

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM IMUNOLOGIA E PARASITOLOGIA
APLICADAS

Thiago Augusto Rosa

**ARTROPODOFAUNA DE INTERESSE FORENSE NO CERRADO DO
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG: ABUNDÂNCIA RELATIVA,
DIVERSIDADE E SUCESSÃO ENTOMOLÓGICA**

Uberlândia – MG
2007

Thiago Augusto Rosa

**ARTROPODOFAUNA DE INTERESSE FORENSE NO CERRADO DO
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG: ABUNDÂNCIA RELATIVA,
DIVERSIDADE E SUCESSÃO ENTOMOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Colegiado
do Programa de Pós-Graduação em
Imunologia e Parasitologia Aplicadas
como parte dos requisitos necessários
para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Júlio Mendes

Uberlândia – MG
2007

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

R788a Rosa, Thiago Augusto, 1981-

Artropodofauna de interesse forense no cerrado do município de Uberlândia, MG: abundância relativa, diversidade e sucessão entomológica / Thiago Augusto Rosa. - 2007.

84 f. : il.

Orientador: Júlio Mendes.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas.

Inclui bibliografia.

1. Entomologia forense - Teses. 2. Díptero - Teses. 3. Coleóptero - Teses. I. Mendes, Júlio. II. Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Imunologia e Parasitologia Aplicadas. III. Título.

CDU:

595.70:34

Thiago Augusto Rosa

**ARTROPODOFAUNA DE INTERESSE FORENSE NO CERRADO DO
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG: ABUNDÂNCIA RELATIVA,
DIVERSIDADE E SUCESSÃO ENTOMOLÓGICA**

Dissertação apresentada ao Colegiado
do Programa de Pós-Graduação em
Imunologia e Parasitologia Aplicadas
como parte dos requisitos necessários
para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Júlio Mendes

Uberlândia, 30 de maio de 2007

Banca Examinadora

Prof. Dra. Cecília Lomônaco de Paula – UFU

Prof. Dr. Cláudio José Von Zuben – Unesp/Rio Claro

Prof. Dr. Júlio Mendes – UFU

Dedico esta dissertação
aos meus pais e irmãos e à
minha noiva pelo carinho,
dedicação, exemplo e
força.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela bênção e oportunidade de desenvolver este trabalho e ter convivido com pessoa que me ajudaram e me fizeram amadurecer, além de ter me dado uma família maravilhosa.

Aos meus pais Maria Conceição e João Batista Rosa e irmãos Letícia, Lucas e Thais que sempre trabalharam e se esforçaram para que de alguma eu conseguisse conquistar mais este objetivo.

À minha noiva Val que nos momentos de tristeza e desânimo me deu força para continuar, além da paciência e compreensão nos momentos de stress e ausência. Agradeço por tudo o que ela tem feito, ajudando em tudo o que preciso com muito amor. Amo você demais meu trezinho.

À minha nova família, meus sogros Valdecir e Elena, cunhados Leandro, Lílian e Daniel por terem me recebido e acolhido, sempre me dando atenção e carinho.

Aos amigos e colegas de laboratório, principalmente a Micaela (kbção), Carina e Danielle que participaram ativamente deste projeto e sem as quais seria muito difícil executá-lo e terminá-lo.

Aos grandes amigos Victor Hugo, Luciana e Luísa que mesmo “distante” sempre foram ombros amigos e animadores nos momentos mais difíceis.

Aos colegas de laboratório Paula, Priscila, Carol, Lucas e Juliana pelos momentos agradáveis durante os dias de identificação.

À técnica Sheila pela amizade, conselhos, conversas e companhia durante vários dias de trabalho.

Aos amigos Filipe, Ana Paula, Marlons, Michelle, Gabriel, Eva, Fábio, Paula, Rodrigo, Daniela, Wellington, Elaine, Xitão, Zila, Fabim, Gabi, Mari e muitos outros que me acompanharam durante essa fase e tiveram paciência pra ouvir várias vezes falando apenas de moscas e etc....

Aos pesquisadores Dra. Cátia Mello-Patiu e Dra. Márcia Souto Coury pelo auxílio na identificação de Sarcophagidae e Muscidae, e Dr. Fernando Vaz-de-Melo pela identificação de Scarabaeidae.

Aos membros da banca de qualificação Dra. Júlia Maria Costa Cruz, Dra. Cecília Lomônaco de Paula e Dr. Oswaldo Marçal Júnior pelas correções e dicas sobre o artigo.

Aos membros da banca da defesa Dr. Cláudio J. Von Zuben e Dra. Cecília Lomônaco de Paula pelo aceite e considerações sobre a tese.

Ao professor Dr. Júlio Mendes por ter aceitado me orientar e a desenvolver este trabalho. Pela paciência e disposição em ajudar a realizar os experimentos e acima de tudo pelo conhecimento, aliás, o pouco que sei sobre moscas eu devo a ele.

Em fim, agradeço a todos aqueles que de alguma forma me ajudaram na realização deste sonho.

Obrigado!!!!

RESUMO

Informações sobre a biologia de artrópodes necrófagos podem auxiliar a elucidar crimes e sua utilização vem ganhando grande importância. Entre as aplicações destes dados, destaca-se a estimativa do intervalo pós-morte (IPM) do cadáver através da análise dos espécimes encontrados. Vários estudos estão sendo realizados com o objetivo de melhor conhecer as espécies de insetos de importância forense e o padrão de sucessão entomológica durante o processo de decomposição dos corpos. Geralmente, os dados obtidos em diferentes regiões não são de aplicação recíproca, uma vez que há diferenças nas variáveis físicas e na comunidade necrófaga de cada região. No bioma Cerrado, a busca pelo conhecimento das principais espécies associadas à matéria animal em decomposição está em fase inicial. Neste trabalho, procurou-se conhecer a entomofauna de potencial forense em dois perfis fitofisionômicos de Cerrado e estações do ano, no município de Uberlândia, MG. O estudo enfatizou a diversidade, abundância relativa das espécies, bem como o padrão de sucessão entomológica ao longo do processo de decomposição de carcaças de suínos expostas nesse ambiente. O experimento foi realizado nos perfis fitofisionômicos de Cerrado (campo sujo e cerrado *stricto sensu*) na reserva pertencente ao Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, no inverno de 2005 e verão de 2006. Foram utilizadas carcaças de suínos *Sus scrofa* de aproximadamente 10 kg, expostas em gaiolas e armadilhas adequadas para coleta dos insetos adultos e imaturos. Um total de 161.143 insetos adultos foi coletado, e o inverno e o campo sujo apresentaram maior número de indivíduos atraídos. Diptera foi a ordem mais abundante (80,2%) seguida por Coleoptera (8,8%). Por terem utilizado as carcaças como substrato de criação, membros destas ordens foram considerados os mais importantes do ponto de vista forense. Calliphoridae apresentou maior número de adultos emergidos, sendo representada principalmente por *Chrysomya albiceps*, *Lucilia eximia* e *Peckia (Pattonella) intermutans* mostraram-se potenciais indicadoras forenses de perfil vegetacional e sazonalidade. Os coleópteros *Coprophanes ensifer*, *Trichillum externepunctatum* e os dípteros *Hermetia illucens*, *Fannia pusio* e *Fannia* (subgrupo *pusio*) foram as espécies indicadoras de exposição das carcaças no verão. A duração do processo de decomposição e dos estágios diferiu entre os perfis de vegetação e estações, sendo a umidade do ar, associada à pluviosidade, principal fator físico responsável por essa diferença.

Palavras-chave: Diptera; Coleoptera; IPM; padrão de sucessão

ABSTRACT

Necrophagous arthropods can be auxiliary to elucidate crimes and its use is gaining great importance, in the last years. Among the various applications of entomologic data, the estimative of the postmortem interval (PMI) of the corpse is highlighted. Some studies are being carried out aiming know the species of forensic importance and the standard of insects succession during the bodies' process of decomposition. Generally the data obtained in different regions are not of reciprocal application because differences in physical factors and necrophagous community in each region,. In Cerrado Bioma, studies on Forensic Entomology for knowledge are still at the beginning. This work was carried out in the natural areas of Cerrado in Uberlândia municipality, MG. The study emphasized the diversity, abundance of the species, as well as the patterns of entomology succession throughout the decomposition process of pig carcasses exposed in this environment. The experiments were carried out at two profiles of Cerrado ("campo sujo" and "cerrado *stricto sensu*") pertaining to Reserva Ecológica do Clube de Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, in the dry (2005) and humid (2006) periods of the year. Pig carcasses, *Sus scrofa* (Linnaeus) of 10 kg were used. They were exposed in the traps adapted for collection of the adult and immature insects. The dry period and the "campo sujo" profile presented greater number of individuals. A total of 161.143 adult insects was collected, being Diptera the most abundant (80.2%) followed by Coleoptera (8.8%). By having used the carcasses as breeding substratum, these orders are considered the most important of the forensic point of view. Breed Calliphoridae presented greater number of emerged adults and were represented mainly by *Chrysomya albiceps*. *Lucilia eximia* and *Peckia (Pattonella) intermutans* are potential forensic indicators of vegetational profile and seasonality. The duration of the decomposition process differed between vegetation types and periods of the year. Relative humidity associated to pluviosity are the physical factors responsible for this difference.

Key-words: Diptera; Coleoptera; PMI; insects succession pattern

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	8
2. OBJETIVO GERAL	16
2.1 Objetivos específicos	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1 Área de estudo	17
3.2 Metodologia de coleta	19
3.3 Análises Estatísticas e Faunísticas	24
4. RESULTADOS	26
4.1 Dados meteorológicos	26
4.2 Duração dos estágios de decomposição	29
4.3 Análises estatísticas e faunísticas	31
4.3.1 Análises estatísticas	31
4.3.2 Índices faunísticos	32
4.4 Artropodofauna atraída	32
4.4.1 Insetos atraídos no experimento realizado no Inverno/2005	36
4.4.2 Insetos emergidos a partir dos imaturos coletados nas carcaças no inverno/2005.	43
4.4.3. Insetos atraídos no experimento realizado no Verão/2006	48
4.4.4. Insetos emergidos a partir dos imaturos coletados nas carcaças no verão/2006	54
5. DISCUSSÃO	61
5.1 Influência dos fatores abióticos no processo de decomposição das carcaças.	61
5.2 Dípteros colonizadores e indicadores forenses	63
5.3 Coleópteros colonizadores e indicadores forenses	71
6. CONSLUSÕES	74
REFERÊNCIAS	75

1. INTRODUÇÃO

A aplicação de estudos sobre determinados insetos e outros artrópodes, em investigações criminais e processos civis é conhecida como Entomologia Forense (CATTS; GOFF, 1992; TURCHETTO; VANIN, 2004). Segundo Catts; Goff (1992) existem três categorias de entomologia forense: *Entomologia Urbana*, *Entomologia de Produtos Estocados* e *Entomologia Médico-legal*. A primeira refere-se a procedimentos legais que envolvem artrópodes em residências e pragas de jardins. Já a Entomologia de Produtos Estocados envolve insetos que infestam ou contaminam uma grande variedade de mercadorias estocadas. E por último, a Entomologia Médico-Legal ou Médico Criminal trabalha com a associação de insetos em eventos criminais, usualmente crimes violentos (assassinatos, suicídios, estupros, abuso físico).

A Entomologia Médico-Criminal utiliza-se de informações sobre a biologia e desenvolvimento dos artrópodes necrófagos para obter dados úteis na investigação criminal (OLIVEIRA-COSTA, 2003; AMENDT; KRETTEK; ZEHNER, 2004). Insetos utilizam a matéria em decomposição ou para o desenvolvimento de suas formas imaturas ou como fonte de proteínas para desenvolvimento ovariano das fêmeas adultas, viabilizando posteriormente a oviposição (MENDES; LINHARES, 1993a; MENDES; LINHARES, 1993b; OLIVEIRA-COSTA, 2003). Os estudos, envolvendo essa artropodofauna podem, com isso, dar suporte às análises químicas e histológicas (TURCHETTO; VANIN, 2004) e a utilização das informações obtidas a partir desses estudos podem ter aplicações em investigações sobre entorpecentes, maus tratos e morte (CATTS; GOFF, 1992; BOUREL et al., 2001a; BOUREL et al., 2001b; OLIVEIRA-COSTA, 2003). A análise da entomofauna presente no corpo após a morte, ou no local onde este foi encontrado, pode oferecer informações esclarecedoras quanto à:

- *Identidade do morto* – através da análise do DNA, obtido de sangue e outros tecidos presentes no intestino do inseto;
- *Causa da morte* – a velocidade de decomposição e a sucessão de insetos no cadáver são afetadas por diferentes formas de morte (afogamento, carbonização, envenenamento, etc.);
- *Associação do suspeito com a cena onde ocorreu o crime* (KLOTZBACH et al., 2004);

- *Movimentação do corpo* – há certa diferença entre a diversidade de insetos necrófagos de diversos ambientes, sendo que as espécies envolvidas podem variar de região para região, ou até mesmo dentro de uma mesma cidade (AMENDT et. al., 2000);
- *Uso de drogas e toxinas* – estas substâncias provocam efeitos no desenvolvimento dos artrópodos, desde o desenvolvimento larval, até o tempo de pupariação e emergência dos adultos (BOUREL et al., 1999; CARVALHO; LINHARES; TRIGO; 2001; GUPTA; SETIA, 2004);
- *Determinação do intervalo pós-morte (IPM)* – dados dos hábitos e biologia das espécies associadas à carcaça podem auxiliar na determinação do intervalo de tempo, mínimo e máximo, entre a morte e a data em que o corpo foi encontrado.

Na estimativa do IPM, o conhecimento do processo de decomposição dos cadáveres é fundamental. No entanto, vários fatores influenciam no processo de decomposição (CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001). A determinação das espécies que colonizam o cadáver e a taxa de desenvolvimento dos insetos associados a ele, combinados com fatores ambientais são essenciais para aumentar a acurácia das estimativas (CATTS; GOFF, 1992; AMENDT et. al., 2000; OLIVEIRA-COSTA, 2003; TURCHETTO; VANIN 2004).

Depois da morte, o corpo entra em putrefação, ou seja, um fenômeno destrutivo e transformativo, consistindo essencialmente na degradação e decomposição da matéria orgânica por bactérias aeróbicas e anaeróbicas. O processo de decomposição é um fenômeno contínuo e sua divisão em estágios é feita para facilitar seu estudo, sendo que sua velocidade é dependente de fatores intrínsecos (do próprio corpo) e extrínsecos (ambiente externo) (CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001). Entre os fatores intrínsecos estão a idade, a constituição do corpo, causas da morte e a integridade do corpo. Entre os fatores extrínsecos, estão as condições climáticas e sazonais (temperatura, umidade do ar, precipitação, presença ou ausência de luz), sendo a temperatura o fator mais importante, seguida pela umidade relativa (BORNEMISSZA, 1957; MOURA; CARVALHO; MONTEIRO-FILHO, 1997; CARVALHO; LINHARES, 2001; CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001; TURCHETTO, VANIN, 2004). Esses estágios são reconhecidos de forma que a divisão seja a que se melhor adequue ao local e às circunstâncias (RIBEIRO, 2003). Segundo Bornemissza (1957), o cadáver/carcaça apresenta cinco estágios de decomposição, a saber:

I. Estágio de decomposição inicial (ou carcaça recente) – carcaça fresca externamente e sofrendo decomposição internamente, permitindo a ação de microrganismos (bactérias, fungos, nematódeos) presentes no animal antes de sua morte;

- II. Putrefação (inchaço) – acúmulo de gases produzidos internamente, acompanhado por odor de putrefação fresca;
- III. Putrefação escura (decomposição ativa) – rompimento do corpo com escape de gases; consistência cremosa com partes expostas pretas e odor de putrefação muito forte;
- IV. Fermentação (decomposição avançada) – secamento da carcaça por fora, com restos frescos e superfície ventral do corpo embolorando pela fermentação;
- V. Seco ou final (restos de esqueleto) – carcaça quase seca, diminuindo a velocidade de decomposição.

Insetos são atraídos para o corpo imediatamente após a morte (SCHROEDER et al., 2002, ANDERSON; VANLAERHOVEN, 1996). Os odores liberados do cadáver mudam ao longo da decomposição, tornando-se mais ou menos atrativos para algumas espécies, com o decorrer do processo. A matéria animal morta representa um substrato alimentar temporário e alternativo, para uma grande variedade de organismos, incluindo os insetos necrófagos que são os principais responsáveis, na ausência de vertebrados, pela decomposição de carcaça ou cadáver, o que também é realizada pela ação de fungos e bactérias (NUORTEVA, 1977; KOČÁREK, 2003). Os principais grupos de insetos necrófagos envolvidos nesse processo são os dípteros e coleópteros (CARVALHO; LINHARES, 2001; SCHROEDER et al., 2002; KOČÁREK, 2003; OLIVEIRA-COSTA, 2003; RIBEIRO, 2003; TURCHETTO; VANIN, 2004). Os dípteros são geralmente os primeiros colonizadores deste substrato, principalmente representantes das famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae (BRAACK, 1987; MONTEIRO-FILHO; PENEREIRO, 1987; CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2003). As moscas são responsáveis pela remoção-consumo de grande parte da biomassa nos estágios iniciais de decomposição, e podem ser atraídas a grandes distâncias pelo odor da carcaça. Os coleópteros geralmente ocorrem na carcaça/cadáver mais tardiamente, nos estágios finais de decomposição, sendo Silphidae, Cleridae e Dermestidae as principais famílias com representantes necrófagos (OLIVEIRA-COSTA, 2003).

Os grupos de artrópodes, associados ao processo de decomposição, utilizados para determinação do IPM, descoberta do local de morte, ou até mesmo a causa, são divididos em quatro grupos principais: necrófagos; predadores e parasitos de necrófagos; onívoros; e acidentais (CATTS; GOFF, 1992; CARVALHO; LINHARES, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2003; KOČÁREK, 2003). Espécies necrófagas são as que apresentam maior número de indivíduos encontrados regularmente em associação com a carcaça e com maior importância na determinação do IPM. Os predadores e parasitos, como as larvas e adultos de coleópteros das famílias Silphidae e Histeridae e larvas dos dípteros *Chrysomya albiceps* (Wiedemann)

(Calliphoridae) e *Ophyra chalcogaster* (Wiedemann) (Muscidae), alimentam-se dos insetos que visitam a carcaça, enquanto os onívoros (vespas, formigas e alguns besouros) se alimentam tanto da carcaça quanto das espécies de insetos associados a ela. Já as espécies acidentais (ácaros, aranhas e lepidópteros) usam o corpo como extensão de seus habitats e parte de seus ambientes, sendo que elas surgem da vegetação ao redor ou do subsolo e usam a carcaça como refúgio ou a visitam de tempo em tempo.

O primeiro relato histórico do uso da entomologia forense data do século XIII na China. No entanto, apenas a partir do século XIX, na França, é que utilizaram conscientemente os insetos como indicadores forenses (BERGERET, 1855 apud BENECKE, 2001). Após 1894, a Entomologia Forense tornou-se conhecida em todo o mundo, através do livro publicado por Mégnin em 1984 “**La faune des cadavres**” (BENECKE, 2001), em que ele divide o grupo de insetos que visitam os cadáveres em ondas distintas, que se sucedem no processo de decomposição. Essas ondas e seus integrantes são relativamente bem conhecidos em países temperados e frios da Europa e da América do Norte. No entanto, essas informações não podem ser aplicadas em países de climas tropicais, onde o processo de decomposição ocorre mais rapidamente e várias espécies de insetos endêmicas em países frios e temperados não são encontradas em países tropicais, e vice-versa (OLIVEIRA-COSTA, 2003; AMENDT; KRETTEK; ZEHNER, 2004).

Estudos visando melhor conhecimento da entomofauna associada ao processo de decomposição de cadáveres têm utilizado vários modelos experimentais, tais como: lagartos, sapos (CORNABY, 1974), ratos, pássaros (BLACKITH; BLACKITH, 1990), gatos, suínos (KOČÁRECK, 2003; ARNALDOS et al., 2004). Também há, embora poucas, contribuições experimentais sobre a sucessão de artrópodos diretamente em cadáveres humanos (CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001; ANDRADE et al., 2005; OLIVEIRA-COSTA, 2003; PUJOL et al., 2006). No entanto, o modelo animal que apresenta padrão de decomposição mais próximo com o do corpo humano é o suíno doméstico (*Sus scrofa* L.). Este modelo apresenta padrão de decomposição, hábito alimentar (onívoro), flora intestinal, tamanho dos órgãos e pele semelhantes aos humanos (CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001).

No Canadá, Anderson; Vanlaerhoven (1996) usaram carcaças de *S. scrofa* e observaram a atividade das larvas de dípteros na destruição da maioria dos tecidos. No primeiro estágio de decomposição, verificaram a presença de moscas adultas *Lucilia sericata* (Meigen) ovipondo e *Phormia regina* (Meigen) (Calliphoridae) e nos estágios mais tardios uma grande diversidade de coleópteros.

Os dados obtidos em regiões geográficas diferentes podem não ser comparáveis e, devido a isso, a determinação do IPM não deve ser feita quando informações de outros países são utilizadas, pois mudanças nos fatores físicos interferem na biologia das espécies (TURCHETTO; VANIN, 2004).

Na América Latina, onde predomina o clima tropical, trabalhos sobre insetos associados a carcaças ainda são escassos. Estudos foram realizados utilizando roedores e suínos para observar as espécies de interesse forense, e o padrão de sucessão entomológica. Wolff e colaboradores (2001) realizaram um estudo preliminar sobre entomologia forense na Colômbia, expondo um suíno na área urbana de Medellín. Como resultado, verificaram a importância de vários dípteros e coleópteros na sucessão, além de observarem a presença de membros das ordens Hymenoptera, Hemiptera, Dermaptera, Lepidoptera e outros artrópodos. Centeno; Maldonado; Oliva (2002), na Argentina, compararam os estágios de decaimento e a fauna cadavérica de carcaças de suínos de cada estação do ano, obtendo resultados semelhantes.

No Brasil, considerável número de trabalhos foi publicado nos últimos anos. Moura; Carvalho; Monteiro-Filho (1997) em Curitiba (Paraná), utilizando *Rattus norvegicus* em ambiente urbano e de floresta, estudaram a preferência sazonal e de localidade de algumas espécies de importância forense. *Sarconesia chlorogaster* (Wiedemann) (Calliphoridae) foi restrita ao ambiente urbano e aos meses mais frios, enquanto *Hemilucilia semidiaphana* (Rondani) (Calliphoridae) e *Pattonella resona* (Lopes) (Sarcophagidae) ficaram restritas à área de floresta e aos meses mais quentes. *Lucilia eximia* (Wiedemann) (Calliphoridae) e *Oxyletrum discicolle* (Brullé) (Coleoptera: Silphidae) estiveram presentes em ambos os lugares durante todo o ano, podendo, por isso, serem espécies chave para estimativa de IPM.

Utilizando-se suínos domésticos como modelos para estudos de decomposição na área urbana de Campinas, Souza; Linhares (1997) verificaram que várias espécies de Diptera (Calliphoridae e Sarcophagidae) e Coleoptera (Dermestidae e Cleridae) são potencialmente importantes do ponto de vista forense no sudeste do Brasil. Carvalho; Linhares (2001) observaram em uma reserva florestal também em Campinas, resultados semelhantes, confirmando que espécies de califorídeos e sarcófagídeos têm papel fundamental na decomposição da carcaça. Apesar da grande diversidade de dípteros coletados e todos serem úteis na determinação do IPM, apenas *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) e *H. semidiaphana* se mostraram indicadoras de exposição em área de floresta.

Em experimento realizado em Itumbiara (GO), Marchiori e colaboradores (2000) coletaram espécies de famílias pertencentes às ordens Diptera, Coleoptera, Hymenoptera e

Acari. Como nos estudos realizados por Souza; Linhares (1997) e Carvalho; Linhares (2001), *C. albiceps* foi a espécie mais abundante, e juntamente com *Trichillum externepunctatum* (Borre) (Coleoptera: Scarabaeidae) seriam as espécies necrófagas principais responsáveis pelo processo de decomposição naquela cidade. Ribeiro (2003), em estudo em uma reserva biológica de Cerrado em Mogi Guaçu, observou que *H. segmentaria* (Calliphoridae) era a espécie mais abundante naquela área.

