



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA**  
**CAMPUS I – CAMPINA GRANDE**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**  
**CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BACHARELADO**

**ALUSKA TAVARES DOS SANTOS**

**BIOLOGIA DE *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (COLEOPTERA, CLERIDAE)**

**CAMPINA GRANDE**

**2016**

**ALUSKA TAVARES DOS SANTOS**

**BIOLOGIA DE *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (COLEOPTERA, CLERIDAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Estadual da Paraíba, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Graduada em Ciências Biológicas, modalidade Bacharelado.

Área de concentração: Entomologia

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Carla de Lima Bicho.

**CAMPINA GRANDE**

**2016**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

S237b Santos, Aluska Tavares dos.  
Biologia de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) [manuscrito] / Aluska Tavares dos Santos. - 2016.  
28 p. : il. color.

Digitado.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2016.  
"Orientação: Profa. Dra. Carla de Lima Bicho, Departamento de Ciências Biológicas".

1. Inseto. 2. Besouro. 3. *Necrobia rufipes*. 4. Parâmetros biológicos. I. Título.

21. ed. CDD 595.76

ALUSKA TAVARES DOS SANTOS

**BIOLOGIA DE *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (COLEOPTERA, CLERIDAE)**

Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Estadual da Paraíba, apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Graduada em Ciências Biológicas, modalidade Bacharelado.

Área de concentração: Entomologia

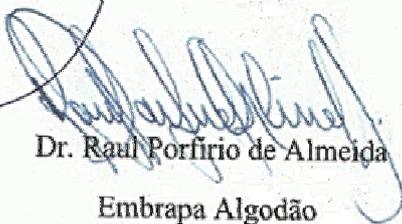
Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla de Lima Bicho.

Aprovada em: 02/06/2016.

BANCA EXAMINADORA

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla de Lima Bicho (Orientadora)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

  
Dr. Raul Porfírio de Almeida

Embrapa Algodão

  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Shirley Rangel Germano

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Ao Criador, que tudo me deu, sem Ele,  
nada do que existe teria sido feito,  
DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual da Paraíba, por todo apoio durante a graduação.

Ao CNPq pela bolsa de pesquisa.

À minha mãe científica e orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carla de Lima Bicho, por todo suporte, orientação, dedicação, carinho e cuidado.

Ao Prof. Dr. Eduardo Barbosa Beserra e a Me. Renata da Silva Leandro, pela disponibilização total do laboratório de Entomologia, sem o qual não seria possível a realização desse trabalho.

Ao Prof. Dr. Alberto Soares de Melo, pela ajuda com o tratamento estatístico e dias de folga dedicados a esse trabalho.

Ao Prof. Dr. Carlos Henrique Salvino Gadelha Meneses, pela ajuda com os testes estatísticos.

Ao Doutorando Rener Luciano de Souza Ferraz, pela ajuda nos ajustes estatísticos.

Ao Dr. Antônio Alberto dos Santos, pela disponibilidade imediata e maravilhosas imagens do meu objeto de estudo.

A todos os professores, que com imenso prazer se dedicaram ao nosso aprendizado, no decorrer da graduação, em especial ao Prof. Dr. Francisco Ramos de Brito.

À Dr.<sup>a</sup>. Shirley Rangel Germano e o Dr. Raul Porfírio de Almeida que prontamente aceitaram fazer parte da banca.

À minha mãe Mariluce e meu pai Wilson, pelas noites em claro enquanto estudava, sempre me apoiando e estimulando.

À minha irmã Aline e meu cunhado Cristiano, pelo suporte durante a longa caminhada, amor e compreensão.

Ao meu esposo André, por me incentivar na busca do saber e acreditar nos meus sonhos.

Aos meus colegas de laboratório Terezinha e Samuel, pelos dias, semanas, meses e anos dedicados a esse trabalho.

“Os que se encantam com a prática sem a ciência são como os timoneiros que entram no navio sem timão nem bússola, nunca tendo certeza do seu destino.”

Leonardo Da Vinci

## LISTA DE FIGURAS

<b>Fig. 1.</b> Postura de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. <i>pellet</i> de ração de carne para cães; b. fatia de bacon .....	<b>15</b>
<b>Fig. 2.</b> Larvas de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. 1º instar; b. 2º instar; c. 3º instar; d. 4º instar .....	<b>16</b>
<b>Fig. 3.</b> <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. larva de 4º instar dentro do <i>pellet</i> de ração canina; b-d. pré-pupas .....	<b>17</b>
<b>Fig. 4.</b> <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. pupa; b. adulto recém emergido .....	<b>17</b>
<b>Fig. 5.</b> Adultos de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. vista dorsal; b. vista lateral; c. vista frontal .....	<b>18</b>
<b>Fig. 6.</b> Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) em temperatura de 20°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto .....	<b>21</b>
<b>Fig. 7.</b> Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) em temperatura de 24°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto .....	<b>21</b>
<b>Fig. 8.</b> Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) em temperatura de 28°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto .....	<b>22</b>
<b>Fig. 9.</b> Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) em temperatura de 32°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto .....	<b>22</b>

## LISTA DE TABELAS

**Tabela I.** Duração média (dias) e desvio padrão ( $\pm$ ) das fases de desenvolvimento de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae). Médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) ..... **19**

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1 Objetivo Geral .....	13
2.2 Objetivos Específicos .....	13
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>14</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>15</b>
4.1 Caracterização morfológica e comportamental dos imaturos e adultos de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) .....	15
4.2 Parâmetros biológicos de <i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775) .....	18
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>26</b>

