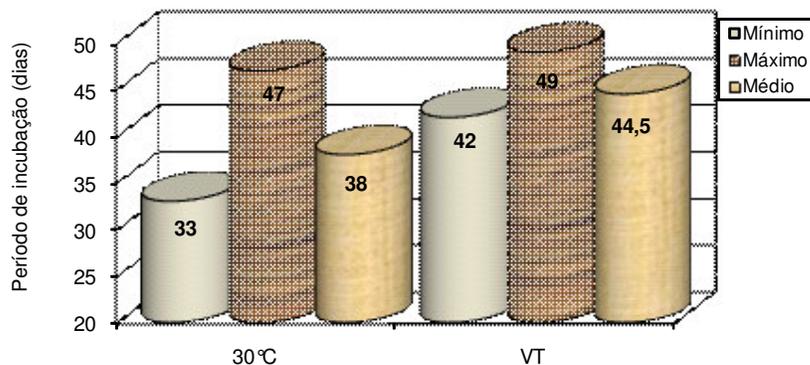


Figura 2 - Período de incubação mínimo, máximo e médio de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C

Ao comparar-se o período médio de incubação de *P. australasiae* à temperatura constante de 30°C e em condições laboratório (22°C a 33°C) observou-se uma diferença de 6,1 dias (Tab. 1).

Em 88,0% das ootecas expostas à temperatura de 30°C, o período de incubação ocorreu entre 33 e 41 dias, já na totalidade das ootecas mantidas em

condições de laboratório, com variação de temperatura (22°C a 33°C), a eclosão ocorreu após um período superior a 41 dias, portanto a temperatura foi um fator altamente significativo ( $p < 0,0001$ ) no período de incubação de *P. australasiae*.

Também o período embrionário de *Periplaneta americana* sofre a influência da temperatura, segundo Gould & Deay (1940) para cada aumento médio de 0,56°C este é reduzindo em cerca de 2,8 dias.

Tabela 1 - Distribuição de freqüências do período de incubação de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura (VT) entre 22°C e 33°C

Período de incubação (dias)	Temperatura					
	30°C			22°C a 33°C		
	Freqüências *					
	Absoluta	Relativa (%)	Acumulada (%)	Absoluta	Relativa (%)	Acumulada (%)
33—36	8	32,0	32,0	-	-	-
36—39	6	24,0	56,0	-	-	-
39—42	8	32,0	88,0	-	-	-
42—45	2	8,0	96,0	13	52,0	52,0
45—48	1	4,0	100,0	11	44,0	96,0
48—50	-	-	-	1	4,0	100,0

\* Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

A eclosão de ninfas em condições de laboratório ocorreu em temperaturas médias mensais variando entre 27,8°C e 30,5°C e a Umidade Relativa (UR) 67,4 % e 79,6% (Fig. 3). As temperaturas absolutas variaram entre 26°C e 33°C.

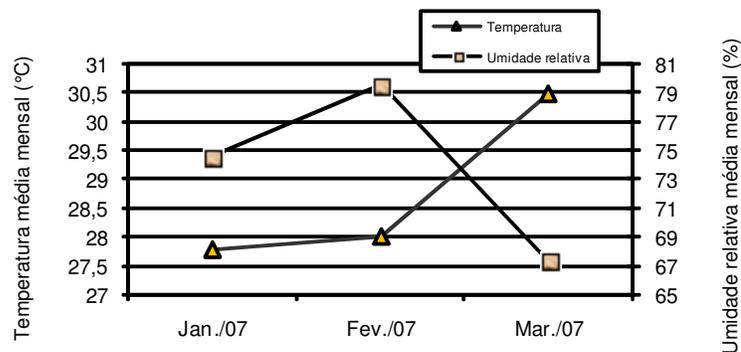


Figura 3 - Temperatura (°C) e Umidade Relativa (%) média mensal registrada em condições de laboratório, durante a eclosão de ninfas de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae)

Eclodiram, em média, 18 ninfas por ooteca à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura (26°C a 33°C) 21 ninfas ( $p= 0,006$ ). À temperatura de 30°C o mínimo de ninfas eclodidas por ooteca foi 10 e o máximo 26, em condições de laboratório com variação de temperatura obteve-se o mínimo de 13 e o máximo 24 ninfas por ooteca.