Para demonstrar o grau de acurácia de estimativas utilizando Entomologia Forense, evidências entomológicas presentes em relatos de casos em humanos e resultados obtidos de experimentos realizados com modelos animais foram utilizados. Os autores estimaram o IPM dos corpos encontrados e os tempos de morte estimados por análise entomológica foram compatíveis com os obtidos pelos métodos tradicionais da medicina forense (AMENDT et al., 2000; CARVALHO et al., 2000; OLIVEIRA-COSTA; MELLO-PATIU, 2004; ARNALDOS et al., 2005).

Além desses estudos básicos, avanços têm sido conseguidos com a aplicação de novas técnicas e métodos. Schoenly e colaboradores (1992) e Von Zuben e colaboradores (1996) descreveram modelos matemáticos de padrões de sucessão dos artrópodes nas carcaças e dispersão larval pós-alimentar, respectivamente, para uma melhor avaliação dos dados obtidos e inferências sobre o IPM.

Quando as análises convencionais não são possíveis, a utilização dessa artropodofauna necrófaga também tem sido estudada para investigação de substâncias tóxicas presentes no cadáver, inclusive algumas drogas, (GOFF et al., 1991; BOUREL et al., 1999; CARVALHO; LINHARES; TRIGO, 2001; BOUREL, et al., 2001a; CARVALHO, 2004; GUPTA; SETIA, 2004). Esses estudos também demonstram que determinadas drogas influenciam no desenvolvimento (retardando ou acelerando) das formas imaturas de certas espécies de moscas. Carvalho e colaboradores (2001) verificaram que o Diazepam acelera o desenvolvimento de larvas de *C. albiceps* e *Chrysomya putoria* (Wiedemann), quando estas se alimentavam de fluídos contendo essa droga, enquanto o tempo de pupariação e emergência dos adultos foram maiores, quando comparado ao controle.

Técnicas moleculares, como o PCR, estão sendo utilizadas, para identificar, com maior rapidez, espécies de dípteros de importância forense (BENECKE, 1998; THYSSEN et al., 2005; AMES; TURNER; DANIEL, 2006; CAINE et al., 2006). Outra vantagem do PCR, é que pode ser usado qualquer estágio do inseto, bem como fragmentos dos mesmos, não havendo necessidade da criação dos imaturos até adultos para posterior identificação (THYSSEN et al., 2005).

A eficaz aplicação da Entomologia Forense está associada à boa formação de profissionais especializados nesta área, uma vez que a forma de coleta de dados, análise do ambiente e condições da cena do crime e a acurácia nas identificações feitas podem influenciar na estimativa de IPM (KLOTZBACH et al., 2004). Assim, a criação e alimentação constante de um banco de dados a nível regional sobre diversidade e biologia das espécies associadas aos cadáveres nos diversos ambientes de uma dada região é de fundamental importância.

Até um passado recente, a Entomologia Forense recebia pouca atenção no Brasil. Em função do sucesso de sua aplicação em países desenvolvidos, esta ciência atualmente está em desenvolvimento no país. A partir de 1991, grupos de pesquisadores surgiram nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Paraná, Distrito Federal e Rio Grande do Norte (ANDRADE et al., 2005; GOMES; VON ZUBEN, 2006). Profissionais ligados a Institutos Médico-Legais, principalmente de São Paulo e Rio de Janeiro, também têm demonstrado interesse por essa área, indicando que ela deve ganhar importância e reconhecimento crescentes nos próximos anos em nosso país (VON ZUBEN, 2004).

Em 2002, foi criado, em Brasília (DF), o Centro Nacional de Entomologia Forense, que é ligado ao Laboratório de Dípteros e Entomologia Forense do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília. Este projeto é financiado pelo Departamento de Justiça, Secretaria Nacional de Segurança Pública e CNPQ e tem como finalidade realizar estudos de sucessão de artrópodes na região e manter contato com outros laboratórios de Entomologia Forense do país (GOMES; VON ZUBEN, 2006).

Por ser um país de grande dimensão territorial e com variações climáticas e na composição vegetal em toda sua extensão, supõe-se que, assim como ocorre com outros grupos de animais, exista uma variação considerável na diversidade e abundância da entomofauna associada aos cadáveres, de região para região e entre os vários perfis fitogeográficos numa mesma região. Diante disso, faz-se necessária a realização de estudos nas diferentes regiões e perfis de vegetação e em ambientes modificados pelo homem.

O Cerrado brasileiro cobre cerca de 2 milhões de km² do Brasil Central, representando cerca de 23% da superfície de terra coberta do país. Em termos de área, ela é excedida apenas pela floresta Amazônica. A região de Cerrado estende da margem da floresta Amazônica até sudeste dos estados de São Paulo e Paraná, ocupando mais que 20° de latitude e uma altitude de até 1800m acima do mar. Os solos da maioria da área são arenosos profundos, com baixo pH, concentração de cálcio e magnésio e alta concentração de alumínio, além de pouca matéria orgânica (RATTER; RIBEIRO; BRIDGEWATER, 1997). Este bioma está sob a

influência de clima tropical úmido e com forte estacionalidade, caracterizando-se como clima savânico. A vasta área ocupada pelo Cerrado abrange grande variação latitudinal e condições geomorfológicas diversas, o que favorece a ocorrência de uma gama de tipos e formas vegetacionais, onde se encontram não apenas as fisionomias do cerrado *sensu lato* - campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *sensu stricto* e cerradão (GOODLAND, 1971; COUTINHO, 1978), mas também outras fisionomias florestais como: florestas decíduas, semi-decíduas, ribeirinhas, e fisionomias campestres como: campo úmido e campo rupestre, perfazendo mais de 20 fitofisionomias (RIBEIRO; WALTER 1998).

O conhecimento da artropodofauna associada à decomposição da matéria orgânica animal neste tipo de vegetação ainda é escasso (MARCHIORI et al., 2000; RIBEIRO, 2003; SANTANA, 2006). A importância e interesse crescentes em relação aos insetos de importância forense também geram a necessidade de buscar mais informações sobre o tema nesta região.

2. OBJETIVO GERAL

No presente estudo, propôs-se fazer um levantamento da artropodofauna associada à decomposição de carcaças de suínos domésticos em dois perfis fitofisionômicos do Cerrado em diferentes estações do ano no município de Uberlândia.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Acompanhar o tempo de duração e etapas do processo de decomposição (decaimento) das carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) expostas em ambientes de cerrado campo sujo; e cerrado – *stricto sensu*;
- Comparar a diversidade e abundância relativa de artrópodes coletados nas carcaças expostas em dois ambientes fitofisionômicos de cerrado;
- Verificar a sucessão entomológica durante o processo de decomposição das carcaças de suínos;
- Verificar se há influência sazonal na diversidade e frequência das espécies nas áreas de estudo;
- Identificar as principais espécies indicadoras forenses para estes ambientes.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no município de Uberlândia (18°56'38"S; 48°18'39"O), localizado no Triângulo Mineiro, estado de Minas Gerais, a uma altitude de 863 m, apresentando vegetação predominante de Cerrado. A região apresenta clima com estacionalidade acentuada, com duas estações bem definidas: uma seca e mais fria, entre os meses de maio a setembro, e outra chuvosa e mais quente, entre outubro e março. A metade das chuvas ocorre durante os meses de novembro, dezembro e janeiro, que são os meses mais úmidos do ano. A precipitação anual e as médias diárias de temperatura oscilam em torno de 1550 mm e 22°C, respectivamente. De acordo com a escala de Köppen, o clima é classificado como Aw, podendo ocorrer altas temperaturas no verão, acima de 35°C e geadas ocasionais no inverno (ROSA et al., 1991).

Os experimentos foram feitos na reserva de Cerrado pertencente ao Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia (CCPIU), com 640 hectares e está situada a oeste do município, distando 10 km a oeste do perímetro urbano da cidade. A área apresenta vegetação de cerrado *stricto sensu*, campo sujo e vereda incluindo pequenas manchas de mata mesófila (RIBEIRO et al., 1983). A ocorrência desses tipos fisionômicos distintos pode ser explicada por um gradiente de fertilidade do solo, ou por variações na densidade e profundidade do solo e ação antrópica (RIBEIRO; SILVA; BATMANIAN, 1985). Segundo Ribeiro e colaboradores (1983), o cerrado *stricto sensu* da reserva do CCPIU é considerado cerrado típico por apresentar vegetação predominante arbórea, que cobre de 21% a 50%, com altura de 3 a 5 m.

Campo sujo é uma área ou campo de vegetação herbácea, mas com plantas arbóreas, arbustos ou muitas pequenas árvores, esparsamente espalhadas por toda parte. A vegetação herbácea consiste de gramíneas e sub-arbustos. Os arbustos e “árvores” nunca impedem movimento ou visibilidade uma vez que são espalhadas. Elas raramente são muito maiores que o observador, e fazem pouca sombra (GOODLAND, 1971) (Figura 1).

Já o cerrado *stricto sensu* é primariamente um tipo arbóreo de vegetação, consistindo principalmente de árvores. As árvores são mais densas e mais altas que no campo e suportam uma cobertura bem desenvolvida, sendo a visibilidade marcadamente diminuída no cerrado (GOODLAND, 1971) (Figura 2).



Figura 1. Aspecto da área de campo sujo da Reserva Ecológica de cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia em Uberlândia, MG.



Figura 2. Aspecto da área de cerrado *stricto sensu* da Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, em Uberlândia, MG

3.2. Metodologia de coleta

A primeira fase do experimento de campo foi realizada no inverno de 2005 (estação seca e fria), compreendendo o período de 22 de julho a 28 de setembro, tendo duração de 69 dias. Já a segunda fase do experimento ocorreu no verão de 2006 (estação chuvosa e quente), no período de 27 de janeiro a 04 de março (37 dias). As coletas foram realizadas diariamente, no horário entre 13:00 às 16:00.

Para cada experimento foram utilizados quatro suínos domésticos (*S. scrofa* L.) com 10 kg \pm 0,5. Dois suínos foram colocados no ambiente de cerrado *stricto sensu*, com uma distância aproximadamente de 100m entre um e outro. Dois outros suínos foram expostos no ambiente de campo sujo, com uma distância aproximada de 150m entre eles. A distância entre os dois ambientes era de aproximadamente 2 Km. Em cada ambiente foi colocado um termohigrômetro para medir as temperaturas e umidades, máximas, mínimas e atuais de cada dia de coleta. Os dados referentes aos índices pluviométricos dos períodos de coleta foram obtidos na Estação Climatológica do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

Os suínos foram sacrificados mecanicamente com uma pancada na cabeça, tentando-se evitar qualquer ferimento que causasse sangramento externo e pudesse influenciar no processo de decomposição e sucessão entomológica. Os animais foram colocados em gaiolas de metal (0,8 x 0,6 x 0,4 m), teladas com arame. Esse procedimento teve o objetivo de evitar que as carcaças fossem acessíveis a predadores presentes na área de estudo. Bandejas com serragem foram colocadas embaixo das gaiolas para permitir a coleta diária das formas imaturas que abandonaram a carcaça para puparem. Sobre cada gaiola foi colocada uma armadilha piramidal, feita com armação de metal (1,80 m x 1,40 m). Em seguida, a armação foi coberta com organza com a finalidade de capturar as formas adultas que visitaram a carcaça e ficaram presas na parte superior interna da armadilha (Figura 3). Os artrópodes tiveram acesso à carcaça através de um espaço de 40 cm de altura desde o solo até a parte coberta da armadilha e através dos espaços abertos nas grades da gaiola onde se encontrava a carcaça.

Os insetos adultos presentes na armadilha foram coletados com auxílio de puçá e pinças entomológicas, sendo em seguida mortos com éter sulfúrico e colocados em frascos de vidro rotulados com a data, local da coleta, tempo de exposição da carcaça e estágio de decomposição da mesma. Os frascos foram levados ao Laboratório de Entomologia da Disciplina de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de

Uberlândia, para posterior triagem e identificação. Uma coleção de referência dos insetos coletados foi montada em alfinetes entomológicos e depositada neste laboratório.

A serragem presente nas bandejas, localizadas abaixo das gaiolas, foi trocada diariamente e os imaturos encontrados foram transferidos para frascos plásticos de 20 cm de altura por 10 cm de diâmetro contendo serragem no fundo. Em seguida, os frascos foram cobertos com organza. Nos rótulos foram anotados: data, local da coleta, tempo de exposição da carcaça e estágio de decomposição da mesma. Os frascos foram levados para o Laboratório e mantidos à temperatura ambiente até a emergência dos adultos (Figura 4).

As coletas dos adultos e imaturos foram realizadas diariamente, até o término do experimento, que se deu quando não mais se observava a presença de adultos e/ou imaturos atraídos pelas carcaças. O processo de decomposição foi acompanhado de acordo com os estágios propostos por Bornemissza (1957). Os estágios foram reconhecidos visualmente através das mudanças nas características morfológicas das carcaças (Figuras 5 – 9).

Os espécimes adultos foram identificados através de chaves taxonômicas (McALPINE, 1981, 1987; GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999; CARVALHO; RIBEIRO, 2000), por comparação com material de coleção entomológica presente no Laboratório de Entomologia e com ajuda dos pesquisadores do Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro: Dra. Cátia Antunes de Mello-Patiu e Dra. Márcia Souto Couri, que auxiliaram na identificação dos dípteros das famílias Sarcophagidae e Muscidae, respectivamente. O pesquisador Dr. Fernando Z. Vaz-de-Mello do Instituto de Ecologia da Universidade de Veracruz (México) auxiliou na identificação dos coleópteros, principalmente Scarabaeidae.

Devido ao grande número de insetos atraídos para as armadilhas, no inverno/2005, a identificação foi feita por amostragem: apenas os insetos coletados em pelo menos três dias de cada um dos estágios III, IV e V de decomposição foram identificados. A partir destes resultados foi feita uma estimativa, com a aplicação de uma “regra de três simples,” da abundância total dos indivíduos coletados em cada um dos três estágios de decomposição amostrados. Todos os insetos coletados nos dois primeiros estágios (I e II) foram identificados.



Figura 3. Armadilha utilizada para coleta dos insetos adultos.



Figura 4. Criação em laboratório dos imaturos coletados nas carcaças de suínos.



Figura 5. Estágio I do processo de decomposição da carcaça de suíno (inicial).



Figura 6. Estágio II do processo de decomposição da carcaça de suínos (putrefação).



Figura 7. Estágio III do processo de decomposição da carcaça de suínos (putrefação escura).



Figura 8. Estágio IV do processo de decomposição da carcaça de suínos (fermentação).



Figura 9. Estágio V do processo de decomposição da carcaça de suínos (final).

3.3. Análise Estatística e Índices Faunísticos

Análises estatísticas e faunísticas foram realizadas apenas para os adultos atraídos das principais famílias de Diptera, que se desenvolvem em carcaças (Sarcophagidae, Muscidae, Calliphoridae e Fanniidae). As análises estatísticas foram feitas utilizando-se o programa estatístico Systat versão 10.2. Para a análise de variância (ANOVA) foi utilizado o procedimento GLM (Modelos Lineares Gerais), tendo como variáveis dependentes, frequência de ocorrência de cada espécie e duração dos estágios de decomposição. Os fatores analisados foram: ambiente de exposição, estação do ano, estágios de decomposição, família e espécie, bem como as interações ambiente-estação, ambiente-família, ambiente-espécie, estação-espécie, estação-família, estágio-família e estágio-espécie. Preliminarmente às análises estatísticas, as frequências das espécies foram submetidas à transformação através da expressão $\text{Log}_{10}(\text{frequência} + 1)$. Adotou-se o nível de significância de 0,05 em todas as análises.

Os componentes básicos da diversidade de espécies (riqueza, variedade e diversidade) das principais famílias de Diptera foram analisados com o auxílio dos índices faunísticos de Shannon-Wiener e Pielou.

Shannon-Wiener mede o grau de incerteza em prever a que espécie pertencerá um indivíduo escolhido, ao acaso, de uma amostra com S espécies e N indivíduos. Quanto menor o valor do índice de Shannon, menor o grau de incerteza e, portanto, a diversidade da amostra é baixa. A diversidade tende a ser mais alta quanto maior o valor do índice (URAMOTO; WALDER; ZUCCHI, 2005).

O índice de equitabilidade de Pielou refere-se à distribuição da abundância das espécies, ou seja, a maneira pela qual a abundância está distribuída entre as espécies de uma comunidade. Quando todas as espécies numa amostra são igualmente abundantes, o índice de equitabilidade deve assumir o valor máximo e decresce, tendendo a zero, à medida que as abundâncias relativas das espécies divergem dessa igualdade (ODUM, 2004).

4. RESULTADOS

4.1. Dados meteorológicos

Os dados meteorológicos coletados ao longo dos experimentos confirmaram as diferenças de temperatura, umidade relativa e pluviosidade entre as estações climáticas, isto é, o inverno/2005 apresentou médias inferiores ao verão/2006 (Tabela 1). Com relação aos perfis fitofisionômicos, o cerrado *stricto sensu* apresentou médias inferiores às do campo sujo em ambos os experimentos (Figuras 10-A e B; 11-A e B).

A média diária de precipitação no período seco foi de $0,74\text{mm}^3$, enquanto no verão esta foi de $11,61\text{mm}^3$. Comparando-se a frequência de precipitação no decorrer dos dois experimentos, verificou-se que 15% dos 68 dias do experimento realizado no período seco – 2 dias em agosto e 8 dias em setembro – apresentaram precipitação, totalizando $50,6\text{mm}^3$ de chuva (Tabela 1). Em 61% dos 36 dias de coleta do segundo experimento – 3 dias em janeiro, 16 dias em fevereiro e 3 dias em março – ocorreram chuvas, totalizando 302mm^3 de chuva no período (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de temperaturas e umidades relativas e pluviosidade total mensuradas no decorrer do estudo na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, Uberlândia, MG, em dois perfis de Cerrado* e períodos do ano**.

	Área	Período seco	Período úmido
Temperatura média (°C)	Campo sujo	$25,43 \pm 3,6\gamma$	$26,4 \pm 2,18$
	Cerrado	$24,32 \pm 3,0$	$25,01 \pm 3,0$
Umidade relativa (%)	Campo sujo	$51,96 \pm 5,2$	$59,42 \pm 5,2$
	Cerrado	$53,63 \pm 7,3$	$61,42 \pm 5,4$
Pluviosidade (mm^3) §		50,63	302

* Campo sujo e cerrado *stricto sensu*.

** 22 de Julho a 28 de Setembro de 2005 e 27 de Janeiro a 04 de Março de 2006.

γ Desvio-padrão

§ Fonte: Estação Meteorológica do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.

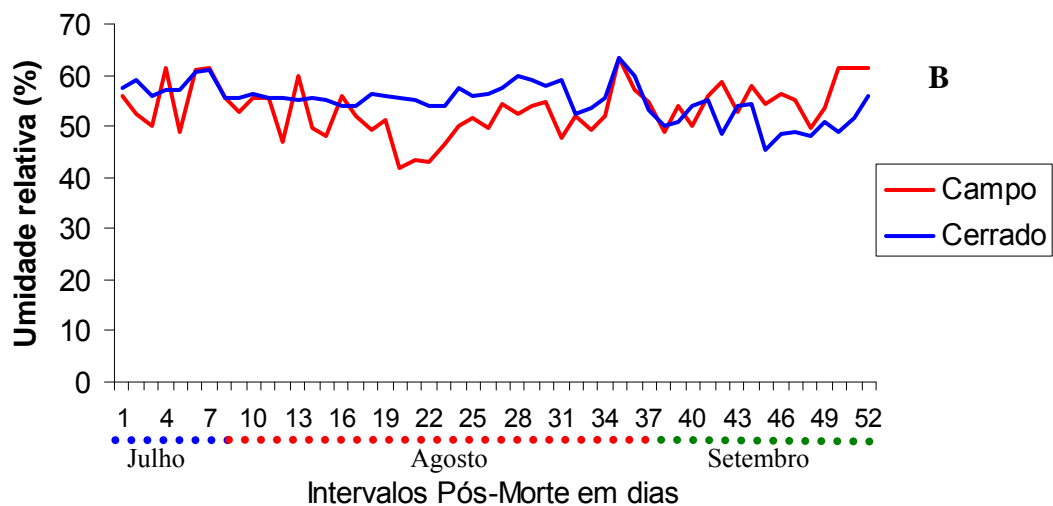
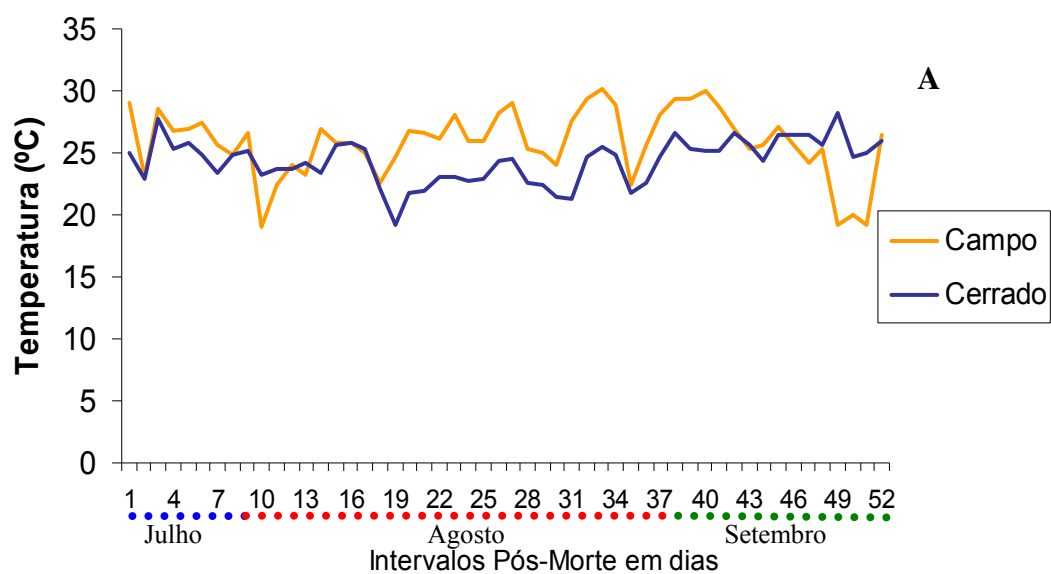


Figura 10. Médias diárias de temperatura (°C) (A) e umidade relativa do ar (%) (B) nos meses de julho (1 a 8), agosto (9 a 39) e setembro (40 a 52) de 2005, nas áreas de campo sujo e cerrado *stricto sensu* na reserva de Cerrado pertencente ao Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia em Uberlândia, MG.