## BIOLOGIA DE *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (COLEOPTERA, CLERIDAE)

Aluska Tavares dos Santos<sup>1</sup>

### RESUMO

O objetivo do estudo foi estimar os parâmetros biológicos para *Necrobia rufipes* em condições controladas de temperatura e umidade relativa. Os adultos, coletados em ração industrial canina em supermercado de Campina Grande-PB, foram encaminhados ao Laboratório de Entomologia (UEPB), para que se estabelecesse a criação matricial. Os indivíduos foram acondicionados em caixas com vedação hermética, cada uma contendo 20 adultos, com dieta constituída por farinha de peixe, bacon e *pellets* de ração canina. Foram individualizados 160 ovos em recipientes plásticos, em uma base de papel filtro, os quais foram cobertos por tecido *voil* e presos com elásticos. Posteriormente, os recipientes foram acondicionados em câmeras B.O.D's, nas temperaturas de 20°C, 24°C, 28°C e 32°C e com umidade relativa de 70%. As larvas receberam uma dieta com os mesmos ingredientes dos adultos. O desenvolvimento das fases foi acompanhado diariamente. Os dados foram submetidos à regressão polinomial e teste de médias. Foi verificado que o ciclo de ovo a adulto se completou nas quatro temperaturas e que em todas foi encontrado um número de quatro instares larvais. A velocidade de desenvolvimento em todas as fases foi afetada pela temperatura, constatando-se em condições térmicas mais elevadas um aumento na velocidade de desenvolvimento e conseqüentemente uma redução na duração dos estágios imaturos e do adulto. O desenvolvimento de *N. rufipes* à 20°C e 32°C foi satisfatório, o que pode ser justificado pela alta plasticidade em relação a variação de temperatura apresentada pelos insetos-pragas de grãos armazenados.

**Palavras-Chave:** Besouro. Parâmetros biológicos. Necrófago.

<sup>1</sup> Aluno de Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado) na Universidade Estadual da Paraíba – *Campus I*.  
E-mail: atscunha@gmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

Há cerca de 300 milhões de anos atrás, os primeiros seres vivos ao adquirirem asas, voaram sobre a terra, uma aquisição de extrema importância para o êxito dos insetos, seu desenvolvimento, competição por alimentos, fuga de possíveis predadores e busca por parceiros sexuais. Agregado ao surgimento das asas, outros fatores puderam ser contabilizados para o sucesso evolutivo obtido pelos insetos, como sua distribuição geográfica, dispersão nos ecossistemas e abundância de espécies presentes no grupo. A soma desses fatores adaptativos permitiu aos insetos a colonização de outros habitats, ocupação de novos nichos e sua vasta radiação (COSTA; IDE, 2006; RIBEIRO-COSTA; ROCHA, 2006). De acordo com Panizzi e Parra (2009), a aptidão de se alimentar com uma diversidade de recursos naturais e a associação com microrganismos, processo conhecido como simbiose, possibilitou o triunfo dos insetos na colonização dos mais diversos habitats.

Dentre essa gama de habitats estão incluídos recursos efêmeros, como carcaças e cadáveres em decomposição. São encontradas diversas espécies de insetos pertencentes a diferentes ordens associadas a esses substratos, dentre as quais as ordens Diptera e Coleoptera constituem as de maior destaque para a Entomologia Forense (CATTS; GOFF, 1992). Os dípteros Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae e os coleópteros Dermestidae, Scarabaeidae, Histeridae, Staphylinidae, Silphidae e Cleridae compõem os principais grupos de importância forense (ALMEIDA; MISE, 2009; CARVALHO *et al.* 2000).

O estudo dos insetos e de outros artrópodes associados a questões criminais, geralmente, crimes violentos (suicídio, homicídio e estupro), como também abuso físico e contrabando de entorpecentes, é conhecido como Entomologia Forense (KEY, 1985; OLIVEIRA-COSTA, 2011). Logo após a morte, os microrganismos começam a atuar na decomposição do corpo, seguido pelos insetos, funcionando como um sistema de sucessão ecológica. Podemos encontrar em um mesmo corpo, comunidades distintas ao longo dos diferentes estágios de decomposição, devido à chegada e a ausência de insetos na carcaça, evento conhecido como sucessão entomológica. Dados referentes ao ciclo de vida e a sucessão das espécies encontradas no cadáver possibilitam aos entomólogos forenses estimarem a idade do cadáver (OLIVEIRA-COSTA, 2011). Ao contrário do que acontece em outros países, como os Estados Unidos e alguns situados na Europa, a utilização da Entomologia Forense como ferramenta de trabalho pela instituição policial ainda se encontra em fase inicial no Brasil (PUJOL-LUZ *et al.* 2008).

Os insetos são utilizados pelos peritos para a estimativa do intervalo *Post Mortem* (IPM), tendo em vista que após as primeiras 72 horas os vestígios presentes na cena do crime

são comprometidos, o tempo de óbito se torna impreciso devido a temperatura corporal, o *livor*, *algor* e *rigor mortis*. Com isso, há duas maneiras básicas para se estabelecer a estimativa do IPM, ao se utilizar o tempo necessário para o desenvolvimento de cada espécie encontrada na cena da morte e o estágio de decomposição em que se encontra o corpo. Vale ressaltar que esses métodos podem falhar se o corpo for exposto a condições extremas ou estiver em recipiente fechado (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

A ordem Coleoptera destaca-se como a segunda ordem de maior interesse forense, apresentando representantes verdadeiramente necrófagos. Durante os estágios avançados de decomposição de carcaças em ambiente aberto, é verificado um aumento tanto no número de espécimes como de espécies (GOFF, 1991), o que não é assinalado em Diptera. Por isso, os coleópteros constituem a principal evidência entomológica na determinação do IPM, baseada principalmente no padrão de sucessão, quando esqueletos secos de humanos são recuperados (KULSHRESTHA; SATPATHY, 2001).

Com distribuição cosmopolita, a referida ordem constitui o maior grupo e mais diverso de organismos do reino Animal, com cerca de 357.899 mil espécies de besouros descritas, o que representa aproximadamente 40% do total de insetos (COSTA, 2000). Os coleópteros ocupam quase todos os habitats terrestres, de água doce e até mesmo marinho, e podem ser encontrados em folhagens, flores, gemas, caules, cascas, raízes, serapilheira (GULLAN; CRANSTON, 2012), tecido vegetal, escombros, solo, húmus, cavernas, ninhos de vertebrados, grãos estocados e até mesmo cadáveres e carcaças em decomposição (RAFAEL *et al.* 2012). Assim sendo, exercem papel de importância ecológica e econômica (TRIPLEHORN; JONNISON, 2011).