Resultados estes ligeiramente superiores aos obtidos por Willis et al. (1958) que em estudos realizados a 30°C obtiveram uma média de 16,4 ninfas por ooteca e de Jarratt (2001) e Koehler (1991) que citaram um número médio de 16 de ninfas eclodidas por ooteca de *P. australasiae* não especificando a temperatura.

Analisando a distribuição de freqüências (Tab. 2 e Tab. 3) observa-se que em 72% das ootecas mantidas em temperatura de 30°C eclodiram menos de 22 ninfas/ooteca, ao passo que, com variação de temperatura (26°C a 33°C) os valores alteram-se consideravelmente, onde mais da metade das ootecas (52%) originaram 22 ninfas/ooteca ou mais.

Tabela 2 - Distribuição de freqüências do número de ninfas eclodidas por ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C

Número de ninfas/ooteca	Freqüências*		
	Absoluta	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
10 — 14	4	16,0	16,0
14 — 18	6	24,0	40
18 — 22	8	32,0	72
22 — 26	6	24,0	96
26 — 27	1	4,0	100

\* Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

Tabela 3 - Distribuição de freqüências do número de ninfas eclodidas por ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) em condições de laboratório com variação de temperatura entre 26°C e 33°C

Número de ninfas/ooteca	Freqüências*		
	Absoluta	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
13 — 16	2	8	8
16 — 19	2	8	16
19 — 22	8	32	48
22 — 25	13	52	100

\* Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

A temperatura média em condições de laboratório durante o desenvolvimento da fase de ninfa foi de 25,1°C e a umidade relativa média neste período foi de 80,4%, as temperaturas absolutas variaram entre 10°C e 33°C. As médias mensais de temperatura no período oscilaram entre 17°C a 30,5°C e a UR entre 67,4% e 89,0% (Fig 4).

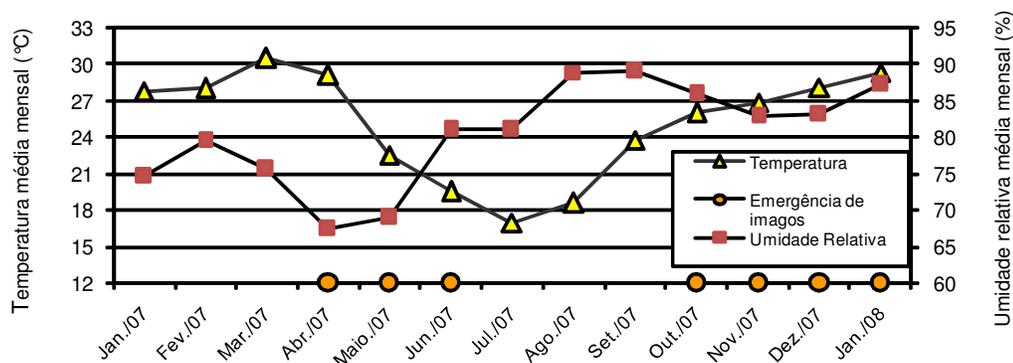


Figura 4 - Temperatura (°C) e Umidade Relativa (%) média mensal observada em condições de laboratório, durante o período de ninfa de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) e meses em que ocorreu emergência de imagos

O período médio de ninfa de *P. australasiae* à temperatura de 30°C foi de 155,9 dias, o mínimo de 121 dias ( $\pm 4$  meses) e o máximo de 248 dias ( $\pm 8,3$  meses) e com variação de temperatura, de 10°C a 33°C, o período médio foi de 279,7 dias, variando de 95 dias ( $\pm 3,2$  meses) a 353 dias ( $\pm 11,8$  meses) demonstrando uma diferença significativa ( $p < 0,0001$ ) no período entre as duas condições de exposição das ninfas. Resultados próximos aos observados por Cochran (1999) que mencionou o período de ninfa de *P. australasiae*, entre 6 e 12 meses dependendo das condições do habitat.