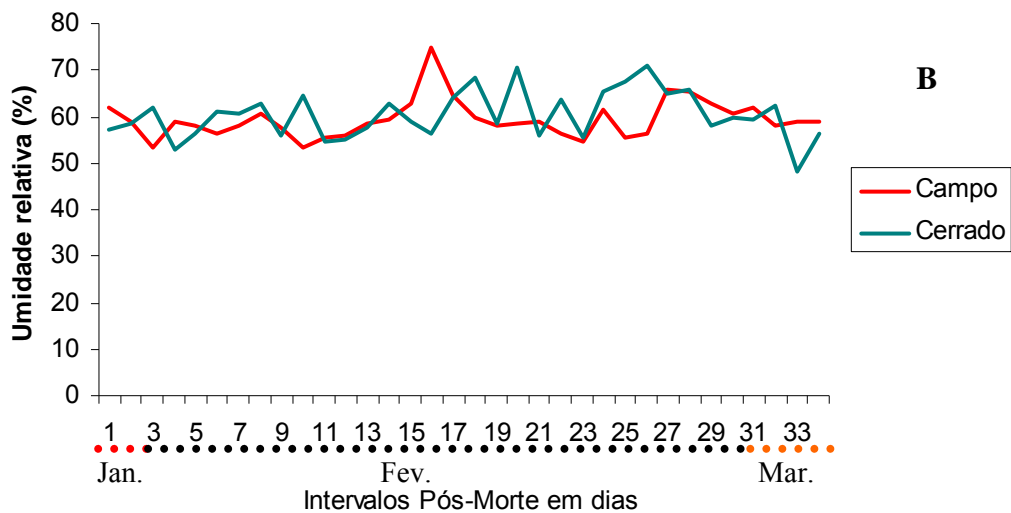
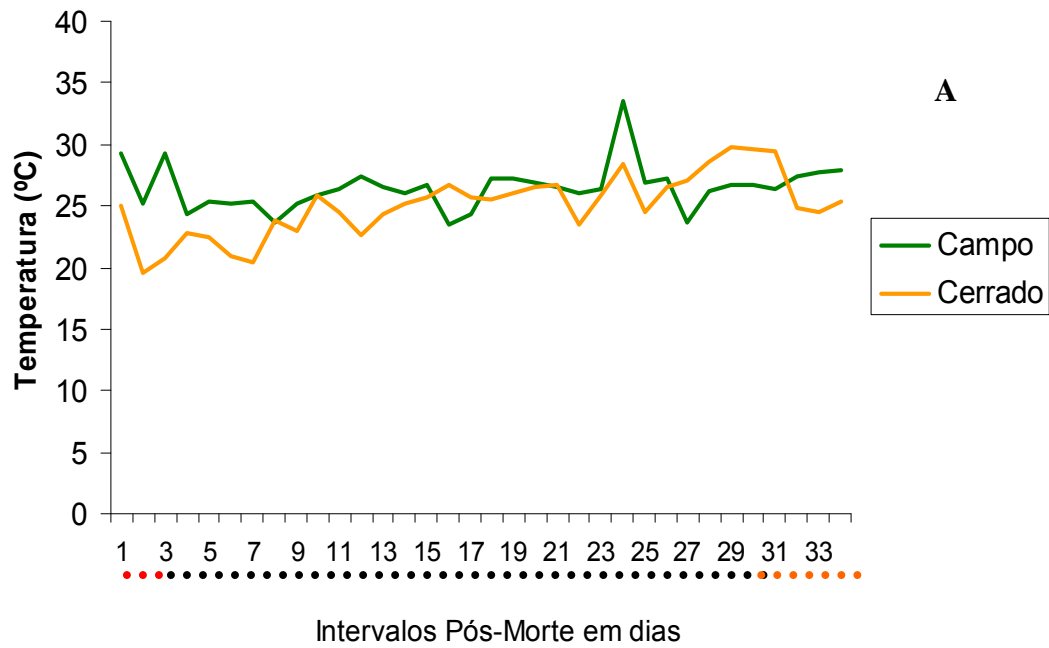


Figura 11. Médias diárias de temperatura (°C) (A) e umidade relativa do ar (%) (B) dos meses de janeiro (1 a 2), fevereiro (3 a 30) e março (31 a 34) de 2006, nas áreas de campo sujo e cerrado *stricto sensu* na reserva de Cerrado pertencente ao Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia em Uberlândia, MG.

4.2. Duração dos estágios de decomposição

Os períodos de duração dos primeiros estágios de decomposição: fase inicial (I) e fase de putrefação (II) foram semelhantes quanto à duração nas duas estações e áreas, o que não ocorreu com os últimos estágios: fase de putrefação escura (III), de fermentação (IV) e seca (V) (Figura 12 e Tabela 2). No período seco, o tempo total da fase V na área de campo sujo, durou mais que o dobro da mesma fase do período úmido, 42 e 18 dias, respectivamente (Figura 12 e Tabela 2). Os três últimos estágios ocorridos no cerrado *stricto sensu* foram mais longos, principalmente no primeiro experimento.

A maioria dos fatores analisados, nos cálculos estatísticos, para a variável duração dos estágios de decomposição foi significativa. Para a família Sarcophagidae, esta variável apresentou experimento ($F = 1871,884$; $p < 0,01$), estágio ($F = 4497,776$; $p < 0,01$) e as relações estágio-experimento ($F = 125,416$; $p < 0,01$) e estágio-ambiente ($F = 4,796$; $p < 0,01$) como fatores significativos, enquanto experimento ($F = 366,304$; $p < 0,01$), estágio ($F = 882,059$; $p < 0,01$) e estágio-experimento ($F = 24,551$; $p < 0,01$) foram significativos para a família Muscidae.

Enquanto os califorídeos apresentaram experimento ($F = 191,120$; $p < 0,01$), estágio ($F = 459,695$; $p < 0,01$) e a relação estágio-experimento ($F = 15,611$; $p < 0,01$) como fatores significativos para a variável duração dos estágios de decomposição, a família Fanniidae apresentou experimento ($F = 438,387$; $p < 0,01$), estágio ($F = 1287,011$; $p < 0,01$), ambiente-espécie ($F = 2,043$; $p < 0,05$), estágio-experimento ($F = 216,880$; $p < 0,01$) e estágio-ambiente ($F = 7,619$; $p < 0,01$).

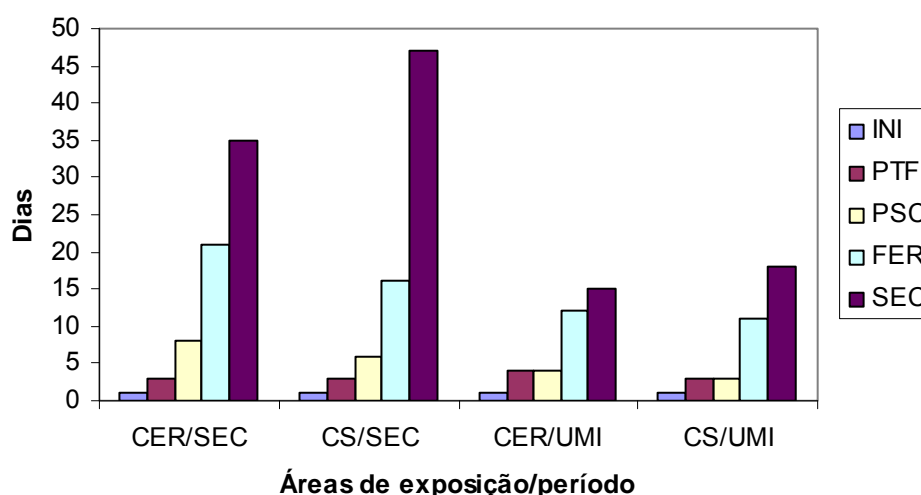


Figura 12. Tempo de duração, dos estágios de decomposição das carcaças de suínos *Sus scrofa* durante os experimentos da estação seca (inverno) e úmida (verão) em dois perfis vegetacionais de Cerrado na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia em Uberlândia, MG.

*CER/SEC = cerrado *stricto sensu*/estação seca; CS/SEC = campo sujo/estação seca; CER/UMI = cerrado *stricto sensu*/estação úmida; CS/UMI = campo sujo/estação úmida.

INI = fase inicial; PTF = fase de putrefação; PSC = fase de putrefação escura; FER = fase de fermentação; SEC = fase seco.

Tabela 2. Período de ocorrência e duração dos estágios de decomposição de *Sus scrofa* L. em dois perfis vegetacionais de Cerrado – campo sujo e cerrado *stricto sensu*, em duas estações climáticas – inverno/2005 e verão/2006, na reserva de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Campo Sujo		
Estágio	Inverno/2005	Verão/2006
IPM		
Inicial (I)	22/07-23/07 (1 dia)	27/01-28/01 (1 dia)
Putrefação (II)	24/07-26/07 (3 dias)	29/01-31/01 (3 dias)
Putrefação escura (III)	27/07-01/08 (6 dias)	01/02-04/02 (4 dias)
Fermentação (IV)	02/08-17/08 (16 dias)	05/02-14/02 (11 dias)
Seco (V)	18/08-28/09 (42 dias)	15/02-04/03 (18 dias)
Cerrado <i>stricto sensu</i>		
IPM		
Estágio	Seco	Úmido
Inicial (I)	22/07-23/07 (1 dia)	27/01-28/01 (1 dia)
Putrefação (II)	24/07-26/07 (3 dias)	29/01-01/02 (4 dias)
Putrefação escura (III)	27/07-03/08 (8 dias)	02/02-05/02 (4 dias)
Fermentação (IV)	04/08-24/08 (21 dias)	06/02-17/02 (12 dias)
Seco (V)	25/08-28/09 (35 dias)	18/02-04/03 (15 dias)

4.3. Análises Estatísticas e Faunísticas

4.3.1. Análises Estatísticas

A maioria das análises estatísticas realizadas para a variável frequência foi significativa. A frequência total de espécies da família Sarcophagidae diferiu significativamente entre os fatores: espécie ($F = 54,822$; $p < 0,01$), estação ($F = 380,207$; $p < 0,01$), ambiente ($F = 17,129$; $p < 0,01$) estágio de decomposição ($F = 83,476$; $p < 0,01$), e as interações estação-espécie ($F = 2,970$; $p < 0,01$) e estágio-estação ($F = 11,643$; $p < 0,01$).

A frequência dos Muscidae foi significativamente influenciada por: espécie ($F = 33,881$; $p < 0,01$), estação do ano ($F = 49,523$; $p < 0,01$), ambiente ($F = 6,570$; $p < 0,01$) e estágio de decomposição ($F = 31,543$; $p < 0,01$), além das interações estação-espécie ($F = 4,067$; $p < 0,01$), estágio-espécie ($F = 1,909$; $p < 0,01$) e estágio-estação ($F = 3,537$; $p < 0,01$).

Os seguintes fatores foram significativos para a frequência dos Calliphoridae: espécie ($F = 29,719$; $p < 0,01$), estágio ($F = 27,428$; $p < 0,01$) e as relações estágio-espécie ($F = 2,755$; $p < 0,01$) e estágio-estação ($F = 2,690$; $p < 0,05$). Para a família Fanniidae, por sua vez, os fatores espécie ($F = 35,803$; $p < 0,01$), ambiente ($F = 4,398$; $p < 0,01$), estágio ($F = 29,373$; $p < 0,01$) e as interações estação-espécie ($F = 4,642$; $p < 0,01$), estágio-espécie ($F = 4,645$; $p < 0,01$) e estágio-ambiente ($F = 3,129$; $p < 0,01$) afetaram significativamente a frequência das espécies.

4.3.2. Índices faunísticos

A família Sarcophagidae apresentou alto índice de Shannon-Wiener nos dois perfis de vegetação e em ambos os experimentos. No entanto, os índices do cerrado *stricto sensu* foram mais altos que do campo sujo tanto no inverno quanto no verão. O índice de equitabilidade no inverno foi menor que no verão, mas entre as áreas, apresentou valores próximos (Tabela 3).

Na família Muscidae, segundo o índice de Shannon, houve uma grande diversidade, ou seja, um maior grau de incerteza de prever a que espécie pertence o indivíduo escolhido. No primeiro experimento, não houve grande diferença entre os índices, indicando que a diversidade da família nos dois perfis de Cerrado era semelhante. Mas no segundo experimento, o campo sujo mostrou-se menos diverso. Com relação ao índice de Pielou, o cerrado *stricto sensu* do primeiro experimento foi a área com maior equitabilidade, isto é, onde a abundância dos indivíduos está distribuída mais igualmente entre as espécies (Tabela 3).

Para a família Calliphoridae, o índice de Shannon-Wiener no inverno foi menor no campo sujo, indicando que a diversidade nesse ambiente também foi menor, quando comparada com o cerrado *stricto sensu*. Já no verão, ocorreu o inverso, ou seja, a diversidade, segundo esse índice, foi menor no cerrado *stricto sensu*. O índice de Pielou para esta família, no inverno foi menor no campo sujo, enquanto no verão houve uma inversão, sendo que o este perfil vegetacional apresentou um valor maior que o cerrado *stricto sensu* (Tabela 3).

O índice de Shannon da família Fanniidae foi maior no campo sujo em ambos os experimentos. O índice de Pielou, por sua vez, mostrou-se maior no campo sujo no período mais seco do ano, indicando maior equitabilidade de espécies nesse perfil de vegetação. (Tabela 3).

Tabela 3 – Índices faunísticos de Shannon-Wiener (H) e Pielou (*e*) das principais famílias de dípteros coletados em carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) em dois perfis vegetacionais de Cerrado (campo sujo e cerrado *stricto sensu*) e duas estações climáticas (inverno e verão) na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Períodos	Índices/ Famílias	Campo Sujo				Cerrado			
		SARC(γ)	MUSC	CALL	FANN	SARC	MUSC	CALL	FANN
Seco	H	1,927	1,65	0,778	1,162	2,047	1,696	0,902	0,730
	<i>e</i>	0,427	0,598	0,354	0,838	0,471	0,707	0,463	0,526
Úmido	H	1,948	1,091	0,985	0,910	2,060	1,383	0,725	0,884
	<i>e</i>	0,514	0,425	0,506	0,656	0,547	0,544	0,372	0,637

(γ) SARC - Sarcophagidae; MUSC – Muscidae; CALL – Calliphoridae; FANN - Fanniidae

4.4. Artropodofauna atraída

Foi capturado um total de 161.143 artrópodes, sendo que 135.841 insetos adultos foram coletados no inverno. Deve-se registrar que no oitavo dia do experimento realizado no inverno (estágio III de decomposição) ocorreu a perda de aproximadamente um terço de uma das carcaças expostas no cerrado *stricto sensu* decorrente da provável ação de um decompositor.

A ordem Diptera foi a mais representada, com 129.236 indivíduos (80,2%), sendo os dípteros coletados pertencentes a 31 famílias e a pelo menos 135 espécies. Sarcophagidae foi a família mais diversa com 86.764 indivíduos (67,1%) pertencentes à cerca de 100 espécies, seguida em abundância por Calliphoridae: 7.999 indivíduos (6,2%), Muscidae: 7.632 indivíduos (5,91%) e Fanniidae com 1.009 indivíduos (0,78%) (Figura 13). Deve-se ressaltar que em torno de 10 dos 45 morfos de sarcófagídeos determinados e não identificados podem

ser fêmeas de machos que foram identificados como pertencentes principalmente, a espécies dos gêneros *Oxysarcodexia* e *Helicobia*. Assim, o real número de espécies pode ser menor do que o descrito.

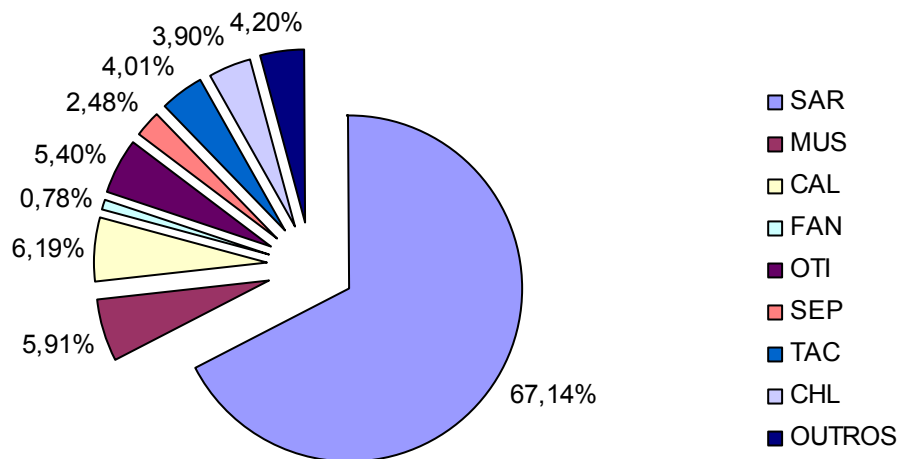


Figura 13. Abundância das famílias de dípteros coletados nas áreas de cerrado *stricto sensu* e campo sujo, na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, nas estações climáticas seca (inverno de 2005) e úmida (verão de 2006).

*SAR – Sarcophagidae; MUS – Muscidae; CAL – Calliphoridae; FAN – Fanniidae; OTI – Otitidae; SEP – Sepsidae; TAC – Tachinidae; CHL – Chloropidae.

A ordem Coleoptera foi a segunda mais abundante, sendo representada por 14.138 espécimes (8,8%), pertencentes principalmente, às famílias Dermestidae, Cleridae, Histeridae, Staphylinidae e Scarabaeidae. As famílias Dermestidae e Histeridae foram as mais abundantes, representando, respectivamente, 34,5% e 17,1% dos coleópteros coletados (Figura 14). Staphylinidae (13,1%) apresentou maior riqueza de espécies e Cleridae, Dermestidae, Silphidae, Trogidae e Bolboceratidae foram representadas por apenas uma espécie cada.

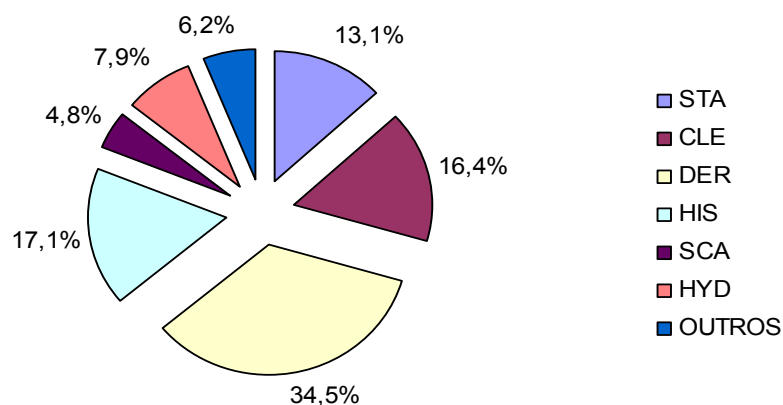


Figura 14. Abundância de famílias de Coleoptera coletadas nas áreas de cerrado *stricto sensu* e campo sujo, na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, nas estações climáticas seca (inverno de 2005) e úmida (verão de 2006).

*STA – Staphylinidae; CLE – Cleridae; DER – Dermestidae; HIS – Histeridae; SCA – Scarabaeidae; HYD – Hydrophilidae.

A ordem Hemiptera, por sua vez, totalizou 9.851 indivíduos (6,1%), enquanto Hymenoptera foi representada por 4.341 indivíduos (2,7%). As outras ordens de artrópodes coletados (Lepidoptera, Ortoptera, Odonata, Isoptera, Blattaria, Dermaptera, Homoptera, Araneida e Acari) representaram um total de 3.579 indivíduos (2,2%) de todos os artrópodes atraídos.

Os insetos imaturos encontrados na serragem deram origem a um total de 60.266 indivíduos. A maior parte dos insetos emergidos pertencia à família Calliphoridae (98,3%) representada pelas espécies *C. albiceps*, *C. putoria*, *H. segmentaria* e *L. eximia*. *Peckia (Pattonella) intermutans* (Walker), *Peckia (Squamatodes) trivitatta* (Curran) e *Sarcodexia lambens* (Wiedemann) foram os sarcófagídeos criados nas duas estações climáticas, totalizando 75 indivíduos. Entre os Muscidae emergiram *Ophyra aenescens* (Wiedemann), *Musca domestica* (Linnaeus) e *Stomoxys calcitrans* (Linnaeus). *Fannia pusio* (Wiedemann) e *Fannia* (subgrupo *pusio*) foram as espécies de Fanniidae criadas. *Hermetia illucens* (Linnaeus) foi a única representante de Stratiomyiidae que se criou na carcaça. Membros da família Phoridae também se criaram nas carcaças em ambos os experimentos, mas somente no campo sujo (Tabela 5). *Dermestes maculatus* (DeGeer) (Dermestidae) e *Necrobia rufipes* (DeGeer) (Cleridae) foram os únicos representantes da ordem Coleoptera que se utilizaram das carcaças de suínos como substrato de criação (Tabela 5).

Tabela 5 – Frequências absoluta e relativa de insetos emergidos (Díptera e Coleoptera), a partir dos imaturos coletados em carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) expostas em dois perfis vegetacionais de Cerrado (campo sujo e cerrado *stricto sensu*) em duas estações climáticas (inverno/2005 e verão/2006), na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Ordem/Família/Espécie	Inverno/2005		TOTAL	Verão/2006		TOTAL
	Campo Sujo	Cerrado		Campo Sujo	Cerrado	
DIPTERA						
Calliphoridae						
<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819)	24.120 (98,67)	11.256 (98,16)	35.376 (98,51)	9.563 (98,43)	12.651 (98,81)	22.214 (98,64)
<i>Chrysomya putoria</i> (Wiedemann, 1818)	321 (1,31)	199 (1,74)	520 (1,45)	118 (1,21)	153 (1,19)	271 (1,20)
<i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius, 1805)	4 (0,02)	12 (0,10)	16 (0,04)	11 (0,11)	0 (0,0)	11 (0,05)
<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann, 1819)	0	0	0	24 (0,25)	0 (0,0)	24 (0,11)
Total Calliphoridae	24.445 (100,0)	11.467 (100,0)	35.912 (100,0)	9.716 (100,0)	12.804 (100,0)	22.520 (100,0)
Sarcophagidae						
<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i> (Walker, 1861)	0 (0,0)	40 (100,0)	40 (93,0)	3 (14,28)	3 (27,27)	6 (18,75)
<i>Peckia (Squamatodes) trivitatta</i> (Curran, 1927)	1 (33,33)	0	1 (2,33)	18 (85,72)	8 (72,73)	26 (81,25)
<i>Sarcodexia lambens</i> (Wiedemann, 1830)	2 (66,67)	0	2 (4,67)	0	0	0
Total Sarcophagidae	3 (100,0)	40 (100,0)	43 (100,0)	21 (100,0)	11 (100,0)	32 (100,0)
Muscidae						
<i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	6 (1,41)	0 (0,0)	6 (0,93)
<i>Ophyra aenescens</i> (Wiedemann, 1830)	15 (100,0)	16 (100,0)	31 (100,0)	356 (83,76)	200 (91,32)	556 (86,33)
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)	0	0		63 (14,83)	19 (8,68)	82 (12,74)
Total Muscidae	15 (100,0)	16 (100,0)	31 (100,0)	425 (100,0)	219 (100,0)	644 (100,0)
Fanniidae						
<i>Fannia pusio</i> (Wiedemann, 1830)	0	0	0	41 (26,79)	33 (61,11)	74 (35,74)
<i>Fannia</i> (subgrupo <i>pusio</i>)	0	0	0	112 (73,21)	21 (38,89)	133 (64,26)
Total Fanniidae	0	0	0	153 (100,0)	54 (100,0)	207 (100,0)
Stratiomyiidae						
<i>Hermetia illucens</i> (Linnaeus, 1758)	0	0	0	25 (100,0)	3 (100,0)	28 (100,0)
Phoridae	16 (100,0)	0 (0,0)	16 (100,0)	34 (100,0)	0 (0,0)	34 (100,0)
TOTAL Diptera	24.479 (100,0)	11.523 (100,0)	36.002 (100,0)	10.374 (100,0)	13.091 (100,0)	23.465 (100,0)

Tabela 5 - continuação

COLEOPTERA						
Dermestidae						
<i>Dermestes maculatus</i> (DeGeer, 1774)	326 (100,0)	291 (100,0)	617 (100,0)	16 (100,0)	35 (100,0)	51 (100,0)
Cleridae						
<i>Necrobia rufipes</i> (DeGeer, 1775)	78 (100,0)	28 (100,0)	106 (100,0)	11 (100,0)	14 (100,0)	25 (100,0)
TOTAL Coleoptera	404 (100,0)	319 (100,0)	723 (100,0)	27 (100,0)	49 (100,0)	76 (100,0)
TOTAL GERAL	24.883 (100,0)	11.842 (100,0)	36.725 (100,0)	10.401 (100,0)	13.140 (100,0)	23.541 (100,0)

4.4.1. Insetos atraídos no experimento realizado no inverno/2005

Nos 69 dias de duração do primeiro experimento, foi coletado um total de 135.841 insetos adultos. Diptera foi a ordem mais abundante, representando 81,3% dos espécimes coletados, seguida por Coleoptera (8,0%), Hemiptera (6,9%) e Hymenoptera (2,9%) (Tabela 6).

Dentre os dípteros, a família Sarcophagidae foi a que apresentou maior número de indivíduos coletados. Seus membros foram capturados ao longo de todo o processo de decomposição das carcaças e apresentaram pico de abundância no estágio V (seco). O campo sujo apresentou maior riqueza de indivíduos coletados (59,5%) que o cerrado *stricto sensu* (Tabelas 6).

Oxysarcodexia thornax (Walker) foi a espécie mais abundante em ambas as áreas de coleta (46,9%), ocorrendo em todos os estágios de decomposição. As espécies *Chaetoravinia advena* (Walker), *Oxysarcodexia avuncula* (Lopes), *Hybopygia aura* (Hall), *S. lambens* e *Ravinia belforti* (Prado & Fonseca) são exemplos de espécies que também ocorreram em praticamente todos os estágios de decomposição das carcaças e em ambos os perfis fitofisionômicos de Cerrado.