Atualmente, foram descritos mais de 150 gêneros e 4.000 espécies de coleópteros pertencentes a família Cleridae para o mundo (COSTA, 2000). Os clerídeos são besouros de corpo alongado, brilhoso e pubescente, podendo medir de 3 a 24 mm, mas geralmente possuem de 5 a 12 mm (TRIPLEHORN; JONNISON, 2011). Tanto larvas quanto adultos são considerados predadores em sua maioria e podem ser encontrados em ambientes diversificados, tais como flores, troncos de árvores, fungos e carniça (RAFAEL *et al.* 2012). Algumas espécies podem ser nocivas, haja vista que causam danos a alimentos armazenados, sementes, carnes secas, presunto e linguiça (ASHMAN, 1963; OSUJI, 1977).

O clerídeo *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae), conhecido como “red-legged ham beetle”, é considerado uma espécie cosmopolita, predadora e praga primária em alimentos ricos em proteína (ASHMAN, 1963; TRIPLEHORN; JONNISON, 2011). Sob condições climáticas ideais pode ocasionar infestações, principalmente, em produtos

armazenados, tendo em vista que esse ambiente se torna ideal a sua proliferação devido a umidade, temperatura e alimento abundante (GREDILHA *et al.* 2005; OSUJI, 1977; SILVEIRA-NETO *et al.* 1976). Há, também, relatos de associação com cadáveres humanos e carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.) (BAHILLO DE LA PUEBLA; LÓPEZ-COLÓN, 2006; CARVALHO *et al.* 2000; IANNACONE, 2003; OLIVEIRA-COSTA, 2011; ROSA *et al.* 2011).

Com base no que foi exposto, é de grande importância o desenvolvimento de pesquisas que abordem as espécies necrófagas para auxiliar as investigações no âmbito judicial compondo as provas técnicas, tendo em vista, que o inseto por si só não motiva a ação legal (OLIVEIRA-COSTA *et al.* 2011). O estudo do ciclo biológico e da sucessão da entomofauna cadavérica em regiões distintas se faz necessário por causa do comportamento variado dos insetos, em resposta a variabilidade dos fatores bióticos e abióticos do meio em que estão inseridos (PUJOL-LUZ *et al.* 2008).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Estimar os parâmetros biológicos para *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) em condições controladas de temperatura e umidade relativa.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Caracterizar morfológicamente as fases de ovo, larva, pré-pupa, pupa e adulto;
- Relatar aspectos comportamentais das fases de larva, pré-pupa, pupa e adulto;
- Definir o número de instares larvais;
- Determinar a duração das fases de ovo, larva, pré-pupa, pupa e adulto;
- Determinar a sobrevivência dos imaturos e adultos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Adultos de *Necrobia rufipes* foram coletados em ração industrial para cães em um supermercado de Campina Grande (PB) e encaminhados ao Laboratório de Entomologia, do Departamento de Biologia, da Universidade Estadual da Paraíba, para que se estabelecesse a criação matricial.

Os indivíduos foram acondicionados em caixas com vedação hermética, tipo *tupperware* (20 x 20 x 10 cm), cada uma contendo 20 adultos. Por caixa, foi ofertada uma dieta constituída por 1,8 grama de farinha de peixe, confeccionada artesanalmente, uma fatia de bacon (4 x 3 x 0,5 cm) e quatro *pellets* de ração de carne para cães, provenientes da mesma marca em que se verificou a infestação dos insetos de *N. rufipes*.

Observações diárias, com o auxílio de um microscópio estereoscópio Olympus SZ 51, foram realizadas para a coleta de ovos. Com auxílio de pincéis e pinças entomológicas foram individualizados, em um mesmo dia, 160 ovos em recipientes plásticos (50 ml), cada um colocado em uma base de papel filtro que serviu como suporte. Todos os recipientes foram cobertos por tecido tipo *voil*, presos com elásticos. Os recipientes foram acondicionados em quatro câmaras B.O.D's, nas temperaturas de 20°C, 24°C, 28°C e 32°C, com umidade relativa de 70%. No interior de cada câmara, foi colocado um chumaço de algodão umedecido próximo a bandeja com os recipientes para a manutenção da umidade e um termohigrômetro, para registrar as possíveis oscilações de temperatura e umidade relativa. Cada uma das câmaras recebeu uma bandeja com quarenta ovos, subdivididos em quatro lotes com 10 ovos cada.

Com a eclosão das larvas, foi ofertada uma dieta composta por 0,45 g de farinha de peixe, uma fatia de bacon (1 x 1 x 0,5 cm) e um *pellet* de ração de carne para cães. A determinação dos instares larvais foi feita através da detecção das exúvias. Os adultos emergidos permaneceram individualizados em recipientes plásticos (50 ml), cobertos com tecido tipo *voil*, presos com elástico, e mantidos na mesma dieta das larvas. O desenvolvimento das fases biológicas de *N. rufipes* foi acompanhado diariamente.

Os dados foram registrados em planilhas, modelo Excel 2013, e posteriormente, ajustados a um modelo de Regressão Polinomial através do programa TABLE CURVE 2D. O teste de Tukey foi utilizado para as comparações múltiplas entre as médias das temperaturas por fase de desenvolvimento.

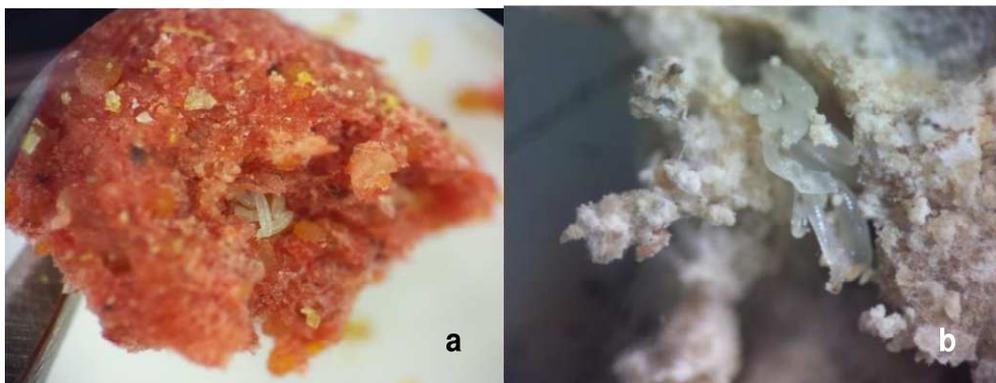
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Caracterização morfológica e comportamental dos imaturos e adultos de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1755)

Os ovos são de difícil visualização, principalmente, por serem translúcidos assim que são ovipositados, adquirindo, com o passar do tempo, a tonalidade branco-leitosa até se tornarem marrom-claros próximo a eclosão. Colocados sempre em grupos, em número maior do que três, podem ultrapassar a marca dos quinze ovos.