Também Vianna (1999) observou variações no período de ninfa de *P. americana*, situando este, à temperatura de 30°C, entre 90 e 313 dias, média de 140,5 dias. Cochran (1999) reportou este período entre 5 a 15 meses; Gier (1947) salientou que esta espécie necessitou em média 328 dias para completar seu período ninfal, variando entre o mínimo de 190 e o máximo de 520 dias.

Igualmente foram observadas diferenças significativas no período de ninfa de *P. fuliginosa*, Cochran (1999), reportou o período de desenvolvimento de ninfa em temperatura ambiente entre 274 e 439 dias, e que à temperatura de 30°C e 36°C este período diminuiu para 179 e 191 dias, respectivamente. Wright (1979) citou que o período ninfal desta espécie, à temperatura de 26,7°C, necessita de 320 a 388 dias para completar-se.

O período médio de ninfa de *P. australasiae*, à temperatura de 30°C, que originaram machos foi de 154,4 dias com variação de 121 a 218 dias; para imagos fêmeas foi de 161,5 dias sendo o mínimo de 124 e o máximo de 248 dias.

Em condições de laboratório, com variação de temperatura de 10°C a 33°C, o período médio de ninfas, para imagos machos foi de 293,1 dias, com variação entre mínimo de 106 dias e máximo de 353 dias, para imagos fêmeas este período médio foi 267,4 dias, variando entre 95 dias e 352 dias.

Diferenças no período de ninfa de machos e fêmeas também foram observadas por Willis et al. (1958) que relataram que ninfas de *P. australasiae* mantidas individualmente a 30°C, tiveram período ninfal de 253 a 410 dias originando fêmeas, e 306 e 365 dias, originando machos; para os espécimes criados em grupo, o período de ninfa ficou compreendido em 213 dias para as fêmeas, e 198 dias para os machos. *P. australasiae* possui comportamento gregário, e desta forma o período de desenvolvimento de ninfa é mais curto quando os espécimes são mantidos em grupo se comparado com período de desenvolvimento de espécimes isolados. Neste estudo os espécimes foram mantidos em pequenos grupos.

Slansk & Scriber (1985) reportaram que não existe uma relação direta entre a duração da fase de ninfa entre os insetos, entretanto, as fêmeas pela sua atividade reprodutiva podem exigir um tempo de desenvolvimento maior.

Ocorreram diferenças relevantes na duração do período de ninfa de *P. australasiae* entre espécimes expostos a temperaturas constantes (30°C) e com variação de temperatura (10°C a 33°C). Analisando a distribuição de freqüências notou-se que 96,8% das ninfas mantidas à temperatura de 30°C atingiram o estágio adulto em menos de 184 dias e que 88,3% das ninfas mantidas com temperatura variável necessitaram de mais de 245 dias para emergência das imagos (Tab.4 e Tab. 5).

O período de ninfa de *P. australasiae* com variação de temperatura em laboratório, apresentou diferenças; 11,7% das ninfas chegaram a imago em menos de 186 dias, 16,2% num período de 246 a 285 dias e, a maioria das ninfas (72,0%) precisou de um período  $\geq$  a 286 dias para atingir a fase adulta.

As diferenças na duração do período de ninfa, em condições de laboratório, se devem às variações de temperatura. A média mensal de temperatura no período em que não ocorreu emergência de imagos foi de 20,3°C, quando estes voltaram a emergir a temperatura média mensal era de 26°C. As condições desfavoráveis em relação à temperatura fizeram com que os espécimes de *P. australasiae*, reduzissem sua atividade e metabolismo, aumentando a duração do período de ninfa.