Oxysarcodexia amorosa (Skinner), *O. xanthosoma* (Aldrich) e *Hybopygia terminalis* (Wiedemann) foram representadas por poucos espécimes, coletados em estágios de decomposição e perfis vegetacionais específicos. As duas primeiras espécies foram coletadas apenas no estágio III (putrefação escura) e na área de cerrado *stricto sensu*, e a última foi coletada somente no estágio inicial de decomposição (I) e na área de campo sujo (Tabela 6).

Algumas espécies tiveram distribuição restrita a uma das áreas em que as carcaças foram expostas. *Dexosarcophaga paulistana* (Lopes), *Dorimyia erythropyza*, *H. terminalis*,

Oxysarcodexia modesta (Lopes) e *Peckia (Squamatodes) ingens* (Walker) foram coletadas apenas no campo sujo e em pequeno número de indivíduos. *Euboettcheria australis* (Townsend), *O. amorosa* e *O. xanthosoma* foram restritas ao cerrado *stricto sensu* e também tiveram poucos representantes (Tabelas 6).

Os muscídeos representaram 5,45% dos indivíduos coletados e, assim como os sarcófagídeos, foram coletados em maior número no campo sujo (Tabela 6). *M. domestica* foi a espécie com maior número de indivíduos coletados (28,14%) e representou 35,2% dos muscídeos atraídos no campo sujo. A segunda espécie mais abundante, *O. aenescens* (25,22%), também se fez mais presente no campo sujo, da mesma forma que *Cyrtoneuropsis rescita* (Walker), *Sarcopromusca pruna* (Shannon & Del Ponte), *Atherigona orientalis* (Schiner), *Biopyrellia bipuncta* (Wiedemann) e *Ophyra calchogaster* (Wiedemann) foram coletadas em maior número na área do cerrado, sendo que a primeira espécie foi a mais abundante nessa área (32,3%). As espécies *Miospila* sp., *Cyrtoneuropsis conspersa* (Stein), *S. calcitrans* e *Synthesiomyia nudiseta* (Wulp) foram restritas ao campo sujo e em pequeno número (Tabela 6). Entre as espécies acima citadas, *C. rescita*, *S. pruna* e *Brontaea* sp. ocorreram em todos os estágios de decomposição e em ambos os perfis fitofisionômicos. Diferentemente do observado com os sarcófagídeos, o estágio III foi o mais atrativo para os muscídeos.

A família Calliphoridae compreendeu 5,40% dos dípteros coletados no período seco e foi representada por nove espécies. *C. albiceps* foi a espécie mais abundante da família em ambos os perfis fitofisionômicos, totalizando 72,99% dos indivíduos coletados. Com exceção das espécies *C. putoria*, *H. segmentaria* e *L. sericata*, os demais califorídeos foram mais abundantes no campo sujo, sendo que *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel) e *Lucilia cuprina* (Wiedemann) ocorreram apenas nessa área e no inverno (Tabela 6). Os califorídeos se fizeram mais abundantes nos três primeiros estágios de decomposição. *C. albiceps* e *Cochliomyia macellaria* (Fabricius) apresentaram pico de abundância no campo sujo no estágio II. *Cochliomyia hominivorax*, assim como *L. cuprina* e *H. segmentaria* foram coletadas apenas nos estágios iniciais de decomposição, sendo que as duas primeiras foram encontradas apenas no campo sujo.

As principais famílias de Coleoptera atraídas pelas carcaças foram: Staphylinidae, Scarabaeidae, Hydrophilidae, Histeridae, Dermestidae e Cleridae (Tabela 6). Membros desta ordem foram coletados em todos os estágios de decomposição. No entanto, a diversidade desses insetos tendeu a aumentar nos estágios mais tardios da decomposição. *D. maculatus* foi a espécie com maior número de indivíduos coletados, tanto no campo sujo quanto no cerrado

stricto sensu e a principal representante da família Dermestidae. Já *N. rufipes* foi a única espécie representante da família Cleridae.

Histeridae teve como principais representantes, membros dos gêneros *Euspilotus* (6 morfos). Staphylinidae foi representada por 9 espécies. *Philonthus flavolimbatus* (Erichson) foi a mais abundante, seguida por *Philonthus* sp.. A área de campo sujo apresentou menor riqueza de espécies desta família. A família Scarabaeidae, teve como principais espécies representantes, *Ontherus appendiculatus* (Mannerheim), *Onthophagus hirculus* (Mannerheim) e *Eurysternus aff. hirtellus* (Erichson) sendo que as duas primeiras foram mais abundantes no campo sujo. Com exceção de Scarabaeidae e Histeridae, as outras quatro famílias foram mais abundantes no cerrado *stricto sensu* (Tabela 6).

A ordem Hemiptera apresentou as famílias Coriscidae e Coreidae como as mais abundantes, em ambas áreas. Dentre os himenópteros, Apidae e Formicidae foram as famílias com maior número de indivíduos, sendo que a segunda apresentou maior abundância no cerrado *stricto sensu*, enquanto a primeira no campo sujo. Lepidoptera, Orthoptera, Odonata e Isoptera também foram coletados e seus membros foram mais abundantes no cerrado *stricto sensu*. Já os isópteros foram coletados apenas nesse perfil fitofisionômico (Tabela 6).

Tabela 6 – Frequências absolutas e relativas de insetos coletados em carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) em dois perfis fitofisionômicos de Cerrado (campo sujo e cerrado *stricto sensu*) no inverno/2005 (estação seca)* na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Ordem/Família/Espécie	Campo Sujo		Cerrado		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
Diptera						
Sarcophagidae						
<i>Anapunophyto ramirezi</i>	10	0,020	18	0,058	28	0,035
<i>Argoravinia rufiventris</i> (Wiedemann, 1830)	8	0,016	13	0,042	21	0,026
<i>Chaetoravinia</i> ?	7	0,014	0	0,0	7	0,009
<i>Chaetoravinia advena</i> (Walker, 1852)	278	0,568	75	0,242	353	0,442
<i>Dexosarcophaga paulistana</i> (Lopes, 1982)	1	0,002	0	0,0	1	0,001
<i>Dexosarcophaga</i> sp.	96	0,196	38	0,122	134	0,167
<i>Dexosarcophaga transita</i> (Townsend, 1917)	171	0,349	147	0,474	318	0,398
<i>Dorimyia erythrogyza</i>	19	0,039	0	0,0	19	0,024
<i>Euboettcheria australis</i> (Townsend, 1927)	0	0,0	1	0,003	1	0,001
<i>Euboettcheria florencioi</i> (Prado & Fonseca, 1932)	32	0,065	57	0,184	89	0,111
<i>Euboittcheria</i> sp.	1	0,002	0	0,0	1	0,001
<i>Helicobia</i> spp.	100	0,200	70	0,226	170	0,213
<i>Helicobia aurescens</i> (Townsend, 1927)	50	0,102	36	0,116	86	0,108
<i>Helicobia morionella</i> (Aldrich, 1930)	2	0,004	5	0,016	7	0,009
<i>Helicobia pilifera</i> (Lopes, 1939)	4	0,008	23	0,074	27	0,034
<i>Helicobia rapax</i> (Walker, 1842)	59	0,121	40	0,129	99	0,124

Tabela 6 - continuação

<i>Hybopygia aura</i> (Hall, 1937)	442	0,903	225	0,726	667	0,834
<i>Hybopygia terminalis</i> (Wiedemann, 1830)	1	0,002	0	0,0	1	0,001
<i>Lipoptilocnema</i> sp.	4	0,008	3	0,010	7	0,009
<i>Oxysarcodexia admixta</i> (Lopes, 1933)	69	0,141	63	0,203	132	0,165
<i>Oxysarcodexia amorosa</i> (Skinner, 1868)	0	0,0	3	0,010	3	0,004
<i>Oxysarcodexia angrensis</i> (Lopes, 1933)	103	0,211	192	0,619	295	0,369
<i>Oxysarcodexia avuncula</i> (Lopes, 1932)	6.335	12,947	5.242	16,907	11.577	14,483
<i>Oxysarcodexia carvalhoi</i> (Lopes, 1946)	1	0,002	28	0,090	29	0,036
<i>Oxysarcodexia culminiforceps</i>	5	0,010	5	0,016	10	0,013
<i>Oxysarcodexia diana</i> (Lopes, 1933)	465	0,950	421	1,358	886	1,108
<i>Oxysarcodexia eberti</i> (Lopes & Tibana,	25	0,051	5	0,016	30	0,038
<i>Oxysarcodexia fluminensis</i> (Lopes, 1946)	34	0,069	33	0,106	67	0,084
<i>Oxysarcodexia modesta</i> (Lopes, 1946)	1	0,002	0	0,0	1	0,001
<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i> (Mattos,	29	0,059	3	0,010	32	0,040
<i>Oxysarcodexia riograndensis</i> (Lopes, 1946)	5	0,010	0	0,0	5	0,006
<i>Oxysarcodexia simplicoides</i> (Lopes, 1933)	57	0,116	32	0,103	89	0,111
<i>Oxysarcodexia thornax</i> (Walker, 1849)	23.678	48,393	13.879	44,764	37.557	46,985
<i>Oxysarcodexia xanthosoma</i> (Aldrich, 1916)	0	0,0	3	0,010	3	0,004
<i>Oxysarcodexia</i> spp.	19	0,039	55	0,177	74	0,093
<i>Peckia (Euboettcheria) anguilla</i> (Curran & Walley, 1934)	86	0,176	46	0,148	132	0,165
<i>Peckia (Euboettcheria) collusor</i> (Curran & Walley, 1934)	94	0,192	170	0,548	264	0,330
<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i> (Walker, 1861)	34	0,069	1	0,003	35	0,044
<i>Peckia (Peckia) chrysostoma</i> (Wiedemann, 1830)	52	0,106	28	0,090	80	0,100
<i>Peckia (Peckia) pexata</i> (Wulp, 1895)	64	0,131	9	0,029	73	0,091
<i>Peckia (Squamatodes) ingens</i> (Walker,	6	0,012	0	0,0	6	0,008
<i>Peckia (Squamatodes) trivitatta</i> (Curran, 1927)	133	0,272	64	0,206	197	0,246
<i>Ravinia belforti</i> (Prado & Fonseca 1932)	1.006	2,056	904	2,916	1.910	2,389
<i>Sarcodexia lambens</i> (Wiedemann, 1830)	330	0,674	705	2,274	1035	1,295
<i>Sarconeiva fimbriata</i>	1	0,002	0	0,0	1	0,001
<i>Sarcophaga (Lipoptilocnema) crispula</i> (Lopes, 1938)	80	0,164	37	0,119	117	0,146
<i>Sarcophagula</i> spp.	3.010	6,15	1092	3,52	4.102	5,13
<i>Titanogrypa (Cucullomyia) larvicida</i> (Lopes, 1935)	76	0,155	3	0,010	79	0,099
<i>Tricharaea (Sarcophagula) occidua</i> (Fabricius, 1794)	319	0,652	220	0,710	539	0,674
Sarcophagidae spp. (45 morfos)	11.527	23,560	7.011	22,610	18.538	23,19
TOTAL Sarcophagidae	48.929	100,0	31.005	100,0	79.934	100,0
Muscidae						
<i>Atherigona orientalis</i> (Schiner, 1868)	211	5,920	796	32,463	1.007	16,739
<i>Biopyrellia bipuncta</i> (Wiedemann, 1830)	258	7,239	597	24,347	855	14,212
<i>Brontaea</i> spp.	114	3,199	16	0,653	130	2,161

Tabela 6 - continuação

<i>Cyrtoneuropsis conspersa</i> (Stein, 1911)	1	0,028	0	0,0	1	0,017
<i>Cyrtoneuropsis rescita</i> (Walker, 1861).	309	8,670	144	5,873	453	7,530
<i>Graphomyia maculata</i> (Scopoli, 1763)	25	0,701	4	0,163	29	0,482
<i>Miospila</i> sp.	2	0,056	0	0,0	2	0,033
<i>Morellia ochricornis</i> (Wiedemann, 1830)	15	0,421	20	0,816	35	0,582
<i>Musca domestica</i> (Linnaeus, 1758)	1.248	35,017	445	18,148	1.693	28,142
<i>Ophyra aenescens</i> (Wiedemann, 1830)	1.194	33,502	323	13,173	1.517	25,216
<i>Ophyra calchogaster</i> (Wiedemann, 1824)	1	0,028	11	0,449	12	0,199
<i>Sarcopromusca pruna</i> (Shannon & Del Ponte, 1926)	172	4,826	96	3,915	268	4,455
<i>Stomoxys calcitrans</i> (Linnaeus, 1758)	12	0,337	0	0,0	12	0,199
<i>Synthesiomia nudiseta</i> (Wulp, 1883)	2	0,056	0	0,0	2	0,033
TOTAL Muscidae	3.564	100,0	2.452	100,0	6.016	100,0
Calliphoridae						
<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann, 1819)	2.758	74,160	1.593	71,053	4.351	72,991
<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius, 1794)	7	0,188	5	0,223	12	0,201
<i>Chrysomya putoria</i> (Wiedemann, 1818)	223	5,996	257	11,463	480	8,052
<i>Cochliomyia hominivorax</i> (Coquerel, 1858)	6	0,161	0	0,0	6	0,101
<i>Cochliomyia macellaria</i> (Fabricius, 1775).	685	18,419	328	14,630	1.013	16,994
<i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius, 1805).	4	0,108	5	0,223	9	0,151
<i>Lucilia cuprina</i> (Wiedemann, 1830)	1	0,027	0	0,0	1	0,017
<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann, 1819)	34	0,914	42	1,873	76	1,275
<i>Lucilia sericata</i> (Meigen, 1826)	1	0,027	12	0,535	13	0,218
TOTAL Calliphoridae	3.719	100,0	2.242	100,0	5.961	100,0
Fanniidae						
<i>Fannia</i> (subgrupo pusio)	43	11,622	6	4,348	49	9,646
<i>Fannia pusio</i>	206	55,676	108	78,261	314	61,811
<i>Fannia snyderi</i>	72	19,459	18	13,043	90	17,717
<i>Fannia</i> sp.	49	13,243	6	4,348	55	10,827
TOTAL Fanniidae	370	100,0	138	100,0	508	100,0
Asilidae	54	0,079	27	0,064	81	0,073
Bombyliidae	171	0,251	192	0,455	363	0,329
Chloropidae	2.829	4,147	910	2,157	3.739	3,387
Conopidae	2	0,003	0	0,0	2	0,002
Culicidae	0	0,0	1	0,002	1	0,001
Drosophilidae	243	0,356	192	0,455	435	0,394
Dryomyzidae	1	0,001	0	0,0	1	0,001
Empididae	3	0,004	22	0,052	25	0,023
Lonchaeidae	3	0,004	14	0,033	17	0,015
Milichidae	142	0,208	74	0,175	216	0,196
Otitidae	3.426	5,023	907	2,150	4.333	3,925
Phoridae	3	0,004	10	0,024	13	0,012
Pipunculidae	14	0,021	10	0,024	24	0,022
Platystomatidae	0	0,0	3	0,007	3	0,003
Ropalomeridae	17	0,025	79	0,187	96	0,087

Tabela 6 - continuação						
Sepsidae	621	0,910	779	1,846	1.400	1,268
Simuliidae	4	0,006	0	0,0	4	0,004
Stratiomiidae	27	0,040	11	0,026	38	0,034
Syrphidae	1.030	1,510	1.025	2,429	2.055	1,861
Tabanidae	50	0,073	46	0,109	96	0,087
Tachinidae	2.991	4,385	2.056	4,873	5.047	4,571
TOTAL DIPTERA	68.213	100,0	42.195	100,0	110.408	100,0
Coleoptera						
Staphylinidae						
<i>Aleochara</i> sp.	3	1,923	13	4,262	16	3,471
<i>Atheta</i> sp.	0	0,0	3	0,984	3	0,651
<i>Cryptobium</i> sp.	0	0,0	4	1,311	4	0,868
<i>Heterothrops</i> sp.	0	0,0	1	0,328	1	0,217
<i>Philonthus flavolimbatus</i> (Erichson, 1840)	121	77,564	243	79,672	364	78,959
<i>Philonthus</i> spp.	32	20,513	38	12,459	70	15,184
Staphylinidae sp.	0	0,0	3	0,984	3	0,651
TOTAL Staphylinidae	156	100,0	305	100,0	461	100,0
Dermestidae						
<i>Dermestes maculatus</i> (DeGeer, 1774)	1.960	100,0	2.650	100,0	4.610	100,0
Cleridae						
<i>Necrobia rufipes</i> (De Geer, 1775)	798	100,0	1.387	100,0	2.185	100,0
Histeridae						
<i>Euspilotus</i> spp. (6 morfos)	779	92,849	850	90,812	1.629	91,775
Histeridae spp.(4 morfos)	60	7,151	86	9,188	146	8,225
TOTAL Histeridae	839	100,0	936	100,0	1.775	100,0
Scarabaeidae						
<i>Ontherus appendiculatus</i> (Mannerheim, 1829)	108	50,704	17	37,778	125	48,450
<i>Ataenius</i> sp.	1	0,469	0	0,00	1	0,388
<i>Eurysternus aff. hirtellus</i> (Dalman, 1824)	1	0,469	12	26,667	13	5,039
<i>Labarrus pseudolividus</i> (Balthasar, 1941)	0	0,0	1	2,222	1	0,388
<i>Onthophagus hirculus</i> (Mannerheim)	93	43,662	15	33,333	108	41,860
<i>Canthon virens</i> (Mannerheim, 1829)	10	4,695	0	0,0	10	3,876
TOTAL Scarabaeidae	213	100,0	45	100,000	258	100,0
Bolboceratidae						
<i>Bolbapium striatopunctatum</i> (Castelnau, 1840)	2	100,0	0	0,0	2	100,0
Silphidae						
<i>Oxyletrum disciolle</i> (Brullé)	1	100,0	2	100,0	3	100,0
Chrysomelidae	75	1,616	92	1,464	167	1,529

Tabela 6 - continuação

Clambidae ?	3	0,065	1	0,016	4	0,037
Colidiidae ?	10	0,215	2	0,032	12	0,110
Elateridae	0	0,0	12	0,191	12	0,110
Hydrophilidae	323	6,960	712	11,330	1035	9,474
Melolonthidae	0	0,0	12	0,191	12	0,110
Nitidulidae	8	0,172	4	0,064	12	0,110
Tenebrionidae	12	0,259	5	0,080	17	0,156
Outros	241	5,193	119	1,894	360	3,295
TOTAL COLEOPTERA	4.641	100,0	6.284	100,0	10.925	100,0
Hemiptera						
Coriscidae	4.017	75,707	3.110	76,752	7.127	76,159
Coreidae	1.203	22,672	873	21,545	2.076	22,184
Pentatomidae	20	0,377	17	0,420	37	0,395
Corimelaenidae	66	1,244	52	1,283	118	1,261
TOTAL	5.306	100,0	4.052	100,0	9.358	100,0
Hymenoptera						
Apidae	956	40,890	477	28,735	1.433	35,843
Halictidae	16	0,684	15	0,904	31	0,775
Megachilidae	6	0,257	3	0,181	9	0,225
Chalcididae	0	0,0	16	0,964	16	0,400
Arthroporidae	1	0,043	0	0,0	1	0,025
Scoliidae	0	0,0	10	0,602	10	0,250
Formicidae	178	7,613	313	18,855	491	12,281
Outros	1.181	50,513	826	49,759	2.007	50,200
TOTAL Hymenoptera	2.338	100,0	1.660	100,0	3.998	100,0
Ordem Lepidoptera	254	0,314	587	1,07	841	0,62
Ordem Ortoptera	77	0,095	82	0,15	159	0,12
Ordem Odonata	21	0,026	48	0,09	69	0,05
Ordem Isoptera	0	0	47	0,09	47	0,03
Ordem Araneida	10	0,012	11	0,02	21	0,02
Ordem Acarida	8	0,01	5	0,01	13	0,01
Ordem Homoptera	1	0,001	0	0	1	0,001
Ordem Blattaria	1	0,001	0	0	1	0,001
TOTAL GERAL	80.870	100,0	54.971	100,0	135.841	100,0

* 22 de Julho a 28 de Setembro de 2005.

4.4.2 Insetos emergidos a partir dos imaturos coletados nas carcaças no inverno/2005

Emergiram 36.725 indivíduos adultos originários dos imaturos coletados. Do total, 36.002 eram dípteros da família Calliphoridae (Tabela 5). Nos primeiros quatro dias de IPM não houve coleta de nenhum inseto imaturo. A partir do quinto dia, larvas começaram a ser coletadas. *C. albiceps* foi a espécie que mais abundantemente se criou na carcaça (98,5%), seguida por *C. putoria* (1,4%) e *H. segmentaria* (0.1%) (Tabela 7). As duas primeiras espécies foram mais abundantes na área de campo sujo (Figuras 15 e 16), enquanto a última foi mais abundante no cerrado *stricto sensu* (Figura 17).

Os califorídeos apresentaram picos de abundância no estágio III, diminuindo com o avanço do processo de decomposição (Figuras 15, 16, 18 e 19). Os imaturos estiveram presentes na carcaça durante o período de 27 de julho a 12 de agosto de 2005 (5°-22° dias de IPM).

Sarcófagídeos, muscídeos e forídeos também se criaram nas carcaças, mas em pequena quantidade (0,25%). Os sarcófagídeos foram representados pelas espécies *P. (Pattonella) intermutans*, *P. (Squamatodes) trivitatta* e *S. lambens* (Tabela 5). Diferentemente dos califorídeos, os imaturos dos sarcófagídeos foram coletados em dias específicos (Figuras 17 e 20). *P. (Pattonella) intermutans* ocorreu apenas na área de cerrado *stricto sensu* e emergiu dos imaturos coletados no 6° dia após a morte do suíno (estágio III) (Figura 19). As outras duas espécies de Sarcophagidae ocorreram somente no campo sujo e em menor número, sendo que *P. (Squamatodes) trivitatta* emergiu de larvas coletadas no 4° dia de IPM (estágio II) e *S. lambens*, a partir de imaturos do 7° dia (estágio III) (Tabela 7 e Figura 17).

Ophyra aenescens foi a única representante de Muscidae a se criar nas carcaças em ambos os perfis de vegetação. Assim como os califorídeos, esta espécie foi abundante no terceiro estágio de decomposição (Figuras 16 e 19). Os imaturos de forídeos, por sua vez, foram coletados apenas no campo sujo e no decorrer do quinto estágio de decomposição (Tabela 7 e Figura 18).

Tabela 7 – Frequência absoluta das espécies de dípteros criados nos diferentes estágios de decomposição das carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) em dois perfis fitofisionômicos de Cerrado no inverno/2005* na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Espécie/Estágios	Estágios de decomposição										TOTAL
	Campo Sujo					Cerrado <i>stricto sensu</i>					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	19.738	4.382	0	0	0	8.278	2.988	0	35.386
<i>Chrysomya putoria</i>	0	0	284	37	0	0	0	77	122	0	520
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	0	0	4	0	0	0	0	12	0	0	16
<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>	0	0	0	0	0	0	0	40	0	0	40
<i>Peckia (Squamatodes) trivitatta</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Sarcodexia lambens</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ophyra aenescens</i>	0	0	15	0	0	0	0	16	0	0	31
Phoridae sp.	0	0	0	0	16	0	0	0	0	0	16
TOTAL	0	1	20.043	4.419	16	0	0	8.423	3.100	0	36.002

* 22 de Julho a 28 de Setembro de 2005.