A postura é encontrada em locais protegidos e de difícil acesso. Segundo Triplehorn e Jonnson (2011), essa estratégia objetiva evitar incidência solar, choques mecânicos e possíveis predadores. O número de ovos colocados nos substratos ofertados variou visualmente, sendo mais expressivo nos *pellets* de ração de carne para cães, seguido pelo bacon (Fig. 1). Nos *pellets* foi verificada que a postura ocorreu em seu interior (Fig. 1) e que a estrutura externa se mantinha preservada. A inserção dos ovos nessa região é possibilitada graças aos segmentos abdominais posteriores das fêmeas, o ovipositor, que possui formato alongado, como um tubo telescópico (GULLAN; CRANSTON, 2012).

**Figura 1.** Postura de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. *pellet* de ração de carne para cães; b. fatia de bacon.

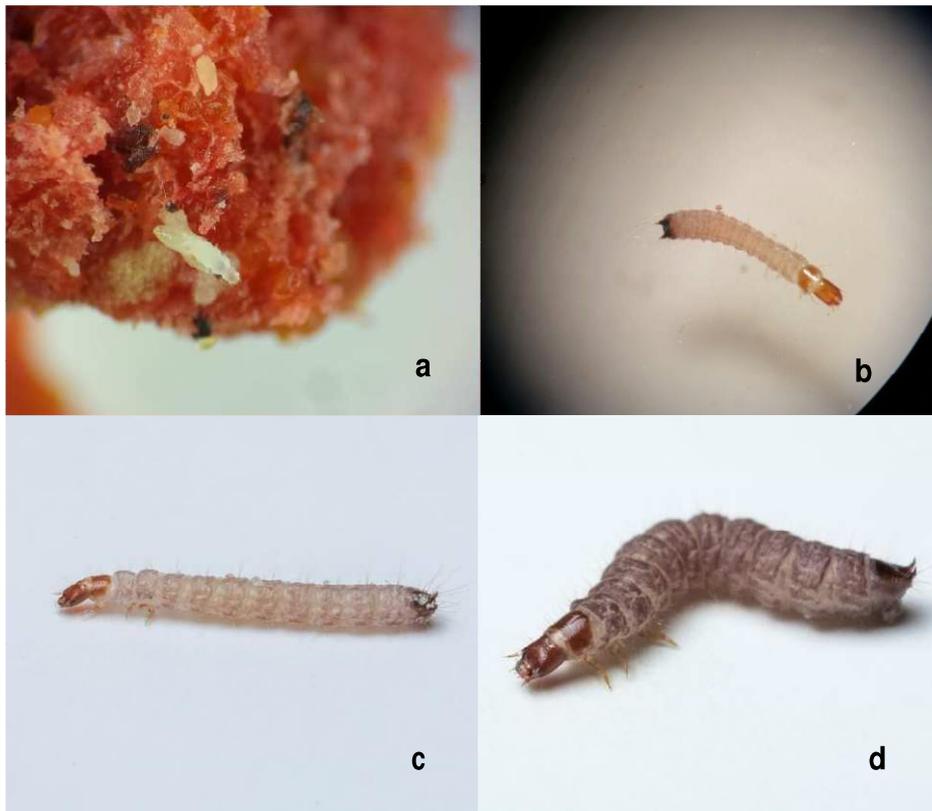


Fonte: SANTOS, A. T. (2014)

Nas primeiras horas após a eclosão, a larva apresenta o corpo com coloração branca e, durante o primeiro instar, as regiões da cabeça e do urogonfo ganham um tom marrom-escuro.

O corpo, que era inicialmente branco, muda para um tom de rosa claro e passa para tons mais escuros até alcançar um vermelho-amarronzado no quarto instar. A cabeça e o urogonfo passam do marrom-escuro para tons de castanho-claro a partir do segundo instar e se tornam mais escuros com o passar dos instares, até alcançar um tom marrom-avermelhado no quarto instar (Fig. 2).

**Figura 2.** Larvas de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. 1° instar; b. 2° instar; c. 3° instar; d. 4° instar.



**Fonte:** SANTOS, A. T. (2014, 2015, 2016)

Anterior a fase de pupa, as larvas passam por um estágio de pré-pupa (Figs. 3b-d), caracterizado por um período curto de repouso e sem modificações em relação a última fase larval (COSTA; VANIN, 1985). Todas as larvas que alcançaram o estágio de pupa (Fig. 4a) e, por conseguinte a fase adulta, passaram pelo quarto instar.

As larvas utilizaram os três itens da dieta para alimentação e abrigo nos primeiros instares, mas ao chegar ao estágio de pré-pupa escolheram apenas a farinha de peixe e o *pellet* de ração canina (Fig. 3a) para empupar. Uma substância branca e aderente, secretada ainda

nessa fase foi colocada no *pellet* e na farinha de peixe, formando uma concha em volta do indivíduo (Fig. 3b), a fim de minimizar a vulnerabilidade apresentada na fase de pupa.

A empupação é encontrada apenas nas ordens pertencentes aos Holometábolos, como é o caso dos coleópteros e caracteriza-se por alterações na forma corporal, a exemplo do crescimento dos brotos alares, pernas, genitálias, gônadas e alguns órgãos internos (GULLAN; CRANSTON, 2012).

**Figura 3.** *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. larva de 4º instar no interior do *pellet* de ração canina; b-d. pré-pupas.