Tabela 4 - Distribuição de freqüências do período de ninfa de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30 °C

Período de Ninfa (dias)	Freqüências*		
	Absoluta**	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
121 — 130	11	4,5	4,5
130 — 139	28	11,4	15,9
139 — 148	56	22,8	38,7
148 — 157	36	14,6	53,3
157 — 166	36	14,6	67,9
166 — 175	41	16,7	84,6
175 — 184	30	12,2	96,8
184 — 193	3	1,2	98,0
193 — 202	2	0,8	98,8
202 — 211	1	0,4	99,2
211 — 220	1	0,4	99,6
220 — 229	-	-	99,6
229 — 238	-	-	99,6
238 — 247	-	-	99,6
247 — 249	1	0,4	100,0

\* Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

\*\* n=246

Tabela 5 - Distribuição de freqüências do período de ninfa de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) em condições de laboratório com variação de temperatura entre 10°C e 33°C

Período de Ninfa (dias)	Freqüências*		
	Absoluta	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
106  — 126	9	3,0	3
126  — 146	21	7,0	10,0
146  — 166	3	1,0	11,0
166  — 186	2	0,7	11,7
186  — 206	-	-	11,7
206  — 226	-	-	11,7
226  — 246	-	-	11,7
246  — 266	7	2,3	14,0
266  — 286	43	14,3	28,3
286  — 306	93	31,0	59,3
306  — 326	102	34,0	93,3
326  — 346	18	6,0	99,3
346  — 354	2	0,7	100

\* Estimativa segundo o software estatístico Pestatis

\*\* n=300

A viabilidade de ninfas por ooteca, quando expostas à temperatura de 30°C, teve uma média 55,1%, variando entre 31,8% e 78,6% e em condições de laboratório (10°C a 33°C) tiveram viabilidade média de 57,2% com uma variação de 21,7% a 80,9%. WILLIS et al. (1958) reportaram para a mesma temperatura (30°C), viabilidade média de 55%, dado similar ao observado neste estudo.

As ninfas submetidas à variação de temperatura tiveram aumento no período de desenvolvimento sem redução de viabilidade. Obteve-se uma viabilidade de ninfas superior a 50% em 76% das ootecas, em ambas as condições experimentais, com e sem variação de temperatura; ninfas expostas à variação de temperatura apresentaram viabilidade superior a 60% em 44% das ootecas (Tab. 6).

Tabela 6 – Distribuição de freqüências da viabilidade de ninfa por ooteca de *Periplaneta australasiae* Fabricius, 1775 (Blattodea, Blattidae) à temperatura de 30°C e em condições de laboratório com variação de temperatura (VT) entre 10°C e 33°C

Viabilidade ninfa/ooteca (%)	Temperatura					
	30°C			VT		
	Absoluta	Relativa (%)	R. Acumulada (%)	Absoluta	Relativa (%)	R. Acumulada (%)
20 —30	-	-	-	1	4	4
30 —40	4	16	16	2	8	12
40 —50	2	8	24	3	12	24
50 —60	11	44	68	8	32	56
60 —70	3	12	80	6	24	80
70 —80	5	20	100	5	20	100

De 246 imagos emergidas à temperatura de 30°C mais de metade (2,2:1) eram machos e em condições de laboratório, com variação de temperatura, as imagos emergidas originaram 155 machos e 145 fêmeas (1,1:1). Avaliando as imagos dos experimentos conjuntamente a relação macho/fêmea de *P. australasiae* foi de 1,5:1. Diferindo dos valores encontrados por Vianna (1999), (1:1) para a relação macho/fêmea de *P. americana*.

Expostos à temperatura de 30°C os machos levaram, em média, 192,6 dias, para completarem o período de ovo-adulto, e as fêmeas necessitaram de 199,2 dias. Em condições de laboratório com variação de temperatura observou-se um período médio de ovo-adulto de 337,3 dias para os machos e 309 dias para as fêmeas, colaborou para que o período de machos fosse maior que o de fêmeas o fato de predominarem essas últimas no primeiro período de emergência (entre 106 e 155 dias), não sendo, todavia, uma tendência observada durante a totalidade do experimento.