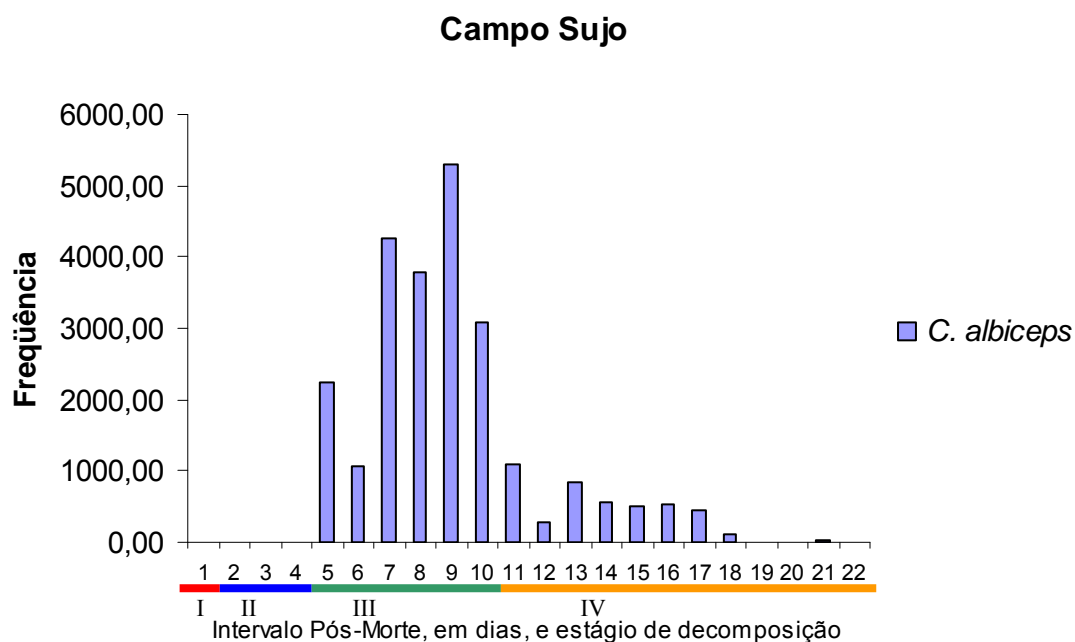


Figura 15 – Frequência de imaturos de *Chrysomya albiceps* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

Campo Sujo

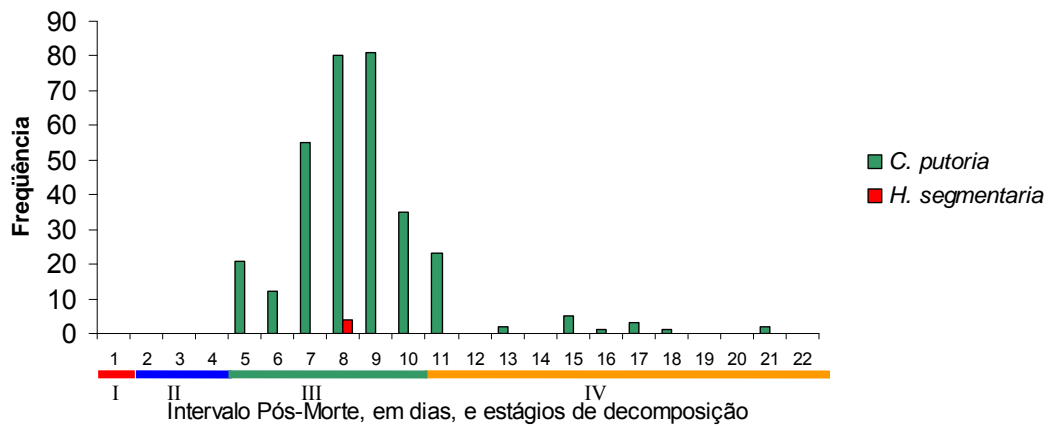


Figura 16 – Frequência de imaturos de *Chrysomya putoria* e *Hemilucilia segmentaria* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

Campo Sujo

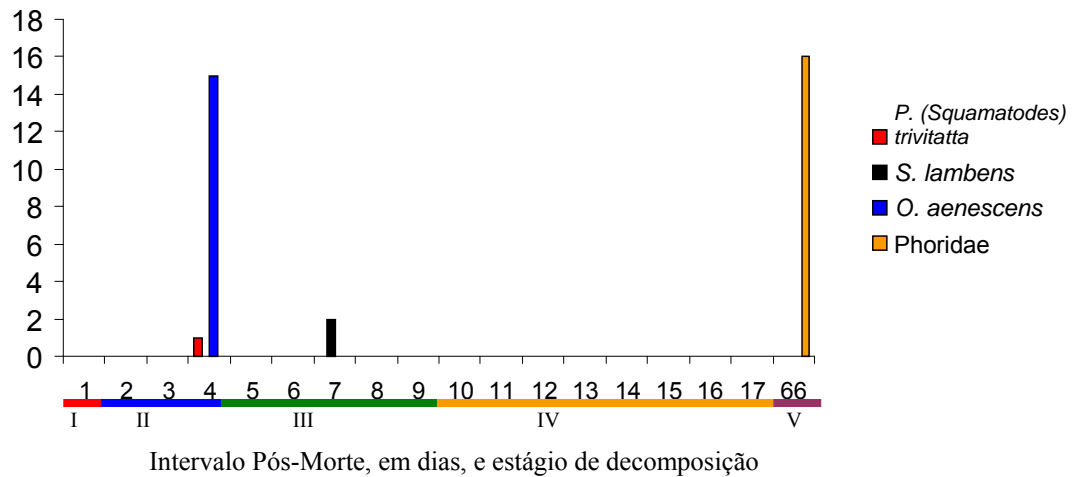


Figura 17 – Frequência de imaturos de *Peckia (Squamatodes) trivitatta*, *Sarcodexia lambens*, *Ophyra aenescens* e Phoridae coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

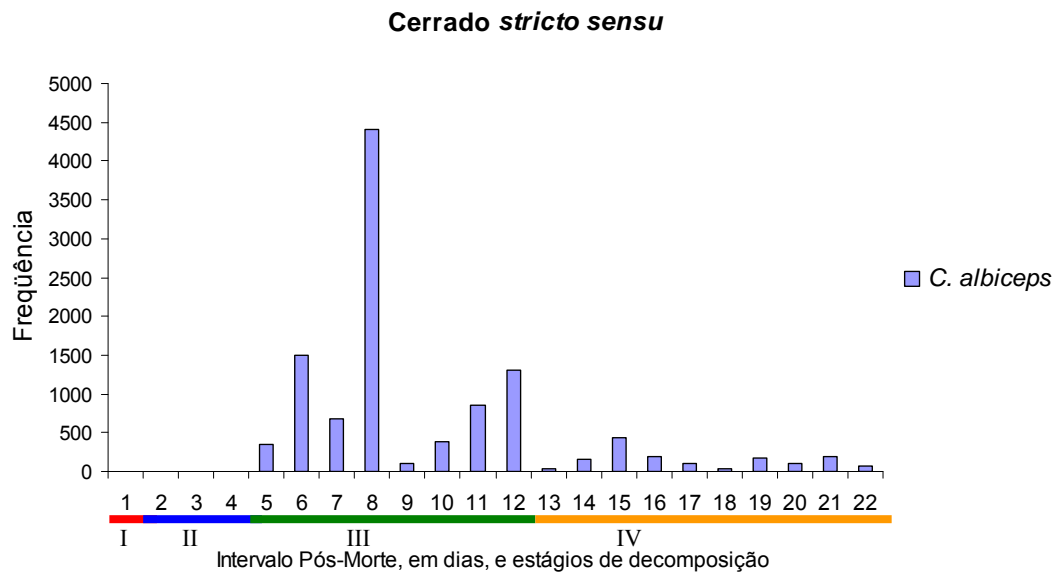


Figura 18 – Frequência de imaturos de *Chrysomya albiceps* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

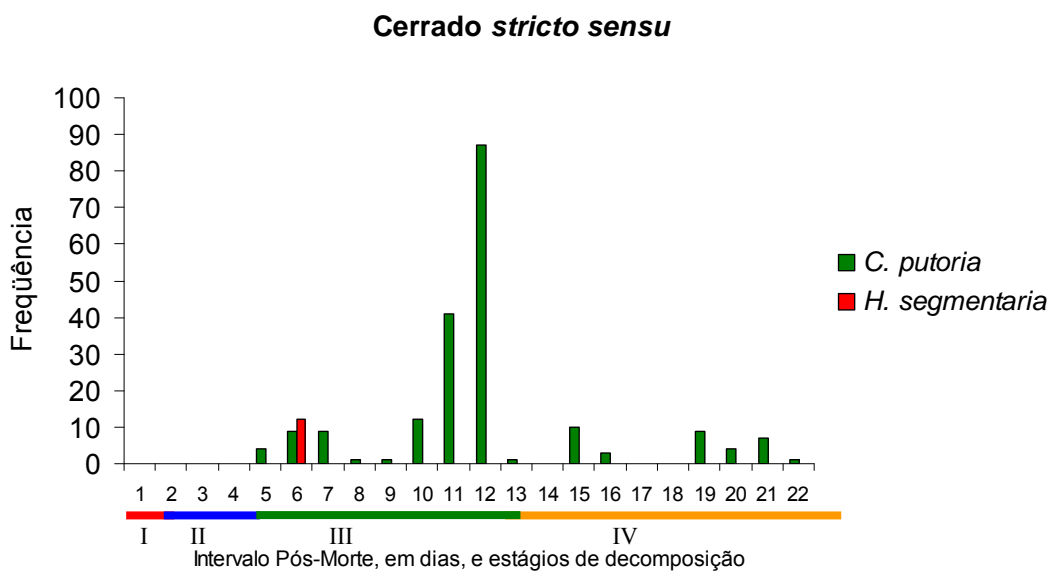


Figura 19 – Frequência de imaturos de *Chrysomya putoria* e *Hemilucilia segmentaria* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

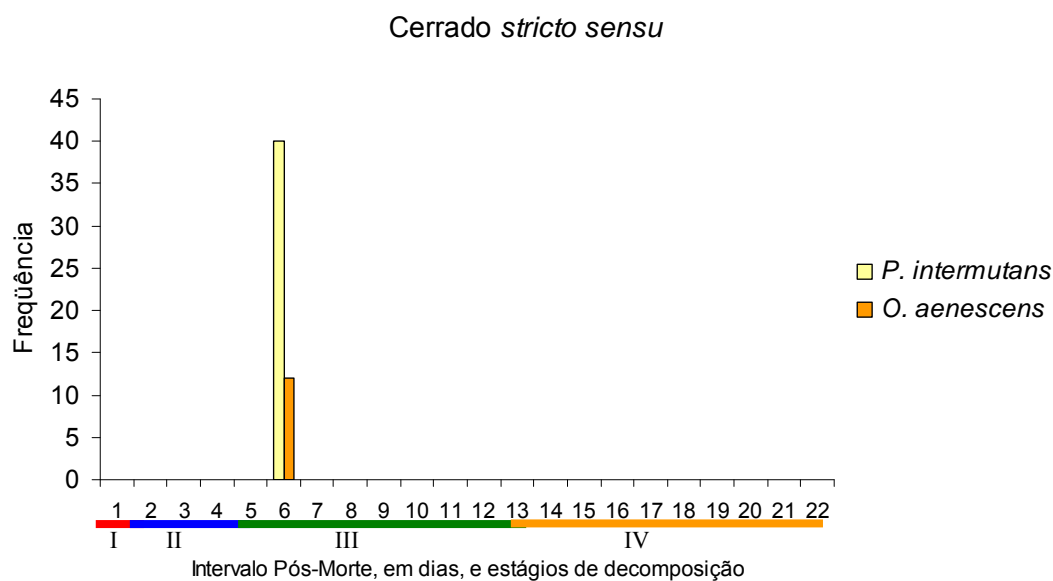


Figura 20 – Frequência de imaturos de *Peckia (Patonella) intermutans* e *Ophyra aenescens* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

Emergiram 696 coleópteros das larvas presentes nas serragens coletadas diariamente ao longo do experimento. Estes coleópteros pertenciam às espécies *D. maculatus* que representou 85,01% dos indivíduos criados e *N. rufipes*, que compreendeu os 14,09% restantes (Tabelas 5 e 8). As duas espécies criadas tiveram frequências crescentes, nos três últimos estágios, com o avanço do processo de decomposição. *D. maculatus* mostrou claramente esta tendência, apresentando maior número de adultos emergidos originários de larvas coletadas no estágio V (seco) no perfil de campo sujo. *N. rufipes* foi mais freqüente no estágio III (putrefação escura) na área de campo, enquanto no cerrado, apresentou pequenas variações na sua abundância ao longo dos três últimos estágios.

Tabela 8 - Frequência absoluta das espécies de coleópteros criados nos diferentes estágios de decomposição das carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) em dois perfis vegetacionais de Cerrado no inverno/2005* na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Família/Estágio	Estágio de decomposição										TOTAL
	Campo sujo					Cerrado <i>stricto sensu</i>					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
<i>Dermestes maculatus</i>	0	0	46	65	215	0	0	69	96	126	617
<i>Necrobia rufipes</i>	0	0	40	8	30	0	0	6	5	17	106
TOTAL	0	0	86	73	245	0	0	75	101	143	723

* 22 de Julho a 28 de Setembro de 2005.

4.4.3. Insetos atraídos no experimento realizado no verão/2006

Assim como no experimento realizado no inverno, os dípteros foram a ordem mais abundante representando 72,3% dos insetos coletados e Sarcophagidae foi a família mais diversa. Seus membros foram coletados em todos os estágios de decomposição e em ambos os perfis de vegetação (Tabelas 9).

Nesta estação, *O. thornax* também foi a espécie mais abundante e freqüente, representando 43,51% dos sarcófagídeos coletados. *Sarcophagula* sp., *S. lambens* e *O. avuncula*, semelhantemente ao período seco, também foram coletadas em grande quantidade (Tabelas 9). *P. (Squamatodes) trivitatta* representou 1,43% dos indivíduos coletados.

Embora em números reduzidos, algumas espécies mostraram-se restritas à área de campo sujo: *Argoravinia rufiventris* (Wiedemann), *Dexosarcophaga transita* (Townsend), *Peckia (Peckia) chrysostoma* (Wiedemann) e *Sarcophaga (Lipoptilocnema) crispula* (Lopes). Por outro lado, *Oxysarcodexia admixta* (Lopes), *Oxysarcodexia carvalhoi* (Lopes) e *Peckia (Peckia) pexata* (Wulp) fizeram-se presentes unicamente no cerrado *stricto sensu* (Tabela 9)

Peckia (Peckia) intermutans foi coletada apenas no segundo estágio de decomposição, em ambos os perfis fitofisionômicos. As demais espécies ocorreram ao longo de todo o processo de decomposição, mostrando-se mais abundantes no segundo e quarto estágios.

Os Calliphoridae representaram 11,1% dos dípteros coletados e foi a segunda família mais abundante. *C. albiceps* foi novamente a espécie com maior número de indivíduos coletados (71,24%) e assim como *C. megacephala*, ocorreu principalmente no cerrado *stricto sensu*. *Cochliomyia macellaria* representou 19,82% da família e foi mais abundante na área de campo sujo, acontecendo o mesmo com *C. putoria* e *L. eximia*. Enquanto *H. segmentaria* e *L. sericata* ocorreram apenas no campo sujo, *L. cuprina* e *Chloroprocta idiodea* ocorreram especificamente no cerrado *stricto sensu* (Tabela 9).

A maioria dos califorídeos foi coletada no segundo estágio de decomposição, diminuindo em abundância nos estágios subseqüentes. *Chloroprocta idiodea* (Townsend) foi encontrada apenas neste período de coleta, representada por dois indivíduos visitando a carcaça no segundo e quarto estágios.

Muscidae foi a terceira família de Diptera mais abundante, com aproximadamente 8,8% dos espécimes atraídos. *Ophyra aenescens* representou 63,12% da família, seguida por *C. rescita* com 14,9% e *M. domestica* com 14,48% (Tabelas 9). As principais espécies desta família foram mais abundantes no campo sujo. *Cyrtonneurina* sp. e *Pseudoptiloleps nigripoda*

(Snyder) foram coletadas unicamente neste período, sendo mais freqüentes no cerrado *stricto sensu* (Tabela 9). *Ophyra aenescens* e *M. domestica* apresentaram picos de abundância no estágio II de decomposição, enquanto *S. calcitrans* mostrou-se mais freqüente no estágio de decomposição avançada (IV).

A família Fanniidae representou 2,74% dos dípteros e apresentou quatro espécies. Todas as espécies da família fizeram-se mais freqüentes no campo sujo e o estágio II foi o mais atrativo para seus membros (Tabela 9). *Fannia* sp., excepcionalmente ocorreu com maior abundância nos estágios III e IV, sendo *Fannia pusio* a principal representante da família .

Coleoptera foi a segunda ordem em abundância (12,7%) apresentando maior número de adultos atraídos na área de campo sujo. Staphylinidae foi a família com maior riqueza (43,17%) e ocorreu principalmente no campo sujo. Foi seguida por Histeridae e Scarabaeidae, com 21,0% e 13,7% dos coleópteros coletados, respectivamente. Cleridae e Trogidae foram representadas apenas por uma espécie cada (Tabela 9). O estafilínídeo *P. flavolimbatus* foi o coleóptero mais abundante. As espécies *Eulissus calybaeus* (Mannerheim), *Dybelonetes hybridus* (Erichson) e membros dos gêneros *Neophyrus* e *Oxytellus* fizeram-se presentes apenas no período úmido (Tabela 9).

Scarabaeidae apresentou maior riqueza de espécies também no período úmido. *Ataenius aequalis* (Harold) e *Trichillum externepunctatum* foram as mais abundantes, representando respectivamente 23,0% e 34,85% da família. Enquanto a primeira espécie foi mais abundante no cerrado *stricto sensu*, a segunda foi mais abundante no campo sujo (Tabela 9).

Dermestes maculatus, foi novamente a principal espécie de Dermestidae, apresentando maior número de adultos coletados no campo sujo (Tabela 9).

Os estágios de decomposição IV e V foram os mais atrativos para os coleópteros, em ambas as áreas de coleta. Enquanto Cleridae, Histeridae e Hydrophilidae foram mais abundantes no quinto estágio nos dois perfis, Dermestidae mostrou essa distribuição apenas no cerrado *stricto sensu* e Scarabaeidae foi coletada em maior número no estágio IV em ambas as áreas. Staphylinidae, por sua vez, teve picos de abundância nos estágios II e IV de decomposição.

Na ordem Hemiptera, mais uma vez a família Coreidae mostrou-se como uma das mais abundantes seguida da família Corimelaenidae. Enquanto a primeira foi a mais abundante nos dois perfis, principalmente no cerrado *stricto sensu*, a segunda mostrou maior abundância no campo sujo, sendo que no cerrado foi a terceira em número de indivíduos

coletados. Além dessas famílias, destaca-se a presença de membros de Reduviidae e Neididae, registrados apenas neste experimento (Tabela 9).

Semelhantemente ao ocorrido no inverno/2005, as famílias mais abundantes de Hymenoptera foram Formicidae e Apidae. A primeira foi coletada em maior quantidade no cerrado *stricto sensu*, enquanto a segunda foi no campo sujo (Tabela 9).

Entre as outras ordens coletadas, vale ressaltar o grande número de representantes de Lepidoptera que se mostrou mais abundante no cerrado *stricto sensu*. Mais uma vez os Isoptera fizeram-se presentes apenas nesse perfil fitofisionômico (Tabela 9).

Tabela 9 – Frequências absolutas e relativas e insetos coletados no diferentes estágios de decomposição das carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) em dois perfis fitofisionômicos de Cerrado (campo sujo e cerrado *stricto sensu*) no verão/2006* na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Ordem/Família/Espécie	Campo Sujo		Cerrado		Total	
	FA	FR	FA	FR	FA	FR
Diptera						
Sarcophagidae						
<i>Argoravinia rufiventris</i>	5	0,109	0	0,0	5	0,073
<i>Chaetoravinia advena</i>	45	0,982	7	0,312	52	0,761
<i>Dexosarcophaga?</i>	113	2,465	51	2,271	164	2,401
<i>Dexosarcophaga transita</i>	4	0,087	0	0,0	4	0,059
<i>Euboittcheria florencioi</i>	16	0,349	5	0,223	21	0,307
<i>Helicobia</i>	13	0,284	17	0,757	30	0,439
<i>Helicobia aurescens</i>	22	0,480	15	0,668	37	0,542
<i>Helicobia pilifera</i>	1	0,022	0	0,0	1	0,015
<i>Helicobia rapax</i>	8	0,175	3	0,134	11	0,161
<i>Hybopigyia aura</i>	4	0,087	1	0,045	5	0,073
<i>Oxysarcodexia admixta</i>	0	0,0	3	0,134	3	0,044
<i>Oxysarcodexia angrensis</i>	4	0,087	3	0,134	7	0,102
<i>Oxysarcodexia avuncula</i>	160	3,490	142	6,322	302	4,422
<i>Oxysarcodexia carvalhoi</i>	0	0,0	4	0,178	4	0,059
<i>Oxysarcodexia diana</i>	23	0,502	14	0,623	37	0,542
<i>Oxysarcodexia eberti</i>	1	0,022	1	0,045	2	0,029
<i>Oxysarcodexia fluminensis</i>	5	0,109	7	0,312	12	0,176
<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>	1	0,022	0	0,0	1	0,015
<i>Oxysarcodexia simplicoides</i>	2	0,044	9	0,401	11	0,161
<i>Oxysarcodexia spp.</i>	4	0,087	6	0,267	10	0,146
<i>Oxysarcodexia thornax</i>	2.083	45,441	889	39,581	2.972	43,514
<i>Peckia (Euboettcheria) anguilla</i>	18	0,393	6	0,267	24	0,351
<i>Peckia (Euboettcheria) collusor</i>	20	0,436	5	0,223	25	0,366
<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>	6	0,131	4	0,178	10	0,146
<i>Peckia (Peckia) chrysostoma</i>	5	0,109	0	0,0	5	0,073
<i>Peckia (Peckia) pexata</i>	0	0,0	2	0,089	2	0,029
<i>Peckia (Squamatodes) ingens</i>	1	0,022	1	0,045	2	0,029
<i>Peckia (Squamatodes) trivitatta</i>	67	1,462	31	1,380	98	1,435
<i>Ravinia belforti</i>	62	1,353	33	1,469	95	1,391
<i>Sarcodexia lambens</i>	197	4,298	134	5,966	331	4,846
<i>Sarcophaga (Lipoptilocnema) crispula</i>	2	0,044	0	0,0	2	0,029

Tabela 9 - continuação

<i>Sarcophagula</i> sp.	1.023	22,317	536	23,865	1.559	22,826
<i>Titanogrypa (Cucullomyia) larvicida</i>	4	0,087	1	0,045	5	0,073
<i>Tricharaea (Sarcophagula) occidua</i>	31	0,676	16	0,712	47	0,688
Sarcophagidae spp. (14 morfos)	634	13,831	300	13,357	934	13,675
TOTAL Sarcophagidae	4.584	100,0	2.246	100,0	6.830	100,0
Muscidae						
<i>Atherigona orientalis</i>	15	1,268	20	4,619	35	2,166
<i>Biopyrellia bipuncta</i>	1	0,085	0	0,0	1	0,062
<i>Brontaea debilis</i> (Williston, 1896)	1	0,085	2	0,462	3	0,186
<i>Brontaea</i> sp.	2	0,169	3	0,693	5	0,309
<i>Cyrtoneurina</i> sp.	5	0,423	6	1,386	11	0,681
<i>Cyrtoneuropsis rescita</i>	170	14,370	71	16,397	241	14,913
<i>Graphomyia maculata</i>	2	0,169	4	0,924	6	0,371
<i>Morellia ochricornis</i>	0	0,0	1	0,231	1	0,062
<i>Musca domestica</i>	169	14,286	65	15,012	234	14,480
<i>Ophyra aenescens</i>	776	65,596	244	56,351	1020	63,119
<i>Ophyra calchogaster</i>	1	0,085	0	0,0	1	0,062
<i>Pseudoptiloleps nigripoda</i> (Snyder, 1949)	6	0,507	8	1,848	14	0,866
<i>Sarcopromusca pruna</i>	3	0,254	2	0,462	5	0,309
<i>Stomoxys calcitrans</i>	32	2,705	7	1,617	39	2,413
TOTAL Muscidae	1.183	100,0	433	100,0	1.616	100,0
Calliphoridae						
<i>Chloroprocta idiodea</i> (Townsend, 1935)	0	0	2	0,218	2	0,098
<i>Chrysomya albiceps</i>	709	63,191	743	81,114	1.452	71,246
<i>Chrysomya megacephala</i>	16	1,426	37	4,039	53	2,601
<i>Chrysomya putoria</i>	36	3,209	19	2,074	55	2,699
<i>Cochliomyia macellaria</i>	315	28,075	89	9,716	404	19,823
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	15	1,337	0	0	15	0,736
<i>Lucilia cuprina</i>	0	0	1	0,109	1	0,049
<i>Lucilia eximia</i>	27	2,406	25	2,729	52	2,552
<i>Lucilia sericata</i>	4	0,357	0	0	4	0,196
TOTAL Calliphoridae	1.122	100,0	916	100,0	2.038	100,0
Fanniidae						
<i>Fannia</i> (subgrupo <i>pusio</i>)	41	13,269	20	10,417	61	12,176
<i>Fannia pusio</i>	212	68,608	134	69,792	346	69,062
<i>Fannia snyderi</i>	8	2,589	5	2,604	13	2,595
<i>Fannia</i> sp.	48	15,534	33	17,188	81	16,168
TOTAL Fanniidae	309	100,0	192	100,0	501	100,0
Asilidae	4	0,036	7	0,092	11	0,060
Bombyliidae	9	0,08	3	0,04	12	0,066
Chloropidae	738	6,561	560	7,388	1.298	7,098
Conopidae	2	0,018	0	0	2	0,011
Dolichopodidae	1	0,009	0	0	1	0,005
Drosophilidae	194	1,725	254	3,351	448	2,450
Empididae	8	0,071	20	0,264	28	0,153
Lanchaeidae	4	0,036	6	0,079	10	0,055
Micropezidae	6	0,053	4	0,053	10	0,055
Milichidae	179	1,591	212	2,797	391	2,138