Fonte: SANTOS, A. T. (2014, 2015)

**Figura 4.** *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. pupa; b. adulto recém emergido.



Fonte: SANTOS, A. T. (2014)

**Figura 5.** Adultos de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae): a. vista dorsal; b. vista lateral; c. vista frontal.



**Fonte:** SANTOS, A. T. (2015)

No que diz respeito aos adultos, observou-se que alguns indivíduos recém emergidos não apresentaram a coloração característica da espécie (Fig. 4b), o azul-metálico para o corpo e o vermelho alaranjado das pernas (Fig. 5). Embora que, depois de algum tempo, o corpo que era verde-claro e as pernas que eram bege, alcançavam a referida cor. Para a produção da cor nos insetos, há a necessidade de interação entre a luz e a cutícula ou até mesmo o líquido que está subjacente a essa (GULLAN; CRANSTON, 2012). Isso justifica a ausência inicial da referida coloração, tendo em vista que os adultos recém emergidos ainda não teriam tido contato direto com a luz, uma vez que estavam na fase de pupa dentro de um abrigo.

#### 4.2 Parâmetros biológicos de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775)

Foi verificado que o ciclo de ovo a adulto de *N. rufipes* se completou nas quatro temperaturas, sendo que a menor duração média do período embrionário foi constatada à 24°C, enquanto que a maior foi assinalada para a temperatura mais baixa. Observou-se uma redução de 42,4% na duração dessa fase com o aumento da temperatura de 20°C para 32°C. A duração

média na temperatura de 20°C diferiu significativamente em relação ao observado nas temperaturas de 24°C, 28°C e 32°C (Tabela I).

**Tabela I.** Duração média (dias) e desvio padrão ( $\pm$ ) das fases de desenvolvimento de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae). Médias seguidas de letras maiúsculas iguais, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

FASES DE DESENVOLVIMENTO		TEMPERATURA			
		20°C	24°C	28°C	32°C
LARVA	OVO	8,5 $\pm$ 5,1A	4,4 $\pm$ 2,8B	4,8 $\pm$ 3,6B	4,9 $\pm$ 2,4B
	1° INSTAR	26,5 $\pm$ 10,2A	19,8 $\pm$ 10AB	14,4 $\pm$ 7,6B	8,2 $\pm$ 3,6B
	2° INSTAR	28,1 $\pm$ 11,4A	20,8 $\pm$ 21,8AB	15,5 $\pm$ 6B	9,2 $\pm$ 1,1C
	3° INSTAR	14,4 $\pm$ 3B	13,5 $\pm$ 0,71B	27,2 $\pm$ 6,9A	9,1 $\pm$ 2,5C
	4° INSTAR	33,6 $\pm$ 12,2A	13,5 $\pm$ 0,71B	16,5 $\pm$ 1,5B	11,3 $\pm$ 2,6B
	PRÉ-PUPA	20,8 $\pm$ 8,6A	11,5 $\pm$ 4,9B	7,2 $\pm$ 0,8B	6,6 $\pm$ 1,1B
	PUPA	20,5 $\pm$ 8A	8 $\pm$ 1,4B	4,7 $\pm$ 0,5C	6,1 $\pm$ 2,1C
	ADULTO	121 $\pm$ 9A	84 $\pm$ 5,7B	86,2 $\pm$ 7,7B	87,9 $\pm$ 3,3B

**Fonte:** SANTOS, A. T. (2016)

A fase larval apresentou uma duração média de 102,6; 67,6; 73,6 e 37,8 dias à 20°C, 24°C, 28°C e 32°C, respectivamente. Pode-se observar uma redução de 64,8 dias com o aumento da temperatura de 20°C para 32°C, o que representa um encurtamento de aproximadamente 63% na duração dessa fase. Comportamento similar foi encontrado também por KUTCHEROV (2016), em que o desenvolvimento de *Gastrolina depressa* (Coleoptera, Chrysomelidae) demonstrou ser mais rápido à medida que a temperatura aumentou.

A menor duração média para cada um dos quatro instares larvais foi observada na temperatura de 32°C. No 1°, 2° e 4° instar foi registrada a maior duração média à 20°C, enquanto que para o 3° instar foi à 28°C. Foi verificada que a duração média do 1° e 2° instar diminuiu paulatinamente conforme a temperatura foi aumentou. Verificou-se um comportamento similar entre esses instares (Tabela I).

No 1° instar, a duração média a 20°C diferiu significativamente em relação ao verificado nas temperaturas de 28°C e 32°C, enquanto que a duração do 2° instar nas temperaturas de 20°C, 28°C e 32°C variou significativamente entre si. Para o 3° instar não houve variação significativa na duração média entre 20°C e 24°C, mas ambas diferiram de 28°C e 32°C, que por sua vez variaram significativamente entre si. No 4° instar, a duração média nas temperaturas de 24°C,

28°C e 32°C não variaram significativamente entre si. Porém, a temperatura de 20°C diferiu significativamente em relação as demais temperaturas (Tabela I).

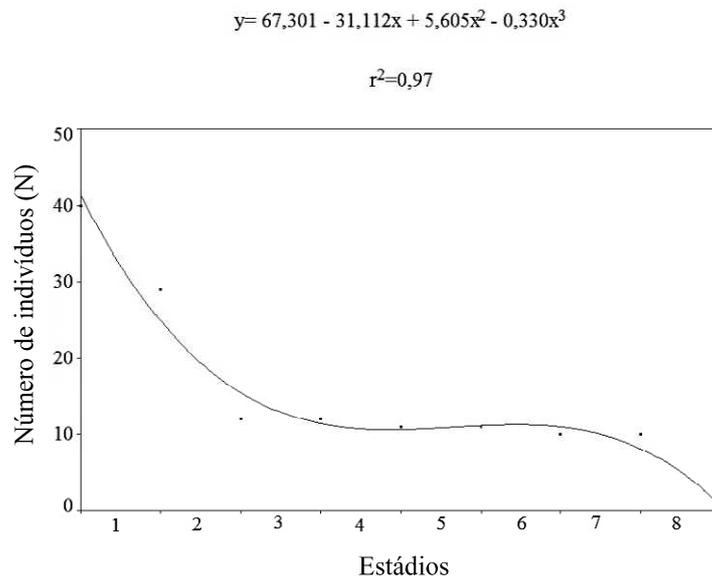
O tempo médio de desenvolvimento da fase de pré-pupa foi mais lento na temperatura de 20°C, com uma duração média de aproximadamente 21 dias, e mais rápido na temperatura de 32°C, cerca de 7 dias. Por conseguinte, a duração média na temperatura de 20°C variou significativamente em relação as demais temperaturas (Tabela I). Para essa fase também foi verificado que com o aumento da temperatura a duração média foi diminuindo gradativamente. Ashman (1963), ao estudar *N. rufipes*, demonstrou que o desenvolvimento da fase de pré-pupa foi mais eficiente na temperatura de 30°C do que na de 25°C, em umidade relativa de 80%.