O ciclo total (ovo-adulto) de *P. australasiae*, à temperatura de 30°C variou entre 154 a 295 dias, com média de 194,1 dias; com variação de temperatura (10°C a 33°C) o período foi de 137 a 402 dias e a média de 337,3 dias,  $p < 0,001$  (Tab. 7). Como já existiam diferenças significativas estatisticamente entre os períodos de

incubação e de ninfa de *P. australasiae* nos dois experimentos, essa diferença foi mantida no período de ovo-adulto, apontando a influência da temperatura na duração destes períodos. Corroborando para esta afirmação o fato do período médio de ninfa com variações de temperatura (279,7 dias) ser distintamente superior ao período médio de ovo a adulto à temperatura de 30°C (194,1 dias).

Os resultados encontrados quando os espécimes foram expostos a variação de temperatura foram semelhantes aos citados por Parker (1988), Suiter et al., (1991), Jaramillo (1999) e Jarrat (2001) que reportaram o período de desenvolvimento de *P. australasiae* de ovo a adulto em aproximadamente 365 dias, sem indicarem as condições abióticas.

Tabela 7 - Influência de temperatura variável (TV - 10°C e 33°C) e constante (30°C) sobre os períodos de desenvolvimento *Periplaneta australasiae* Fabricius 1775 (Blattodea, Blattidae)

Período (dias)	Temperatura					
	30°C			TV		
	Mínimo	Máximo	Médio	Mínimo	Máximo	Médio
Incubação	33	47	38,2	42	49	44,3
Ninfa	121	248	155,9	95	353	279,7
Ovo-adulto	154	295	194,1	137	402	324

#### 4 Conclusões

- apesar do período de ovo a adulto de *Periplaneta australasiae*, com variação de temperatura, ser acentuadamente aumentado em relação ao de 30°C, não ocorre redução de viabilidade em nenhuma das fases;
- *Periplaneta australasiae* responde biologicamente melhor à variação de temperatura do que à temperatura constante.

## 5 Referências

- ABDULLAH, M. Behavioural Effects of Temperature on Insects. **The Ohio Journal of Science**, v.61, n.4, p.212, 1961.
- ANDREAZZA, P. E.; OLIVEIRA, H. G. **Pestatis- Software Estatístico**. Pelotas: Educat, 2002. 46p.
- APEL, A. P. Chapter 1- *Blattella* and related espécies. IN **Understanding and Controlling the German Cockroach**. Edited by RUST M. K.; OWENS, J. M.; REIERSON D. A. Hardback, 1994. 448 p.
- ARRUDA, L. K.; CHAPMAN, M. D. The role of cockroach allergens in asthma. **Current Opinion in Pulmonary Medicine**, v.7, n.1, p.14-9, 2001.
- CHAPMAN, R.F. **The Insects: Structure and Function**. Cambridge University Press; 4 ed, 1998. 788 p.
- COCHRAN, D. G. Cockroaches. Their biology, distribution and control. **World Health Organization/CDS/WHOPES/99.3**. Genebra, 1999.
- CORNWELL, P. B. **The cockroach: a laboratory insect and an industrial pest**. London: Vol. I. Hutchinson. 1968. 391p.
- COSTA LIMA, A. **Insetos do Brasil**. Tomo I, Série Didática n. 2, cap. XIV, Esc. Nac. Agron., Rio de Janeiro, RJ, p. 217-250, 1938.
- DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. Petrópolis: Vozes, 1983. 472p.
- EGEA, E; GARAVITO, G; SAN JUAN, H.; BLANCO, A. Hipersensibilidade a los alergenos de la cucaracha em uma muestra de poacientes asmáticos de la ciudade de Barranquilla. **Revista de la Associação Colombiana de Alergia, asma e Imunologia**, v.8, n.2, Bogotá, Julio, 1995.
- GIER, H. T. Growth rate in the cockroach *Periplaneta americana*. **Annals of the Entomological Society of America**, v.40, p.303-317, 1947.
- GUIMARÃES, J.H. Baratas: manejo integrado em áreas urbanas. **Agroquímica, Ciba-Geigy**, n.25, 1984.
- GORDON, D. G. Gordon's Blattodea Page. Disponível em: < <http://earthlife.net/insects/roach.html> > Acesso em: 26 fev. 2007.
- GOULD, G. E. & DEAY, H. O. The biology of six species the of cockroaches which inhabit buildings. **Purdue University Agricultural Experiment Station, Bulletin**, v.451, p. 3-13, 1940.