Tabela 9 - continuação

Neriidae	1	0,009	6	0,079	7	0,038
Otitidae	1.072	9,531	1.574	20,765	2.646	14,469
Phoridae	0	0	1	0,013	1	0,005
Pipunculidae	1	0,009	1	0,013	2	0,011
Platystomatidae	74	0,658	64	0,844	138	0,755
Psychodidae	0	0	1	0,013	1	0,005
Ropalomeridae	5	0,044	20	0,264	25	0,137
Sepsidae	959	8,526	845	11,148	1.804	9,864
Stratiomiidae	11	0,098	4	0,053	15	0,082
Syrphidae	694	6,17	152	2,005	846	4,626
Tabanidae	8	0,071	1	0,013	9	0,049
Tachinidae	80	0,711	57	0,752	137	0,749
Tephritidae	0	0	1	0,013	1	0,005
TOTAL Diptera	11.248	100,0	7.580	100,0	18.288	100,0
COLEOPTERA						
Cleridae						
<i>Necrobia rufipes</i>	81	100,0	55	100,0	136	100,0
Dermestidae						
<i>Dermestes maculatus</i>	169	100,0	95	100,0	264	100,0
Staphylinidae						
<i>Aleochara</i> sp.	22	2,311	18	4,138	40	2,884
<i>Atheta</i> sp.	37	3,887	40	9,195	77	5,552
<i>Cryptobium</i> sp.	1	0,105	0	0,0	1	0,072
<i>Dybelonetes hibridus</i> (Erichson, 1840)	9	0,945	9	2,069	18	1,298
<i>Eulissus calybaeus</i> (Mannerheim)	1	0,105	2	0,460	3	0,216
<i>Heterothrops</i> spp.	10	1,050	6	1,379	16	1,154
<i>Neophyrus</i> sp.	2	0,210	1	0,230	3	0,216
<i>Oxytellus</i> sp.	1	0,105	0	0,0	1	0,072
<i>Philonthus flavolimbatus</i>	474	49,790	225	51,724	699	50,397
<i>Philonthus</i> spp.	366	38,445	113	25,977	479	34,535
Staphylinidae spp.	29	3,046	21	4,828	50	3,605
TOTAL Staphylinidae	952	100,0	435	100,0	1.387	100,0
Histeridae						
<i>Euspilotus</i> spp. (5 morfos)	259	75,291	214	70,861	473	73,220
Histeridae spp. (3 morfos)	85	24,709	88	29,139	173	26,780
TOTAL Histeridae	344	100,0	302	100,0	646	100,0
Scarabaeidae						
<i>Ataenius aequalis</i> (Harold, 1880)	48	22,326	53	22,650	101	22,494
<i>Ataenius</i> sp.	6	2,791	3	1,282	9	2,004
<i>Ateuchus vividus</i> (Germar, 1823)	26	12,093	42	17,949	68	15,145
<i>Eurysternus aff. hirtellus</i>	0	0,0	1	0,427	1	0,223
<i>Canthidium</i> sp.	2	0,930	0	0,0	2	0,445
<i>Canthon virens</i>	8	3,721	2	0,855	10	2,227
<i>Coprophanaeus ensifer</i> (Germar, 1824)	0	0,0	2	0,855	2	0,445
<i>Deltochilum (Deltohyboma)</i> sp.	33	15,349	18	7,692	51	11,359
<i>Dichotomius nisus</i> (Olivier, 1789)	1	0,465	0	0,0	1	0,223
<i>Dichotomius opacipennis</i> (Luederwaldt, 1931)	0	0,0	1	0,427	1	0,223

Tabela 9 - continuação						
<i>Ontherus appendiculatus</i>	14	6,512	2	0,855	16	3,563
<i>Onthophagus hirculus</i>	14	6,512	9	3,846	23	5,122
Scarabaeidae spp.	8	3,721	3	1,282	11	2,450
<i>Trichillum externepunctatum</i> (Borre, 1886)	55	25,581	98	41,880	153	34,076
TOTAL Scarabaeidae	215	100,0	234	100,0	449	100,0
Trogidae						
<i>Omorgus suberosus</i> (Fabricius, 1775)	3	100,0	2	100,0	5	100,0
Silphidae						
<i>Oxyletrum discicolle</i>	1	100,0	1	100,0	2	100,0
Attelabidae?	3	0,157	0	0,0	3	0,093
Bostrichidae	3	0,157	0	0,0	3	0,093
Buprestidae	1	0,052	0	0,0	1	0,031
Cerambycidae	2	0,105	1	0,077	3	0,093
Chrysomelidae	56	2,927	87	6,692	143	4,451
Clambidae?	4	0,209	6	0,462	10	0,311
Colidiidae?	15	0,784	9	0,692	24	0,747
Curculionidae	4	0,209	4	0,308	8	0,249
Elateridae	1	0,052	0	0,0	1	0,031
Hydrophilidae	30	1,568	52	4,000	82	2,552
Melolonthidae	1	0,052	2	0,154	3	0,093
Nitidulidae	0	0,0	1	0,077	1	0,031
Tenebrionidae	1	0,052	2	0,154	3	0,093
Outros	27	1,411	12	0,923	39	1,214
TOTAL Coleoptera	1.913	100,0	1.300	100,0	3.213	100,0
Hymenoptera						
Halictidae	2	1,274	1	0,538	3	0,875
Apidae	42	26,752	33	17,742	75	21,866
Arithophoridae	0	0,0	3	1,613	3	0,875
Megachilidae	3	1,911	3	1,613	6	1,749
Scoliidae	0	0,0	1	0,538	1	0,292
Formicidae	12	7,643	69	37,097	81	23,615
Outros	98	62,420	76	40,860	174	50,729
TOTAL Hymenoptera	157	100,0	186	100,0	343	100,0
Hemiptera						
Coriscidae	9	4,737	52	17,219	61	12,373
Coreidae	123	64,737	175	57,947	299	60,649
Pentatomidae	4	2,105	22	7,285	26	5,274
Corimelaenidae	46	24,211	37	12,252	83	16,836
Neididae	1	0,526	0	0,0	1	0,203
Reduviidae	7	3,684	16	5,298	23	4,665
TOTAL Hemiptera	190	100,0	302	100,0	493	100,0
Ordem Orthoptera	10	100,0	22	100,0	32	100,0
Ordem Odonata	4	100,0	11	100,0	15	100,0
Ordem Lepidoptera	980	100,0	1.358	100,0	2.338	100,0
Ordem Dermaptera	2	100,0	0	100,0	2	100,0
Ordem Blattaria	1	100,0	4	100,0	5	100,0
Ordem Isoptera	0	100,0	20	100,0	20	100,0

Tabela 9 - continuação

Ordem Homoptera	2	100,0	0	100,0	2	100,0
Ordem Arachnida	0	100,0	1	100,0	1	100,0
Ordem Acarida	3	100,0	8	100,0	11	100,0
TOTAL GERAL	14.510	100,0	10.792	100,0	25.302	100,0

* 27 de Janeiro a 04 de Março de 2006

4.4.4. Insetos emergidos a partir dos imaturos coletados nas carcaças no verão/2006

Emergiram 23.465 dípteros das larvas criadas nas carcaças de suínos expostas no campo sujo e cerrado *stricto sensu* na estação úmida. Novamente os Calliphoridae foram os representantes com o maior número de indivíduos criados (96,0%). *Chrysomya. albiceps* representou 95,0% de todos os dípteros criados. Além desta espécie, *C. putoria* (1,2%), *L. eximia* (0,15%) e *H. segmentaria* (0,05%) criaram-se nas carcaças (Tabela 5). *C. albiceps* e *C. putoria* criaram-se nas duas áreas e suas larvas apresentaram pico de abundância no 5º dia de IPM do suíno (Figuras 21, 22, 23, 24). *Lucilia. eximia* e *H. segmentaria* restringiram-se ao campo sujo, e foram coletados nos primeiros dias (Figura 21).

Muscidae foi a segunda família em abundância (2,7%) e teve como representantes as espécies *O. aenescens* (2,36%), *S. calcitrans* (0,35%) e *M. domestica* (0,025%). Com exceção de *M. domestica*, verificada apenas no campo sujo, as outras duas criaram-se nas duas áreas, sendo mais abundantes no campo sujo (Tabela 5 e Figura 23). *Ophyra aenescens* e *S. calcitrans* emergiram dos imaturos coletados nos estágios II e III, e IV e V, respectivamente (Tabela 10 e Figuras 24 e 27).

Peckia (Pattonella) intermutans e *P. (Squamatodes) trivitatta* foram as espécies de Sarcophagidae que se criaram nas carcaças. Ambas as espécies tiveram adultos emergidos nas duas áreas fitofisionômicos, sendo que *P. (Squamatodes) trivitatta* foi a mais abundante. As duas espécies emergiram de imaturos coletados no estágio II, especificamente no 3º dia de IPM (Tabela 10; Figuras 23 e 26)

Hermetia illucens (Stratiomiidae) criou-se nas carcaças em ambas as áreas e sua maior abundância ocorreu nos estágios III e IV de decomposição (Tabela 10, Figuras 24 e 28).

Fannia pusio e *Fannia* (subgrupo *pusio*) foram os representantes de Fanniidae que se criaram nas carcaças, sendo a última mais abundante. No campo sujo, *Fannia* (subgrupo *pusio*) emergiu dos imaturos coletados nos estágios II e III, enquanto *F. pusio* emergiu daqueles dos estágios II. No cerrado *stricto sensu*, ocorreu o inverso: *Fannia* (subgrupo *pusio*)

emergiu de imaturos coletados no estágio II, ao passo os adultos de *F. pusio* foram criados a partir das larvas coletadas nos estágios II, III e IV (Tabela 10, Figuras 24 e 28).

Semelhantemente ao ocorrido no experimento anterior, Phoridae também se criou nas carcaças e sua presença ocorreu apenas no campo sujo e no 5º estágio de decomposição (Tabela 10, Figura 24).

Tabela 10 – Frequência das espécies de dípteros criados, a partir dos imaturos coletados, nos diferentes estágios de decomposição das carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) em dois perfis vegetacionais de Cerrado no verão/2006* na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Espécie/Estágios	Estágios de decomposição										TOTAL
	Campo Sujo					Cerrado					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
<i>Chrysomya albiceps</i>	0	1.728	7.798	37	0	0	3.408	8.934	309	0	22.214
<i>Chrysomya putoria</i>	0	21	97	0	0	0	59	88	6	0	271
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	11
<i>Lucilia eximia</i>	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0	24
<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>	0	3	0	0	0	0	3	0	0	0	6
<i>Peckia (Squamatodes) trivitatta</i>	0	18	0	0	0	0	8	0	0	0	26
<i>Musca domestica</i>	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Ophyra aenescens</i>	0	83	267	6	0	0	55	145	0	0	556
<i>Stomoxys calcitrans</i>	0	0	0	35	28	0	0	0	13	6	82
<i>Fannia pusio</i>	0	41	0	0	0	0	30	2	1	0	74
<i>Fannia</i> (subgrupo <i>pusio</i>)	0	111	1	0	0	0	21	0	0	0	133
<i>Hermetia illucens</i>	0	0	11	14	0	0	0	0	0	3	28
Phoridae sp	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0	34
TOTAL	0	2.044	8.176	92	62	0	3.584	9.169	329	9	23.465

* 27 de Janeiro a 04 de Março de 2006

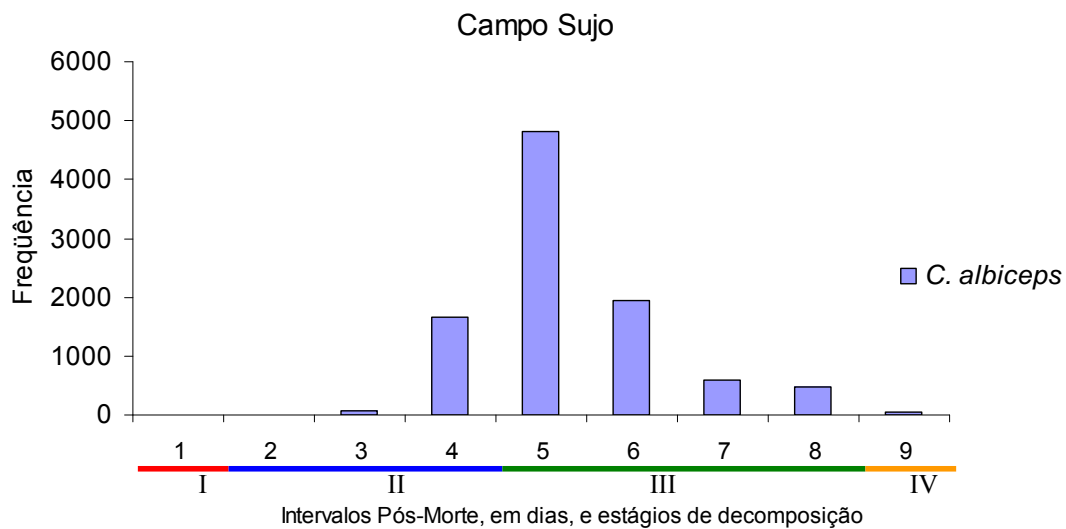


Figura 21 - Frequência de imaturo de *Chrysomya albiceps* coletado ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

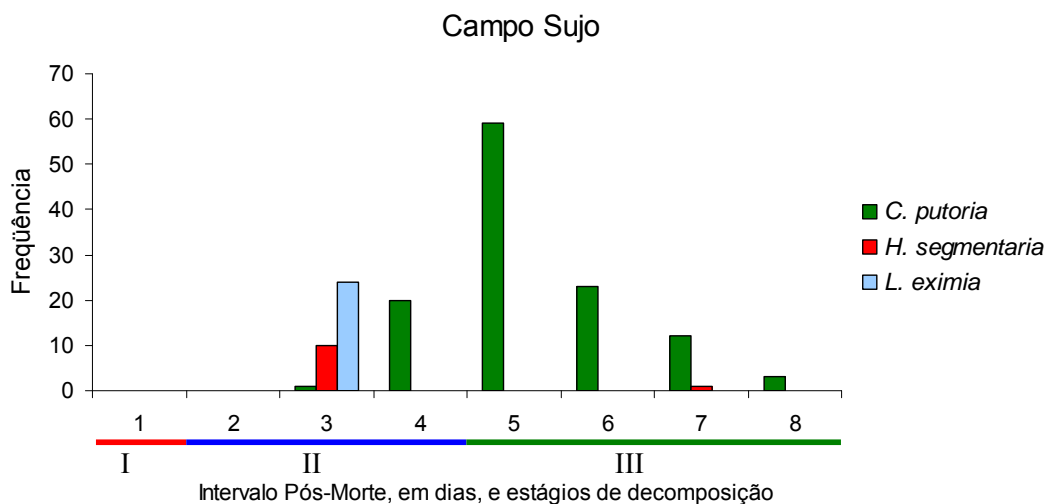


Figura 22 - Frequência de imaturo de *Chrysomya putoria*, *Lucilia eximia* e *Hemilucilia segmentaria* coletadas ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

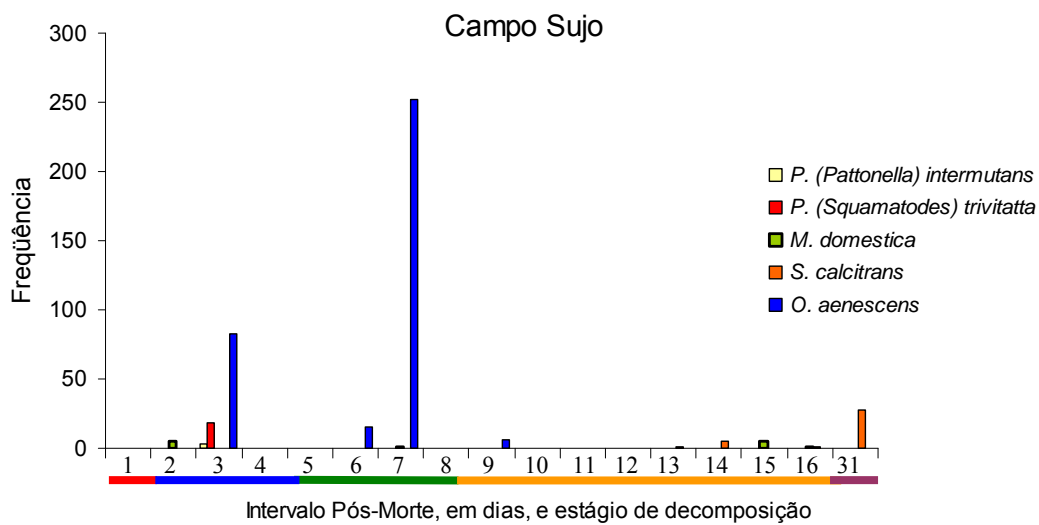


Figura 23 - Frequência de imaturo de *Peckia (Pattonella) intermutans*, *Peckia (Squamatodes) trivitatta*, *Musca domestica*, *Stomoxys calcitrans* e *Ophyra aenescens* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

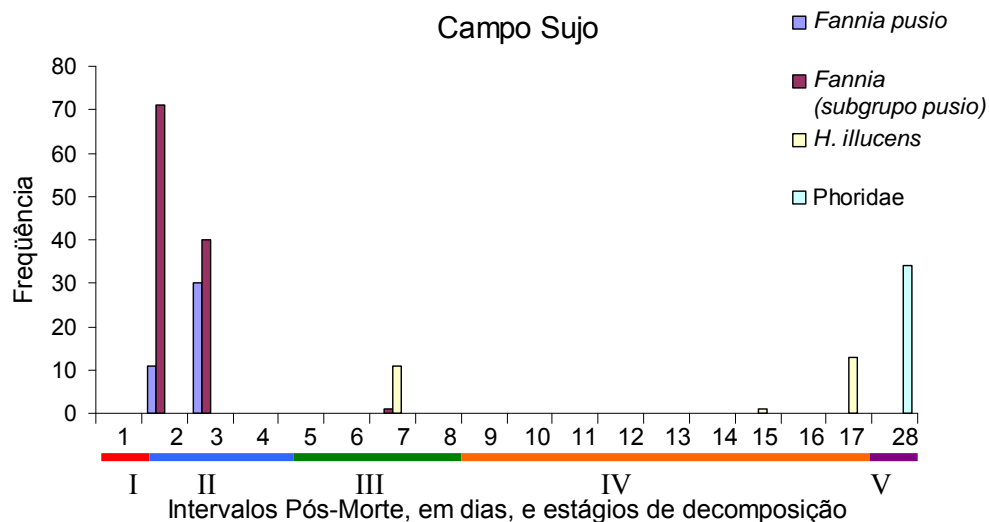


Figura 24 - Frequência de imaturo de *Fannia pusio*, *Fannia* (subgrupo *pusio*), *Hermetia illucens* e Phoridae coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

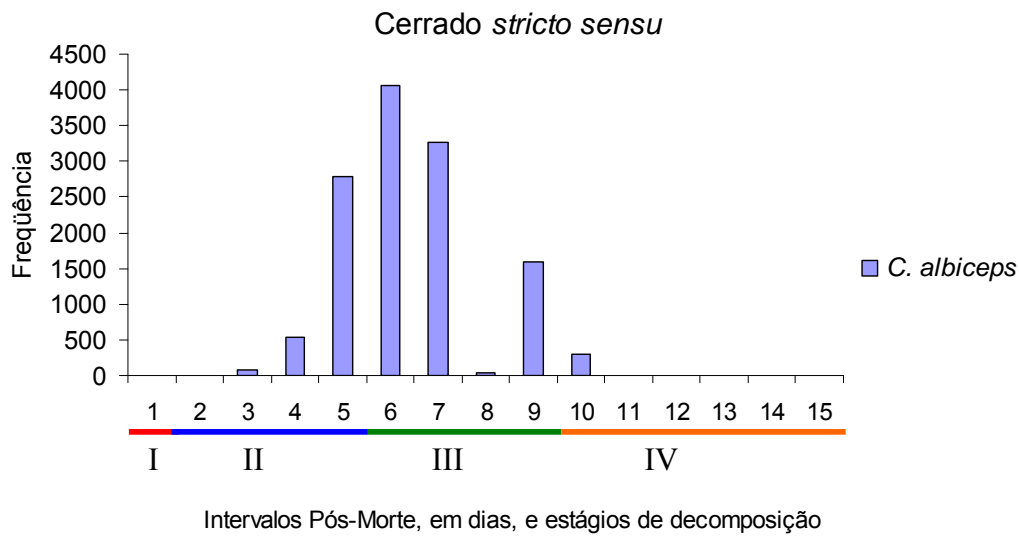


Figura 25 - Frequência de imaturo *Chrysomya albiceps* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

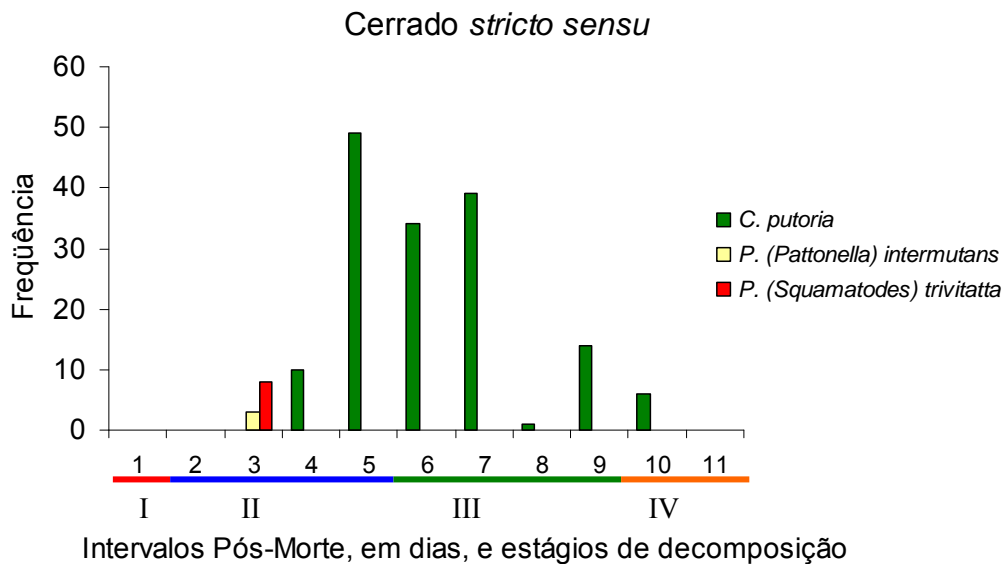


Figura 26 - Frequência de imaturos de *Chrysomya putoria*, *Peckia (Pattonella) intermutans* e *Peckia (Squamatoses) trivitatta* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