A fase de pupa teve o seu menor período médio de desenvolvimento registrado na temperatura de 28°C e o maior assinalado em 20°C. No entanto, não houve variação significativa na duração média entre as temperaturas de 28°C e 32°C, enquanto que nas temperaturas de 20°C e 24°C variou significativamente entre si e em relação as demais temperaturas (Tabela I). Resultado semelhante foi obtido por Ashman (1963) em que verificou a 24°C uma variação de 8 a 6 dias na duração média da referida fase.

Com relação a duração média da fase adulta pode-se constatar uma variação de 84 e 121 dias, correspondente as temperaturas de 24°C e 20°C, respectivamente. O maior e menor tempo médio de desenvolvimento de ovo a adulto (273,4 e 143,3 dias) foram registrados nas temperaturas de 20°C e 32°C, respectivamente, o que corresponde a uma redução de 47,6% na duração do ciclo. Houve nessa fase uma variação significativa na duração média entre a temperatura de 20°C em relação as de 24°C, 28°C e 32°C, as quais não apresentaram variação significativa entre si.

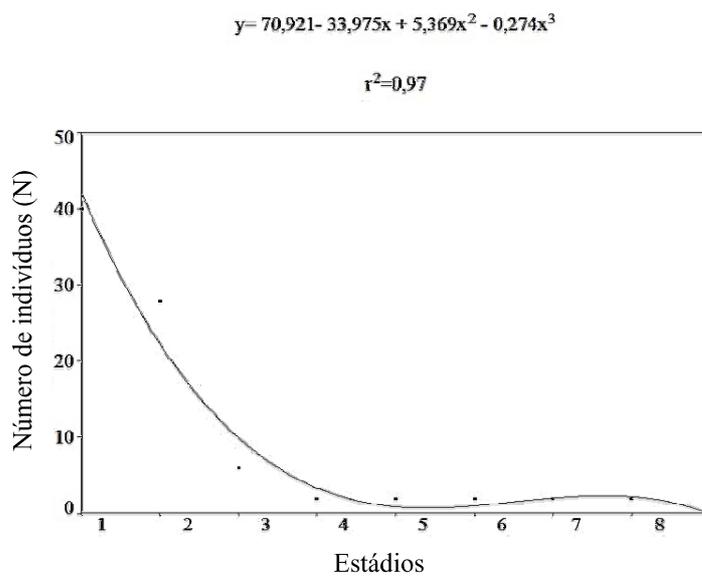
Todas as temperaturas possibilitaram o desenvolvimento completo das fases imaturas de *Necrobia rufipes* (Figs. 6-9), produzindo adultos morfofisiologicamente viáveis. Estudos realizados por Birch (1944), com *Rhizopertha dominica* (Coleoptera, Bostrycidae), e por Odeyemi e Hassau (1993), com *Trogoderma granarium* (Coleoptera, Dermestidae), estabeleceram temperaturas entre 26°C e 35°C como ideais ao desenvolvimento e reprodução desses insetos. Fields (1992) defende que os insetos de produtos armazenados necessitam de uma temperatura mínima alta para completarem o seu desenvolvimento, sendo a temperatura ótima entre 25°C e 33°C.

**Figura 6.** Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) em temperatura de 20°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto.



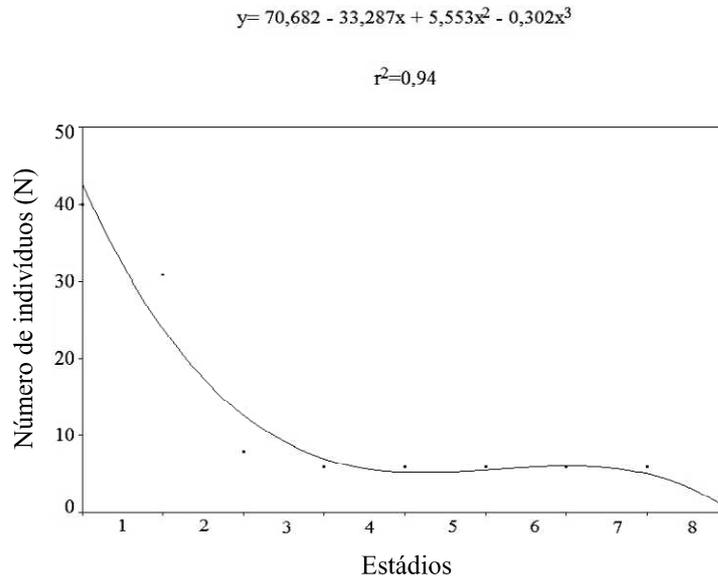
Fonte: SANTOS, A. T. (2016)

**Figura 7.** Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) na temperatura de 24°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto.