GUTHRIE, D. M. & TINDALL, A. R. **The biology of cockroach**. Edward Arnold Publ., London and Beccles, 1968. 408p.

HAHN, J. D.; ASCERNO, M. E. Cockroaches. Communication and Educational Technology Services, University of Minnesota Extension. Disponível em < <http://www.extension.umn.edu/distribution/housingandclothing/DK1003.html>> Acesso em: 19 out. 2006.

JARAMILLO, G. I. Biología de las cucarachas: agentes sensibilizantes. **Revista de la Asociación Colombiana de Alergia, Asma e Inmunología**, v.1, n.3, Bogotá, Março, 1999.

JARRATT, J. H. Pest-Management Principles. Mississippi State University Extension Service. 2001. Disponível em <<http://msucares.com/pubs/publications/p2247.html>> Acesso em: 22 out. 2005.

KLEIN, H. Z. Zur Biologie der Einzelhaltung amerikanischer Schabe (*Periplaneta americana*). **Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie**, v.144, p.102-122, 1933.

KOEHLER, P. G.; OI, F. M.; BRANSCOME, D. Cockroaches and Their Management. University of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences. Disponível em <<http://edis.ifas.ufl.edu/IG082>> Acesso em: 16 set. 2007.

LOPES, S. M. Responsável pela Página de Blattaria do Museu Nacional. UFRJ. Disponível em: < <http://acd.ufrj.br/mnde/blattaria/> > Acesso em: 19 maio 2007.

PARKER, T A. Study on integrated pest management for libraries and archives. **General Information Programme and UNESCO**. Paris: Unesco, 1988.119p.

PONCE, G.; CANTÚ, P. C.; FLORES, A.; BADI, M.; BARRAGÁN, A.; ZAPATA, R.; FERNANÁNDEZ, I. Cucarachas: biología e importância em saúde pública. **Revista Salud Pública y Nutrición**, v.6, n. 3, julio-septiembre, 2005.

RAMIREZ, P.J. The cockroach as a vector of pathogenic agents. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v.107, n.1, p. 41-53, Jul., 1989.

SLANSKY Jr., F.; SCRIBER, J. M. Food consumption and utilization. In: KERKUT, G. A. & GILBERT L. I. **Comprehensive Insect Physiology Biochemistry and Pharmacology**, Oxford Pergamon Press, v. 4, p. 87-163, 1985.

SUITER, D. R. & KOEHLER, P. G. The Australian Cockroach, *Periplaneta australasiae*. University of Florida. Original publication date october 1991. Disponível em: < <http://edis.ifas.ufl.edu> > Acesso em 25 out. 2005.

THYSSEN, P. J., MORETTI, T. C., UETA, M. T., RIBEIRO, O. B. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e peridomiciliar. **Cadernos de Saúde Pública**, v.20, n.4, Rio de Janeiro, jul./ago., 2004.

TSUJI, H. Development of the smokybrown cockroach, *Periplaneta fuliginosa*, in relation to resistance to cold. **Japanese Journal of Sanitary Zoology**, v.26, p.1– 6, 1975.

VIANNA, E. E. S. **Bionomia de *Periplaneta americana* Linneu, 1758 (Blattodea : Blattidae)**. Porto Alegre, 1999. (Tese de Doutorado – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul) 194p.

ZORZENON, F. J. Noções sobre as principais pragas urbanas. **Biológico**, São Paulo, v.64, n. 2, p. 231-234, jul./dez., 2002.

WILLIS, E. R.; RISER, G. R.; ROTH, L. M. Observations on reproduction and development in cockroaches. **Annals of the Entomological Society of America**, v.51, p. 53-69, 1958.

WRIGHT, C. G. Life-history of the smokybrown cockroach. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v.14, p.69–75, 1979.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)