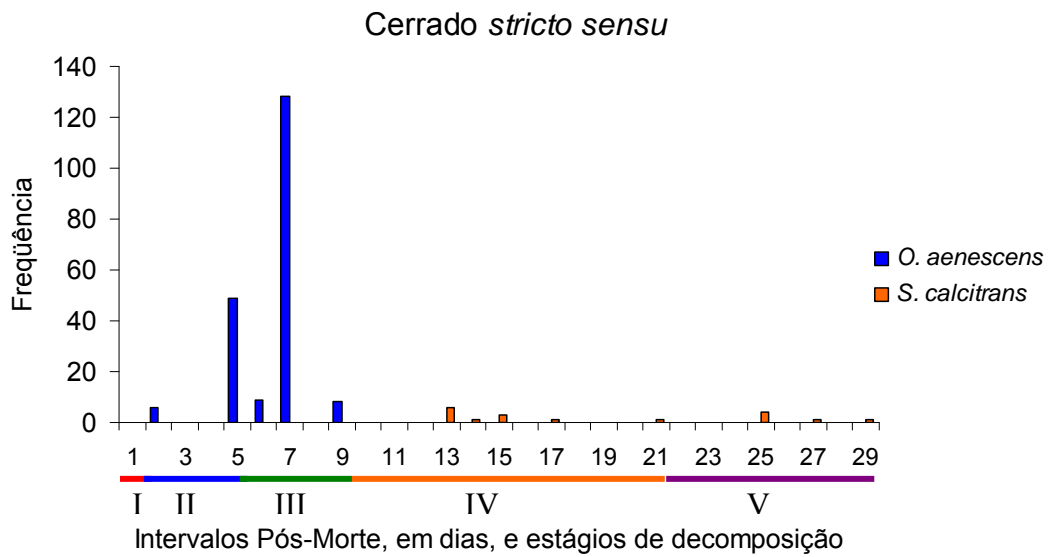


Figura 27 - Frequência de imaturos de *Ophyra aenescens* e *Stomoxys calcitrans* coletados ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

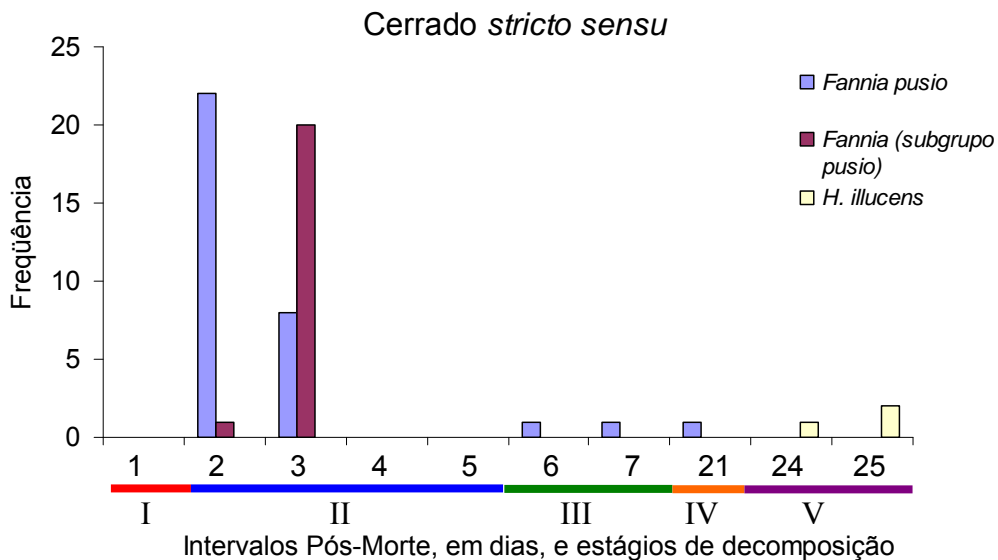


Figura 28 - Frequência de imaturos de *Fannia pusio*, *Fannia* (subgrupo *pusio*) e *Hermetia illucens* coletadas ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 27 de Janeiro a 04 de março de 2006.

Na estação úmida, *D. maculatus* e *N. rufipes* foram as únicas duas espécies de coleópteros que utilizaram as carcaças de suínos como substrato para criação. *Dermestes maculatus* apresentou maior número de adultos emergidos (67,1%), sendo o cerrado *stricto sensu*, o ambiente onde se criou com maior abundância. O mesmo aconteceu com *N. rufipes* (Tabela 6). No campo sujo, *D. maculatus* e *N. rufipes* criaram-se preferencialmente no estágio IV, enquanto no cerrado *stricto sensu*, isto ocorreu principalmente no estágio V (Tabela 11).

Tabela 11 - Frequência absoluta das espécies de coleópteros criados nos diferentes estágios de decomposição das carcaças de suínos domésticos (*Sus scrofa* L.) em duas fitofisionomias de Cerrado no verão/2006* na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

Família/Estágio	Estágio de decomposição										TOTAL
	Campo sujo					Cerrado					
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V	
<i>Dermestes maculatus</i>	0	0	2	10	4	0	0	13	3	19	51
<i>Necrobia rufipes</i>	0	0	1	7	3	0	0	0	6	8	25
TOTAL	0	0	3	17	7	0	0	13	9	26	75

* 27 de Janeiro a 04 de Março de 2006.

5. DISCUSSÃO

5.1 Influência de fatores abióticos no processo de decomposição das carcaças

Em ambos os experimentos realizados, a artropodofauna associada e responsável pelo processo de decomposição apresentou representantes das quatro categorias ecológicas, das quais fazem parte os insetos colonizadores de carcaças (CATTS; GOFF, 1992). A categoria dos insetos necrófagos foi representada por dípteros Calliphoridae, Sarcophagidae, Muscidae e Fanniidae e coleópteros Dermestidae, Cleridae e Scarabaeidae. Entre os predadores, os principais representantes foram indivíduos das famílias Staphylinidae e Histeridae (Coleoptera), que também foram representados pelos estágios imaturos de *C. albiceps* e *O. aenescens*, que apresentam comportamento de predação durante essa fase de desenvolvimento (d'ALMEIDA; BORGES; GONÇALVES, 1999; ANDRADE et al., 2002). Os parasitóides foram representados por alguns microhimenópteros. Os onívoros foram representados por formigas e vespas (Hymenoptera) e certos coleópteros (Chrysomelidae e Hydrophilidae), e os acidentais por aranhas, ortópteros, odonatos e homópteros.

O processo de degradação da matéria orgânica animal é afetado por fatores bióticos e abióticos. Entre os fatores bióticos, a ação de micro e macro-organismos, entre eles, bactérias, fungos, artrópodes e grandes animais, é de extrema importância. Vários trabalhos têm verificado que os insetos necrófagos são os principais responsáveis na reciclagem da matéria orgânica animal em decomposição (GREENBERG, 1991; CATTS; GOFF, 1992; SOUZA; LINHARES, 1997; CARVALHO et al., 2000; THYSSEN, 2000; RIBEIRO, 2003). Temperatura, umidade relativa do ar, pluviosidade e presença ou ausência de luminosidade são os principais fatores abióticos que interferem na duração desse processo. Estas variáveis físicas, por sua vez, estão intimamente relacionados às características ambientais e sazonais do local onde a carcaça se encontra (CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001).

Esses fatores externos são de grande importância por interferirem diretamente, tanto no processo de decomposição como na fauna associada, diminuindo ou acelerando sua atividade e desenvolvimento. Em temperaturas mais altas, a quantidade de indivíduos e espécies que colonizam a carcaça é maior e sua atividade acelera o processo de degradação desses substratos (THYSSEN, 2000; CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001; CARVALHO et al., 2001). As médias das temperaturas neste estudo foram mais elevadas no verão, mas relativamente próximas às do inverno. Chama a atenção o fato de a quantidade de insetos coletados e criados no verão ter sido menor que no inverno.

No entanto, quando as temperaturas não apresentam grandes variações, a umidade relativa do ar passa a ser um dos principais fatores responsáveis pelo tempo de duração do processo de decomposição, bem como da maior diversidade dos insetos associados a esse processo. A baixa umidade relativa do ar desidrata o corpo, diminuindo assim a atividade de artrópodes imaturos, principais responsáveis pela remoção da carcaça, aumentando assim o tempo necessário para total decomposição da mesma. Além disso, o substrato estando presente por um maior período, possibilita a atração de uma variedade maior de decompositores (CAMPOBASSO; VELLA; INTRONA, 2001).

Carvalho; Linhares (2001) também verificaram em Campinas que no período úmido (verão), quando os índices pluviométricos foram maiores que no período seco (inverno), a decomposição das carcaças de suínos foi mais rápida. Neste trabalho, essa relação foi igualmente observada, o que explica a decomposição mais demorada das carcaças e a maior diversidade de insetos coletados no experimento realizado no inverno. A maior umidade associada aos altos índices pluviométricos pode ter acelerado o processo de decomposição das carcaças no período úmido.

As carcaças de suínos também apresentaram diferenças no tempo de decomposição nos dois perfis fitofisionômicos de Cerrado. As carcaças expostas no cerrado *stricto sensu* sofreram processo de decaimento mais lento que no campo sujo, nos dois experimentos realizados. A primeira área apresenta vegetação principalmente arbórea e mais densa, diferentemente do campo sujo, que tem como característica uma vegetação principalmente arbustiva e herbácea (GOODLAND, 1971). O processo de decaimento da carcaça é influenciado pelo microclima criado pela vegetação (CARVALHO; LINHARES, 2001; MARCHENKO, 2001). A decomposição mais rápida no campo sujo pode ser explicada por variáveis que, em conjunto, contribuíram para esse fato. Nesta área de coleta, o pequeno porte da vegetação e a maior insolação permitiriam uma maior elevação das temperaturas deste ambiente. Além disso, essa distribuição e porte da vegetação permitem um maior deslocamento de ar que, aliado às altas temperaturas, aceleraram o processo de decomposição nesta área.

Kocárek (2003) observou que a duração de cada estágio particular da decomposição é menor que o estágio sucessor na mesma estação ou período de coleta. Resultados semelhantes foram obtidos neste estudo. Santana (2006) obteve resultados similares, trabalhando com carcaças de suínos no Cerrado em Brasília, DF. Quanto à duração dos estágios de decomposição, os resultados do autor acima diferiram dos obtidos no presente trabalho. Apenas o estágio I e o estágio IV tiveram tempos de duração aproximados. O estágio V, por

sua vez, não foi analisado inteiramente pelo autor, devido à metodologia utilizada para determinar o término do experimento.

A menor duração do estágio V (fase seca) de ambos os períodos de coleta e em ambas as áreas no presente estudo deve-se à metodologia empregada, cujo término das coletas aconteceu devido a aparente não atratividade de insetos adultos para as carcaças e à ausência de imaturos na serragem mantida sob as gaiolas. Analisando o tempo de duração dos outros estágios, pode-se afirmar que caso tivessem sido acompanhados até o término de todo o processo de decomposição, o último estágio em tal perfil fitofisionômico teria sido mais prolongado que o observado em relação ao campo sujo.

5.2. Dípteros colonizadores e indicadores forenses

No inverno, a maior quantidade de artrópodes adultos coletados, principalmente representantes das ordens Diptera e Coleoptera deve estar relacionada à maior duração do processo de decaimento das carcaças, resultante da baixa umidade e pluviosidade prevalentes ao longo desse experimento, o que permitiu que os insetos tivessem acesso ao substrato por mais tempo (CARVALHO; LINHARES, 2001; RIBEIRO, 2003).

No inverno/2005 a quantidade de indivíduos emergidos também foi superior à quantidade emergida no verão/2006. No entanto, o campo sujo apresentou maior abundância de emergidos no primeiro experimento, enquanto o cerrado *stricto sensu* no segundo experimento. Tal diferença deve-se provavelmente ao fato de que no primeiro experimento uma das carcaças expostas no cerrado *stricto sensu* ter sido parcialmente consumida por algum animal. A perda de parte do substrato de criação, a partir do oitavo dia de IPM, pode ter interferido na abundância dos insetos originários da carcaça que sofreu este dano.

Entre as principais famílias de Diptera consideradas de maior importância forense, Sarcophagidae foi a mais diversa. Carvalho; Linhares (2001) em Campinas e Santana (2006) em Brasília observaram um padrão diferente, em que Muscidae foi a família mais abundante, seguida por Calliphoridae e Sarcophagidae. Marchiori e colaboradores (2000), estudando o processo de decomposição de carcaças de suínos em Itumbiara, GO, também em ambiente de Cerrado, verificaram que Calliphoridae e Muscidae foram as mais abundantes, não havendo registro de ocorrência de representantes da família Sarcophagidae. Ribeiro (2003) em Campinas, também coletou Muscidae em maior quantidade e os Calliphoridae não ultrapassaram 3% de todos os dípteros coletados pela autora.

Moretti (2006), utilizando carcaça de pequenos roedores em Campinas, relatou uma grande riqueza de espécies de Sarcophagidae (21 espécies). Embora os resultados deste autor corroborem os dados obtidos neste trabalho, os mesmos contrastam com os de vários outros realizados no país (MOURA; CARVALHO; MONTEIRO-FILHO, 1997; SOUZA; LINHARES, 1997; CARVALHO et al., 2000; THYSSEN, 2000; CARVALHO; LINHARES, 2001; TAVARES, 2003). Este fato pode ser explicado, segundo o autor, pela dificuldade de identificação das espécies desta família, o que levaria os pesquisadores a agruparem indivíduos com características morfológicas parecidas em uma única espécie. A influência de aspectos ambientais e sazonais também pode explicar parcialmente tal contraste. Outra hipótese levantada por Moretti (2006) para explicar resultados tão discrepantes, seria decorrente da estratégia de exploração das carcaças de tamanhos diferentes pelos insetos necrófagos. Esta hipótese parece não ser suficiente para explicar os resultados obtidos, uma vez que trabalhos que também utilizaram suíno como modelo experimental apresentaram menor diversidade de Sarcophagidae (SOUZA; LINHARES, 1997; THYSSEN, 2000; CARVALHO; LINHARES, 2001; TAVARES, 2003).

Conforme dados obtidos por Catts; Goff (1996) e Campobasso; Vella; Introna (2001) pôde-se encontrar entre todas as espécies coletadas, aquelas que utilizaram as carcaças como extensão de seu habitat ou para ovipor/larvipor, participando ativamente na decomposição da matéria animal morta. Apesar de a preferência pelos locais de oviposição variar entre as espécies (GREENBERG, 1991), inicialmente os orifícios naturais do corpo (boca, nariz, ânus) foram utilizados para colonizar a carcaça e posteriormente áreas mais pilosas e com maior umidade e intensidade luminosa baixa foram colonizadas, confirmando observações feitas por outros autores (MOURA; CARVALHO; MONTEIRO-FILHO, 1997; CARVALHO; LINHARES, 2001; RIBEIRO, 2003).

Segundo Lopes (1973), espécies de *Oxysarcodexia* preferem fezes para larvipor. A presença de espécies desse gênero em carcaças sugere a utilização desse substrato como fonte de proteínas para desenvolvimento dos ovócitos e/ou acasalamento (ASCER; ELGAR, 2003). Mendes; Linhares (1993b), em experimento utilizando várias iscas para estudar a atratividade de sarcófagídeos, verificaram que espécies deste gênero apresentam preferência por fezes humanas e vísceras de galinha, preferindo o primeiro substrato para criação de suas larvas. Os mesmos autores, analisando os estágios de desenvolvimento ovariano das espécies de *Oxysarcodexia* spp., observaram que os exemplares coletados em vísceras de galinha e carcaça de roedor apresentavam seus ovários em estágios intermediários de desenvolvimento, corroborando com Lopes (1973) e Ascer; Elgar (2003).

Catts; Goff (1992) afirmam que há duas formas de se estabelecer o intervalo pós-morte (IPM) através da Entomologia Forense. Uma delas é pela idade dos imaturos coletados e análise da biologia e tempo de desenvolvimento dos vários estágios de alguns artrópodes que utilizam o corpo em decomposição para desenvolvimento até a fase adulta, e a outra é através da sucessão dos insetos durante o processo de decomposição do corpo. Os insetos que utilizam a carcaça para desenvolvimento, representados por algumas espécies das ordens Diptera e Coleoptera, são considerados os principais indicadores nesse processo de deterioração da matéria orgânica morta. De acordo com Ribeiro (2003), as espécies de Diptera que visitam a carcaça para ovipor ou larvipor são as mais abundantes e, portanto, importantes para o estabelecimento do tempo de morte.

Peckia (Pattonella) intermutans é um sarcófagídeo encontrado nas Américas com larvas tipicamente necrófagas e considerada de grande importância na Entomologia Forense para estimativa de IPM (SOUZA; LINHARES, 1997; CARVALHO et al., 2000; THYSSEN, 2000; CARVALHO; LINHARES, 2001; RIBEIRO, 2003; MORETTI, 2006). Na maioria desses trabalhos, *P. (Pattonella) intermutans* está entre os sarcófagídeos mais abundantes, diferentemente do que ocorreu neste estudo. Mas, ao contrário dos sarcófagídeos mais abundantes, utilizou as carcaças como substrato para larviposição e criação. No presente trabalho, as larvas de *P. (Pattonella) intermutans* abandonaram as carcaças no 6º e 3º dias, no inverno e verão, respectivamente. Esta diferença entre os dias de abandono das carcaças pelas larvas pode ter ocorrido devido às variações de temperatura e da umidade relativa que propiciaram o desenvolvimento dos imaturos em tempos de duração diferentes.

Peckia (Squamatodes) trivitatta (Sarcophagidae) é considerada uma espécie restrita ao bioma Cerrado (LOPES, 1973) e que apresenta elevado grau de sinantropia (LINHARES, 1981). Esta espécie, no entanto, também não se mostrou abundante no presente estudo. Contudo, embora em pequeno número, utilizou as carcaças como substrato para criação de seus imaturos, principalmente no verão/2006. Não há registros na literatura consultada de indicação desta espécie entre aquelas de importância forense e pouco se sabe sobre sua biologia (SALVIANO et al., 1996). De acordo com estes autores, o desenvolvimento larval dessa espécie ocorre em aproximadamente quatro dias a 24°C.

Barros; Pentead-Dias; Pujol-Luz (2006) utilizaram carcaças de suínos para estudo sobre Entomologia Forense em ambiente de Cerrado em Brasília (DF). Os autores verificaram a presença de larvas de *P. (Squamatodes) trivitatta*. Porém, o enfoque do artigo, foi o relato do parasitismo desta espécie pelo parasitóide *Gnathopleura smirufa* (Brullé, 1846)

(Hymenoptera, Braconidae), não apresentando dados quantitativos dos adultos atraídos e criação de imaturos.

Sarcodexia lambens é outro Sarcophagidae aqui indicado como de potencial importância forense. Apesar de ter se criado nas carcaças em pequeno número, esta espécie foi freqüente ao longo dos dois experimentos, ocorrendo em todos os estágios de decomposição. Embora *S. lambens* colonize matéria orgânica animal como fezes humanas e fezes e vísceras de bovinos (MARCHIORI; PEREIRA; SILVA FILHO, 2003), também não foi verificado, na literatura consultada, nenhuma indicação desta espécie como de importância forense. Em trabalho utilizando várias iscas, Mendes; Linhares (1993b) verificaram a atração desta espécie principalmente por vísceras de galinha e carcaça de roedores, preferindo esta última como substrato de criação. Rocha; Mendes (1996) também observaram o desenvolvimento de *S. lambens* em substrato contendo exudatos seropurulentos originários de processo inflamatório resultante de miíase por *Dermatobia hominis* (Linnaeus Junior, 1781) em bovinos.

Calliphoridae são os principais dípteros a colonizar as carcaças em decomposição. Neste estudo, *Chrysomya* foi o gênero mais abundante e espécies deste gênero são originárias da região tropical e subtropical do Velho Mundo. Foram introduzidas nas Américas e apresentaram uma rápida dispersão (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999). As três espécies encontradas no Brasil, *C. albiceps*, *C. putoria* e *C. megacephala*, têm chamado a atenção por estarem causando impacto na comunidade endêmica de dípteros necrófagos (LINHARES, 1981). Em trabalhos realizados por Souza; Linhares (1997) e Carvalho; Linhares (2001) em Campinas, SP, *C. albiceps* também foi a espécie mais abundante entre todos os dípteros atraídos e criados em carcaças de suíno, assim como observado por Marchiori e colaboradores (2000) em Itumbiara (GO) e Santana (2006) em Brasília (DF), em ambiente de Cerrado.

Chrysomya albiceps também apresentou diferença no tempo de desenvolvimento das larvas nas duas estações do ano, o que pode ter ocorrido devido à interferência das variações de temperatura e umidade do ar/carcaça no processo de desenvolvimento dos imaturos. Embora não tenham sido submetidos à análise morfométrica, os adultos emergidos desta espécie apresentaram variações no tamanho perceptíveis a olho nu. A diferença de tamanho pode ter sido devido à competição entre suas larvas por alimento (DAVIES, 1999; ASCER; ELGAR, 2003).

Chrysomya putoria foi a segunda espécie mais abundante do gênero. Ribeiro (2003), Moretti (2006) em Campinas e Santana (2006), não capturaram nenhum exemplar dessa espécie. Mas, Souza; Linhares (1997), Thyssen (2000), Carvalho; Linhares (2001) e Tavares

(2003) na região de Campinas coletaram esta espécie associada à decomposição de carcaças. Carvalho e colaboradores (1991) utilizaram várias iscas em duas áreas de Cerrado próximas a Uberlândia (MG) e coletaram *C. putoria* em maior número que os demais. Tavares (2003), apesar de ter coletado apenas um exemplar adulto desta espécie, registrou a utilização da carcaça para desenvolvimento de seus estágios imaturos. Segundo a autora, *C. putoria* não seria considerada boa indicadora forense para ambiente natural. Souza; Linhares (1997), por sua vez, constataram que, apesar de não ter se criada na mesma proporção dos indivíduos atraídos, *C. putoria* seria uma boa indicadora para área urbana. Estes autores também ressaltaram que as carcaças podem não ser o meio preferido por essa espécie para ovipor e que os indivíduos estariam freqüentando-as à procura de proteína para o desenvolvimento de seus ovos.

Outro califorídeo considerado de grande importância na estimativa de IPM é *Lucilia eximia*. Esta espécie está entre as primeiras a colonizar carcaças de animais e cadáveres humanos (MOURA; CARVALHO; MONTEIRO-FILHO, 1997; CARVALHO et al., 2000; CARVALHO; LINHARES, 2001; CARVALHO et al., 2004). Moretti (2006), utilizando carcaça de roedores, coletou uma grande quantidade de adultos e imaturos de *L. eximia*. Segundo o autor, essa espécie pode ter se especializado em colonizar carcaças pequenas, como uma estratégia de escape à competição com outros dípteros necrófagos em carcaças maiores. Moura; Carvalho; Monteiro-Filho (1997), em carcaças de *Rattus norvegicus*, também verificaram grande freqüência de adultos de *L. eximia* e imaturos criando-se em todos os seus estágios de decomposição.

Semelhante ao califorídeo anterior, apesar de ter sido coletada em pequeno número, *H. segmentaria* utilizou as carcaças como substrato para criação. Santana (2006) coletou poucos adultos desta espécie no ambiente de Cerrado e não verificou a criação de imaturo em carcaça de suínos. Souza; Linhares (1997) coletaram adultos de *H. segmentaria* em uma área de formação vegetal secundária de Campinas e todas as fêmeas dissecadas apresentaram ovários com ovos maduros, ou haviam realizado oviposturas recentes, indicando a utilização da carcaça quase que exclusivamente para oviposição. Moretti (2006) coletou apenas um indivíduo desta espécie durante todo o experimento realizado na mesma área, embora 643 indivíduos tenham emergido das carcaças de suínos. Diferentemente dos trabalhos anteriores, no trabalho realizado por Thyssen (2000) em Campinas *H. segmentaria* foi a espécie de Calliphoridae mais abundante entre os adultos atraídos e se criou em grande número. Tavares (2003), por sua vez, em estudo realizado na Serra do Japi (SP), coletou esta espécie em pequeno número quando comparado com o total de emergidos.