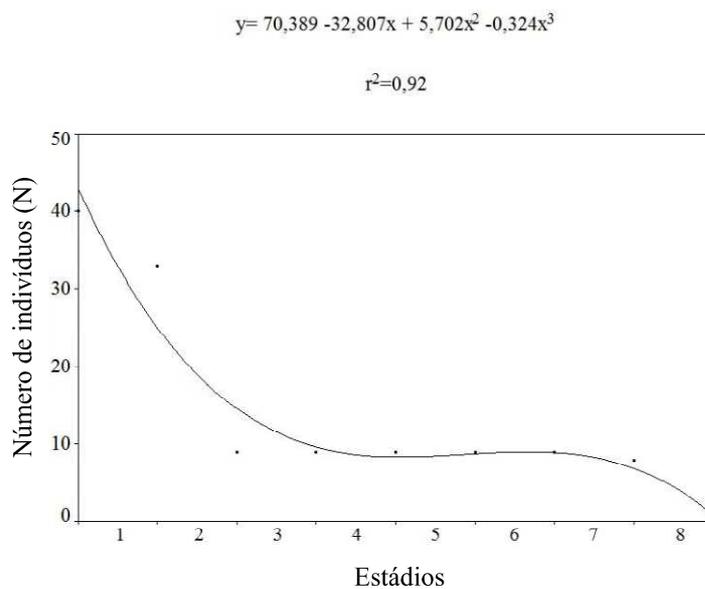
Fonte: SANTOS, A. T. (2016)

**Figura 8.** Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) na temperatura de 28°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto.



**Fonte:** SANTOS, A. T. (2016)

**Figura 9.** Sobrevivência dos estádios de desenvolvimento de *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) na temperatura de 32°C. 1. ovo; 2. 1º instar; 3. 2º instar; 4. 3º instar; 5. 4º instar; 6. pré-pupa; 7. pupa; 8. adulto.



**Fonte:** SANTOS, A. T. (2016)

Entretanto, resultado obtido por CHEN *et al.* (2015), ao analisar a influência da temperatura no desenvolvimento de *Holotrichia oblita* (Coleoptera, Scarabeidae), demonstraram que a temperatura ótima se situa entre 20°C e 25°C. Taghizadeh *et al.* (2008), ao examinar os efeitos da temperatura no ciclo de vida de *Stethorus gilvifrons* (Coleoptera, Coccinellidae), demonstraram que a maior taxa de fecundidade ocorreu em 35°C e que os insetos se desenvolveram com sucesso nas temperaturas de 15°C a 35°C, o que corrobora com o que foi proposto por HOWE (1965). Esse autor menciona que uma espécie bem-sucedida, como é o caso de *N. rufipes*, deve ser capaz de sobreviver e multiplicar-se quando as condições forem favoráveis (temperaturas em torno de 25°C e 33°C), mas também ser capaz de resistir quando as condições se demonstrarem desfavoráveis (temperaturas entre 15°C e 22°C).

Os estágios de ovo e 1º instar expostos a temperatura de 24°C, apresentaram comportamento oposto em relação ao que se encontra na literatura (MILANEZ; PARRA, 2000), que considera a temperatura na faixa dos 25°C como satisfatória para o desenvolvimento dos insetos (PANIZZI; PARRA, 2009). Foi observado altos índices de mortalidade (Fig. 7), com 30% dos indivíduos mortos na fase de ovo e 78,6% no 1º instar, sendo a morte dos indivíduos expostos a essa temperatura superior a  $\frac{3}{4}$  do total.

Os maiores índices de mortalidade, levando em consideração as quatro temperaturas a que foram submetidos, foram observadas nas fases de ovo e larva de 1º instar (Figs. 6-9). Isso pode ser justificado pela deficiência de nutrientes na alimentação materna, como a ausência de esteróis, responsáveis pela reprodução, ovogênese, transporte de lipoproteínas, esclerotização da cutícula, precursor de hormônios esteroides e pelo crescimento das formas imaturas, e possível baixo teor de fagoestimulantes (físicos e químicos), presentes na dieta oferecida as larvas de primeiro instar (PANIZZI; PARRA, 2009).

## 5 CONCLUSÃO

A velocidade de desenvolvimento em todas as fases estudadas foi afetada pela temperatura, constatando-se em condições térmicas mais elevadas um aumento na velocidade de desenvolvimento e conseqüentemente uma redução na duração do estágio imaturo e do adulto.

O desenvolvimento de *Necrobia rufipes*, nas temperaturas de 20°C e 32°C, foi satisfatório, o que pode ser respaldado pela alta plasticidade em relação a variação de temperatura apresentada pelos insetos-pragas de grãos armazenados.

**BIOLOGY OF *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (COLEOPTERA, CLERIDAE)**Aluska Tavares dos Santos<sup>1</sup>**ABSTRACT**

The objective of this study was to estimate the biological parameters for *Necrobia rufipes* in controlled conditions of temperature and relative humidity. The adults, collected in industrial canine food in supermarket of Campina Grande-PB, were taken to the Entomology Laboratory (UEPB), in order to ascertain the matrix creation. The individuals were organized in boxes with hermetic sealing, each one containing 20 adults, with diet composed of fish flour, bacon and dog food *pellets*. Were individualized 160 eggs in plastic recipient, in a base of paper filter, which were covered with *voil* tissue and secured with elastic cord. Afterward, the recipient were placed in *B.O.D*'s cameras at temperatures of 20°C, 24°C, 28°C and 32°C and relative humidity of 70%. Larvae received a diet with the same ingredients in adults. The phases development was daily monitored. Data were subjected to regression coefficients and mean test. It was verified that the egg adult cycle was completed in four temperatures and in all was found a number of four larval instars. The development speed at all stages phases was affected by temperature, evidencing that in higher thermal conditions an increase in the development speed and consequently in a reduction of duration of immature probation and adults. The development of *N. rufipes* at 20°C and 32°C was satisfactory, which can be justified by high plasticity in relation to temperature variation presented by insect-pests of stored grain.

**Keywords:** Beetle. Biological parameters. Necrophagous.

<sup>1</sup> Aluno de Graduação em Ciências Biológicas (Bacharelado) na Universidade Estadual da Paraíba – *Campus I*.  
E-mail: atscunha@gmail.com

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. M.; MISE, K. M. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 53(2), p. 227-244, Jun., 2009.
- ASHMAN, F. Factors affecting the abundance of the copra beetle *Necrobia rufipes* (DeGeer) (Coleoptera: Cleridae). **Bulletin of Entomological Research**, vol. 53, p. 671–680, 1963.
- BIRCH, L. C. The influence of temperature, humidity and density on the oviposition of the small strain of *Calandra oryzae* (L.) and *Rhizopertha dominica* (Fab.) (Coleoptera). **Waite Agricultural Research Institute**, University of Adelaide, Nov., 1944.
- CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; LINHARES, A. X.; PALHARES, F. A. B. A Checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, vol. 95(1), p. 135-138, Jan-Feb., 2000.
- CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology**, vol. 27, p. 253–272, 1992.
- CHEN, H; LIN, L; XIE, M; ZHANG, G; SU, W. Influence of constant temperature on reproductive parameters of *Holotrichia oblita* (Coleoptera: Scarabaeidae). **Journal of Insect Science**, vol. 15(1), p. 93, 2015.
- COSTA, C. Estado de conocimiento de los coleoptera neotropicales. *In*: MARTÍN-PIERA, F; MORRONE, J. J; MELIC, A. **Proyecto de red iberoamericana de biogeografía y entomología sistemática: PrIBES 2000**. vol. 1, Zaragoza, m3m: Monografías Tercer Milenio, p. 99-114, 2000.
- COSTA, C.; VANIN, S. A. On the concepts of “pre-pupa”, with special reference to the coleoptera. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, vol. 2(6), p. 339-345, Jun., 1985.
- COSTA, C.; IDE, S. Coleoptera. *In*: COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C. E. **Insetos imaturos: metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 2006, p. 107-145.
- FIELDS, P. G. The control of stored-product insect and mites with extreme temperatures. **Jornal Stored Product Research**, vol. 28, n. 2, p. 89-118, 1992.
- GOFF, M. L. Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings and outdoors on the island of Oahu, Hawaii. **Journal of Forensic Sciences**, vol. 36, p. 748–753, 1991.
- GREDILHA, R.; SAAVEDRA, P. R.; GUERIM, L.; LIMA, A. F.; SERRA-FREIRE, N. M. Ocorrência de *Oryzaephilus surinamensis* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Cucujidae) e *Necrobia rufipes* (De Geer, 1775) (Coleoptera, Cleridae) infestando rações de animais domésticos. **Entomology Veterinary**, vol. 12, n. 1, p. 95-103, 2005.

GULLAN, P.J; CRANSTON, P.S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 4ª Ed., São Paulo: Roca, 2012, p. 480.

HOWE, R. W. A summary of estimates of optimal and minimal conditions for population increase of some stored products insects. **Journal Stored Product Research**, vol. 1, p. 177-184, 1965.

IANNACONE, J. Antropofauna de importancia forense en un cadáver de cerdo en el Callao, Perú. **Revista Brasileira de Zoologia**, vol. 20(1), p. 85-90, 2003.

KEY, B. Scope and applications of forensic entomology. **Annual Review Entomology**, vol. 30, p. 137-154, 1985.

KULSHRESTHA, P., D. K. SATPATHY. Use of beetles in forensic entomology. **Forensic Science International**, vol. 120, p. 15-17, 2001.

KUTCHEROV, D. Temperature effects on the development, body size, and sex ratio of the walnut leaf beetle *Gastrolina depressa* (Coleoptera, Chrysomelidae). **Jornal of Asia – Pacific Entomology**, vol. 19, p. 153-158, 2016.

MILANEZ, J. M; PARRA, J. R. P. Biologia e exigências térmicas de *Diabrotica speciosa* (Germar) (Coleoptera: Chrysomelidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, vol. 29(1), Mar., 2000, p. 23-29.

ODEYEMI, O. O; HASSAN, A. T. Influence of temperature, humidity and photoperiod on oviposition and larval development in *Trogoderma granarium* EVERTS (Coleoptera: Dermestidae). **Applied Entomology and Zoology**, vol. 28(3), p. 275-281, 1993.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios**, 3ª Ed. São Paulo: Millennium, 2011, p. 502.

OLIVEIRA, R. G; RODRIGUES, A; OLIVEIRA-COSTA, J; BASTOS, C. S; GENEROSO, B. C. Entomofauna cadavérica no instituto médico legal do estado do Rio de Janeiro. **Revista Eletrônica Novo Enfoque**, vol. 15, p.54-57, 2012.

OSUJI, F. N. C. The development of *Necrobia rufipes* in dried fish and certain other commodities. **Nigerian Journal of Science**, vol. 15, p. 21-32, 1977.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. P. **Bioecologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**, 1ª Ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009, p. 1164.

PUEBLA, P. BAHILLO de La; LÓPEZ-COLÓN, J. I. **Los cléridos de la comunidad de Madrid (Coleoptera, Cleridae)**, Madrid: Graellsia, vol. 62, p. 403-418, 2006.

PUJOL-LUZ, J. R.; L. C. ARANTES; R. CONSTANTINO. Cem anos da entomologia forense no Brasil (1908-2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 52, p. 485-492, 2008.

RAFAEL, J. A; MELO, G. A. R; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A; CONSTANTINO, R. **Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia**, 1ª Ed. Ribeirão Preto: Holos, 2012, p. 810.

RIBEIRO-COSTA, C. S.; ROCHA, R. M. **Invertebrados: manual de aulas práticas**. Ribeirão Preto: Holos, 2006, p. 226.

ROSA, T. A; BABATA, M. L. Y; SOUZA, C. M; SOUSA, D; MELLO-PATIU, C. A; VAZ-DE-MELO, F. Z; MENDES, J. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of cerrado in the state of Minas Gerais, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, vol. 55(3), p. 424-434, Set., 2011.

SILVEIRA-NETO, S., NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**, Piracicaba: Ceres, 1976, p. 419.

TAGHIZADEH, R; FATHIPOUR, Y; KAMALI, K. Influence of temperature on life-table parameters of *Stethorus gilvifrons* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) fed on *Tetranychus urticae* Koch. **Journal of Applied Entomology**, vol. 132, p. 638-645, 2008.

TRIPLEHORN, C. A; JOHSON, N. F. **Estudos dos insetos**. Tradução da 7ª edição. São Paulo: Editora: Cengage Learning, 2011, p. 809.