Cochliomyia macellaria é endêmica do Brasil e no passado era considerada a espécie mais freqüente na colonização de cadáveres (Freire, 1914a). Neste trabalho, esta espécie foi o segundo califorídeo mais atraído. Fato semelhante foi observado por Souza; Linhares (1997) que, embora tenham coletado grande quantidade de indivíduos de *Cochliomyia macellaria*, não observaram a ocorrência de criação desta espécie nas carcaças de suínos, como no presente estudo. A introdução das espécies do gênero *Chrysomya* parece ter interferido na ocorrência de *Cochliomyia macellaria* em alguns habitats e substratos. Isso possivelmente ocorreu devido à competição larval e ao comportamento predatório de *C. albiceps* (ANDRADE et al., 2002). A grande habilidade competitiva de *C. albiceps* tem provocado o deslocamento de *Cochliomyia macellaria*. Apesar disso, estudos realizados no Rio de Janeiro e Rio Grande do Norte têm observado a presença de larvas e adultos desta espécie em cadáveres humanos, indicando-a como útil na estimativa de IPM (OLIVEIRA-COSTA; MELLO-PATIU, 2004; ANDRADE et al., 2005).

Cochliomyia hominivorax tem como principal característica o fato de suas larvas desenvolverem-se em tecido animal vivo, podendo causar miíases primárias tanto em animais quanto no seres humanos (GUIMARÃES; PAPAVERO, 1999). Da mesma forma que Ribeiro (2003), os exemplares de *Cochliomyia hominivorax* foram coletados no estágio inicial de decomposição, e apenas no inverno. A atração dos adultos pela carcaça deve ter ocorrido nas primeiras horas após a morte do suíno, quando os odores exalados e a temperatura da carcaça ainda eram parecidos com os de um animal vivo.

Ophyra aenescens, além de ter apresentado maior abundância entre os muscídeos atraídos, utilizou a carcaça para criação nos dois experimentos e perfis de vegetação, principalmente no segundo experimento. Esta espécie é originária das Américas, mas tem sido encontrada em várias partes do mundo, podendo apresentar grau de sinantropia variado. Na natureza, utiliza diferentes substratos de atração e criação. Por apresentar estádios larvais predadores, é considerada inimiga natural de outras moscas, principalmente de *M. domestica* (d'ALMEIDA; BORGES; GONÇALVES, 1999). Thyssen (2000), Carvalho; Linhares (2001) e Ribeiro (2003) não coletaram *O. aenescens* em Campinas (SP). No entanto, estes autores coletaram outra espécie do gênero, *Ophyra chalcogaster*, que foi atraída e se criou em grande número. Carvalho e colaboradores (2004) também coletaram adultos e larvas desta espécie associados a cadáveres humanos em Campinas.

Embora *M. domestica* tenha hábito coprófago, assim como neste estudo, tem-se verificado a presença de adultos e larvas associados a carcaças de animais e cadáveres humanos (FREIRE, 1914b; RIBEIRO, 2003; ARNALDOS et al., 2004; CARVALHO, et al.,

2004; TABOR; BREWSTER; FELL, 2004; SALAZAR, 2006). Salazar (2006), utilizando carcaças de roedor, em uma área próxima à Universidade de Carabobo na Venezuela, obteve larvas de *M. domestica* na maioria dos estágios de decomposição, semelhante ao observado por Battán-Horenstein e colaboradores (2005) em uma área rural de Córdoba, Argentina. No Brasil, Freire (1914b) enfatizou que apesar de haver informações na literatura que indicariam os cadáveres humanos e de outros animais em putrefação como habitat normal das larvas de *M. domestica*, ele, até então, não havia encontrado imaturos desta mosca neste tipo de substrato. Encontrou, porém, larvas em fezes de eqüinos, bovinos e, com menor frequência, em fezes humanas. Carvalho e colaboradores (2004) estudaram o padrão de sucessão de insetos necrófagos em uma área urbana de Campinas e coletaram larvas de *M. domestica* em carcaças de suínos.

Da mesma forma que Ribeiro (2003), em área próxima à região urbana de Campinas, foi verificado a emergência de adultos de *S. calcitrans*. Esta espécie é uma mosca hematófaga conhecida como mosca-dos-estábulo, que normalmente se desenvolve em fezes de vários animais misturadas a restos de ração, urina, palha ou em fezes acumuladas em estábulos. Assim como *M. domestica*, apresenta grande capacidade de dispersão, podendo voar até 10 km de distância (LOMÔNACO; PRADO, 1994; MARCONDES, 2001).

No presente estudo as áreas onde foram realizados os experimentos no ambiente campo sujo, ficavam em torno de 1,5 quilômetros de duas fazendas com criação de bovinos e outros animais. Esta proximidade e a capacidade de dispersão de *M. domestica* e *S. calcitrans* pode explicar a grande abundância destas moscas no local de estudo. O desenvolvimento dos imaturos destas espécies, no entanto, deve ter ocorrido a partir de oviposturas realizadas e criação de seus imaturos no “caldo” resultante da ação de bactérias sobre os tecidos e nos restos do conteúdo intestinal dos suínos, durante a decomposição das carcaças.

Adultos da família Fanniidae são encontrados freqüentemente associados ao ambiente modificado pelo homem e suas larvas se desenvolvem em matéria orgânica em decomposição. Em vários trabalhos tem-se observado espécies deste gênero sendo coletadas e criadas em carcaças de animais ou cadáveres humanos (CARVALHO et al., 2000; MARCHIORI et al., 2000; RIBEIRO, 2003; MORETTI, 2006). Ribeiro (2003) também observou a criação de *F. pusio* em carcaças de suínos. *Fannia sabroski* (Seago), *Fannia canicularis* (Linnaeus, 1761) e *Fannia* sp. são outros faniídeos usualmente encontrados desenvolvendo-se em cadáveres (CARVALHO et al., 2000; BENECKE, 2004)

Hermetia illucens (Stratiomyidae) não é comumente encontrada colonizando corpos. Na maioria dos casos onde é registrada, ao contrário dos outros dípteros de importância

forense, ocorre predominantemente nos estágios mais tardios da decomposição e em condições de alta umidade (LORD et al., 1994). Segundo Tomberlin; Sheppard; Joyce (2005) o tempo de desenvolvimento de *H. illucens* pode variar dependendo do substrato para alimentação e condições ambientais. O período de duração entre ovo e adulto seria entre 38 e 41 dias, sendo que o desenvolvimento larval duraria no mínimo 14 dias a 30°C (LORD et al., 1994). De acordo com os mesmos autores, as fêmeas dessa espécie iniciam a oviposição na carcaça, aproximadamente entre 20 e 30 dias após a morte do animal. Em um experimento nos Estados Unidos, Tomberlin; Sheppard; Joyce (2005) relataram a presença de duas fêmeas de *H. illucens* ovipondo aos seis dias de IPM. Lord e colaboradores (1994), através de dados da história de vida deste díptero, estimaram o IPM de cinco casos de óbitos humanos, demonstrando a sua utilidade como indicadora forense. Turchetto; Lafisca; Constantini (2001) coletaram esta espécie se desenvolvendo em cadáver humano pela primeira vez na província de Venice (Itália).

Ribeiro (2003) também obteve indivíduos de *H. illucens* emergidos apenas nos experimentos realizados no período úmido (verão) em Campinas (SP). Ao contrário das afirmações de Tomberlin; Sheppard; Joyce (2005) foi observada neste estudo a presença de imaturos dessa espécie no 7º, 15º e 17º dia de IPM no campo sujo e no cerrado *stricto sensu*, as larvas foram encontradas nas serragens nos dias 24 e 25 de IPM. Lord e colaboradores (1994) afirmam que para melhor utilização desta espécie como indicadora forense, estudos regionais sobre aspectos de sua biologia em várias condições ambientais são necessários.

De acordo com Campobasso; Vella; Introna (2001), Phoridae são quase sempre encontrados em corpos que ficaram inacessíveis aos dípteros maiores. Os forídeos têm predileção pelos últimos estágios de decomposição e as larvas são capazes de penetrar até 50 cm de profundidade para alcançar o corpo enterrado. Thyssen (2000) verificou a presença de *Megaselia scalaris* (Loew, 1866) (Phoridae) entre os dípteros atraídos e criados. Carvalho e colaboradores (2004) coletaram adultos e larvas desta espécie associados a cadáveres humanos e carcaça de suínos. Marchiori e colaboradores (2000) também verificaram a presença desse díptero em Itumbiara (GO). Disney (2005) afirma que os imaturos de forídeos podem causar miíases e/ou contaminar recipientes utilizados para criar imaturos de outras espécies de dípteros.

Registrou-se uma grande riqueza de espécies de insetos em ambas as áreas de estudo nas duas estações climáticas. Em geral, o cerrado *stricto sensu* apresentou maior diversidade de dípteros segundo o índice de Shannon-Wiener. Segundo o índice de Pielou, apenas Sarcophagidae e Muscidae mostraram maior igualdade de distribuição das espécies no cerrado

stricto sensu nos dois experimentos. No entanto, seria necessária a realização de um teste *a posteriori* para confirmar a maior diversidade de dípteros no cerrado *stricto sensu*, uma vez que os resultados obtidos foram muito próximos.

5.3 Coleópteros colonizadores e indicadores forenses

Diferentemente dos dípteros, os coleópteros apresentaram maior riqueza de espécies no verão, principalmente as famílias Staphylinidae e Scarabaeidae. Campobasso; Vella; Introna (2001) afirmam que a temperatura interfere diretamente na quantidade e diversidade de insetos associados a carcaças, o que pode explicar a maior diversidade deste grupo nesse período. Semelhantemente ao encontrado por Kočárek (2003), representantes dos coleópteros foram coletados em maior número nos últimos estágios de decomposição, sendo que o estágio IV apresentou maior diversidade.

Scarabaeidae, Dermestidae e Cleridae, destacam-se por serem as famílias de coleópteros que apresentam espécies necrófagas. No entanto, no presente trabalho, somente membros das duas últimas famílias utilizaram as carcaças como substrato para criação de seus imaturos. A presença de espécies de Staphylinidae e Histeridae nos primeiros estágios sugere a predação por seus membros de larvas de dípteros que se encontravam em grande abundância nas carcaças.

Estudos de Marchiori e colaboradores (2000) também registraram *Trichillum externepunctatum* como o coleóptero mais abundante, indicando-o como uma das principais espécies responsáveis pela decomposição de carcaças animais em Itumbiara (GO).

Embora apenas dois exemplares de *Coprophanaeus ensifer* (Scarabaeidae) tenham sido coletados no cerrado *stricto sensu*, no verão, foram observadas galerias próximas às gaiolas onde se encontravam as carcaças, similares às cavadas por esta espécie, indicando a presença desse coleóptero em ambas as áreas de coleta. Carvalho e colaboradores (2000) encontraram essa espécie associada a carcaças de suínos em área de floresta, e constataram que ela é importante indicadora de IPM e de área para a região de Campinas.

Segundo Costa Lima (1953) e Schroeder e colaboradores (2002), adultos e larvas de dermestídeos são pragas que se alimentam de materiais secos. Todavia, carcaças de animais e humanas secas podem servir como substrato, tanto para alimentação quanto para criação destes coleópteros. Os dermestídeos estariam realizando a “limpeza dos ossos” através da remoção dos restos de músculos e tendões, acelerando desta forma, o processo de decaimento e tendo com isso grande importância forense (HEFTI et al., 1980). Em vários trabalhos há

registros de espécies de Dermestidae associadas a carcaças de animais e a cadáveres humanos. Em alguns casos estes coleópteros foram utilizados para determinação de IPM (ANDERSON; VanLAERHOVEN, 1996; SOUZA; LINHARES, 1997; CARVALHO et al., 2004; KULSHRESTHA; SATPATHY, 2001; SCHROEDER et al., 2002; VELÁSQUEZ, 2007).

Para Richardson; Goff (2001), os adultos de *D. maculatus* podem chegar à carcaça entre 5-11 dias após a morte, tendo pico de abundância nos estágios finais de decomposição. O mesmo foi observado por Souza; Linhares (1997) em Campinas e neste trabalho, onde a maioria dos indivíduos desta espécie foi atraída para as carcaças principalmente nos estágios IV e V nos períodos úmido e seco, respectivamente. Nesse período, a maior parte da carcaça já havia sido consumida pelas larvas de dípteros.

Um segundo grupo de coleópteros que tem grande importância forense é pertencente ao gênero *Necrobia* (Cleridae) (KULSHRESTHA; SATPATHY, 2001). Com exceção das larvas de *Necrobia*, os imaturos de outros clerídeos são predadores (COSTA LIMA, 1953; ARNALDOS et al., 2004). Marchiori e colaboradores (2004), no entanto, verificaram a presença de dois espécimes vivos de *N. rufipes* em pupários intactos de *Peckia chrysostoma*.

Sabe-se que *Necrobia rufipes* é uma das principais espécies de coleópteros que se alimentam das carcaças nos últimos estágios de decomposição, podendo utilizar esse substrato para criação de seus imaturos. Vários autores apontam esta espécie como potencial indicadora forense. Ela estaria associada a cadáveres humanos e carcaças de animais que estão parcial ou totalmente secas (SOUZA; LINHARES, 1997; KULSHRESTHA; SATPATHY, 2001; CARVALHO et al., 2004). A queda na abundância de indivíduos coletados e criados desta espécie e de *D. maculatus* no verão pode estar relacionada à redução, nesse período, do tempo de duração dos estágios pelos quais apresentam maior atratividade, principalmente o estágio V ou final.

Outra espécie de Coleoptera considerada de grande importância na remoção dos restos de carcaças é *Oxyletrum discicolle* (Silphidae), que é atraída e se cria neste tipo de substrato (MOURA; CARVALHO; MONTEIRO-FILHO, 1997; CARVALHO et al., 2000; VELÁSQUEZ, 2007). No presente estudo foram coletados apenas cinco exemplares adultos e nenhum indivíduo desta espécie se criou nas carcaças.

Ficou evidente a ocorrência de uma sucessão entomológica nas carcaças ao longo do processo de decomposição. Apesar da presença de insetos ter sido mais ou menos constante, durante todo o processo, diferentes espécies apresentaram picos de abundância ao longo dos estágios de decomposição semelhantemente ao observado por Anderson; VanLaerhoven (1996). Da mesma forma que observado por Souza; Linhares (1997) e Thyssen (2000) as

carcaças foram consumidas por uma grande variedade de insetos, principalmente pelos dípteros (Sarcophagidae, Calliphoridae, Muscidae, Fanniidae e Stratiomyidae) nos primeiros estágios, que em seguida foram substituídos pelos coleópteros (Dermestidae e Cleridae) responsáveis pela limpeza dos ossos.

Assim como Anderson; VanLaerhoven (1996), além de representantes das duas principais ordens, foi observada a presença de vários outros grupos de artrópodes atraídos pelas carcaças. Membros das ordens Lepidoptera, Hemiptera e Hymenoptera foram os mais representativos entre estes grupos, ocorrendo ao longo dos dois experimentos.

6. CONCLUSÕES

- A duração do processo de decomposição, bem como de cada estágio, diferiu entre as duas estações de coleta e fitofisionomias de Cerrado. Enquanto o deslocamento de ar seria o principal fator responsável pelas diferenças no processo de decomposição entre os perfis vegetacionais, a maior umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica foram os principais fatores físicos responsáveis pela variação no tempo de decomposição entre os períodos de coleta.
- A diversidade de espécies de Diptera atraídas foi maior no inverno, enquanto os Coleoptera foram mais diversos no verão.
- O padrão de sucessão não diferiu entre os ambientes e períodos de coleta. As carcaças de suínos foram colonizadas primeiramente por dípteros seguidos por coleópteros, de uma forma ininterrupta até o término do processo de decomposição.
- A diversidade da fauna associada às carcaças é grande e há várias espécies importantes indicadoras forenses. *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya putoria* e *Hemilucilia segmentaria*, *Ophyra aenescens* e *Peckia (Pattonella) intermutans* e *Peckia (Squamatodes) trivitatta* e os coleópteros *Dermestes maculatus*, *Necrobia rufipes* são espécies indicadoras de IPM para o Cerrado na região de Uberlândia.
- *Peckia (Pattonella) intermutans* e *Lucilia eximia* são potenciais indicadoras de perfil vegetacional e sazonalidade, enquanto *Hermetia illucens*, *Fannia pusio* e *Fannia* (subgrupo *pusio*) e os escarabeídeos *Coprophanes ensifer* e *Trichillum externepunctatum* podem ser consideradas indicadoras forenses de sazonalidade para os perfis de Cerrado estudados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMENDT, J.; KRETTEK, R.; NIESS, C.; ZEHNER, R.; BRATZEK, H. Forensic entomology in Germany. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 113, p. 309-314, 2000.

AMENDT, J.; KRETTEK, R.; ZEHNER, R. Forensic entomology. **Naturwissenschaften**, Berlin, v. 91, n. 2, p. 51-65, 2004.

AMES, C.; TURNER, B.; DANIEL, B. Estimating the post-mortem interval (I): The use of genetic markers to aid in identification of Diptera species and subpopulations. **International Congress Series**, Amsterdam, v. 1288, p. 795-797, 2006.

ANDERSON, G. S.; VANLAERHOVEN, S. L. Initial studies on insect succession on Carrion in Southwestern British Columbia. **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 41, n. 4, p. 617-625, 1996.

ANDRADE, H. T. A.; VARELA-FREIRE, A. A.; BATISTA, M. J. A.; MEDEIROS, J. F. Calliphoridae (Diptera) Coletados em Cadáveres Humanos no Rio Grande do Norte. **Neotropical Entomology**, Rio de Janeiro, v. 34, n. 5, p. 855-956, 2005.

ANDRADE, J. B.; ROCHA, F. A.; RODRIGUES, P.; ROSA, G. S.; FARIA, L. B.; VON ZUBEN, C. J.; ROSSI, M. N.; GODOY, W. A. C. Larval dispersal and predation in experimental populations of *Chrysomya albiceps* and *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 97, n. 8, p. 1137-1140, 2002.

ARCHER, M. S.; ELGAR, M. A. Effects of decomposition on carcass attendance in a guild of carrion-breeding flies. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 17, p. 263-271, 2003.

ARNALDOS, M. I.; GARCIA, M. D.; ROMERA, E.; PRESA, J. J.; LUNA, A. Estimation of postmortem interval in real case base don experimentally obtained entomological evidence. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 149, p. 57-65, 2005.

ARNALDOS, M. I.; ROMERA, E.; PRESA, J. J.; LUNA, A.; ·GARCIA, M. D. Studies on seasonal arthropod succession on carrion in the southeastern Iberian Peninsula. **International Journal of Legal Medicine**, Heidelberg, v. 118, n. 4, p. 197-205, 2004.

BARROS, R. M.; PENTEADO-DIAS, A. M.; PUJOL-LUZ, J. R. Registro de *Peckia* (*Squamotodes*) *trivittata* (Curran) (Diptera, Sarcophagidae) parasitada por *Gnathopleura semirufa* (Brullé) (Hymenoptera, Braconidae, Alysiiinae) no Cerrado de Brasília, DF. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, p. 436-438, 2006.

BATTÁN-HORENSTEIN, N.; ARNALDOS, M. I.; ROSSO, B.; GARCIA, M.D. Estudio preliminar de la comunidad sarcosaprófaga em Córdoba (Argentina): aplicación a la entomología forense. **Anales de biología**, Murcia, v. 27, p. 191-201, 1997

BENECKE, M. A brief history of forensic entomology. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 2-14, 2001.

BENECKE, M. Forensic Entomology: Arthropods and corpses. In: TSOKOS M. (ed.) **Forensic Pathology Reviews**, v. 2, Totowa: Human Press, 2004. p. 207-248.

BENECKE, M. Random amplified polymorphic DNA (RAPD) typing of necrophagous insects (Diptera, Coleoptera) in criminal forensic studies: validation and use in practice. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 98, p. 157-168, 1998

BLACKITH, R. E.; BLACKITH, R. M. Insect infestation of small corpses. **Journal of Natural History**, Londres, v. 24, p. 699-709, 1990.

BORNEMISSZA, G. F. An analysis of arthropod succession in carrion and the effect of its decomposition on the soil fauna. **Australian Journal of Zoology**, Melbourne, v. 5, p. 1-12, 1957.

BORROR, D. J.; DeLONG, D. M. Insetos. In: _____. **Introdução ao estudo dos insetos**. São Paulo: Edgard Blücher, 1969. cap. 1, p. 1-8.

BOUREL B.; HÉDOUIN V.; MARTIN-BOUYER L.; BÉCART A.; TOURNEL G.; DEVEAUX M.; GOSSET D. Effects of morphine in decomposing bodies on the development of *Lucilia sericata* (Diptera: Calliphoridae). **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 44, n. 2, p. 354-358, 1999.

BOUREL B.; TOURNEL G.; HÉDOUIN V.; DEVEAUX, M.; GOFF M. L.; GOSSET D. Morphine extraction in necrophagous insects remains for determining ante-mortem opiate intoxication. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 127-131, 2001a.

BOUREL B.; TOURNEL G.; HÉDOUIN V.; DEVEAUX, M.; GOFF M. L.; GOSSET D. Morphine extraction in necrophagous insects remains for determining ante-mortem opiate intoxication. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 127-131, 2001a.

BOUREL B.; TOURNEL G.; HÉDOUIN V.; GOFF M. L.; GOSSET D. Determination of drug levels in two species of necrophagous Coleoptera reared on substrates containing morphine. **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 46, n. 2, p. 600-603, 2001b.

BRAACK, L. E. O. Community dynamics of carrion-attendant arthropods in tropical african woodland. **Oecologia**, Berlim, v. 72, p. 402-409, 1987.

CAINE, L.; CORTE REAL, F.; LIMA, G.; PONTES, L.; ABRANTES, D.; PINHEIRO, M. F. Genetic identification of forensically important Calliphoridae in Portugal. **International Congress Series**, Amsterdam, v. 1288, p. 846-848, 2006.

CAMPOBASSO, C. P.; VELLA, G. D.; INTRONA, F. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 18-27, 2001.

CARVALHO, A. M. C.; MENDES, J.; MARCHIORI, C. H.; LOMÔNACO, C. Variação espacial e sazonal de dípteros muscóideos em duas áreas de Cerrado no município de Uberlândia, MG. I – Calliphoridae e Muscidae. **R. Cent. Ci. Bioméd. Univ. Fed. Uberlândia**, Uberlândia, v. 7, p. 27-34, 1991.

CARVALHO, C. J. B.; RIBEIRO, P. B. Chave de identificação de espécies de Calliphoridae (Diptera) do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, São Paulo, v. 9, p. 169-173, 2000.

CARVALHO, L. M. L. **Detecção e efeito de drogas no desenvolvimento de formas imaturas e adultas de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) e *Chrysomya putoria* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae), duas moscas varejeiras de interesse forense.** 2004. 120 f. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

CARVALHO, L. M. L.; LINHARES, A. X. Seasonality of insect succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in Southeastern Brazil. **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 46, n. 3, p. 604-608, 2001.

CARVALHO, L. M. L.; LINHARES, A. X.; TRIGO, J. R. Determination of drug levels and the effect of diazepam on the growth of necrophagous flies of forensic importance in southeastern Brazil. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 140-144, 2001.

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, v. 95, n. 1, p. 135-138, 2000.

CARVALHO, L.M.L; THYSSEN, P. J.; GOFF, M. L.; LINHARES, A. X. Observations on succession patterns of necrophagous insects on pig carcass in a urban area of Southeastern Brazil. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, [Nova Delhi], v. 5, p. 40-44, 2004. Disponível em: <<http://www.benecke.com/maggots.html>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

CATTS, E. P.; GOFF, M. L. Forensic entomology in criminal investigations. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v. 37, p. 253-272, 1992.

CENTENO, N.; MALDONADO, M.; OLIVA, A. Seasonal patterns of arthropods occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina). **Forensic Science International**, Lausanne, v. 126, p. 63-70, 2002.

CORNABY, B. W. Carrion reduction by animals in contrasting tropical habitats. **Biotropica**, v. 6, p. 51-63, 1974.

COSTA LIMA, A. Coleópteros. In: _____. **Insetos do Brasil**. Série didática nº 10. Escola Nacional de Agronomia, 1953. 8º tomo, cap. 29, 323p.

COUTINHO, L.M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 1, p. 17-23, 1978.

d'ALMEIDA, J. M.; BORGES, C.; GONÇALVES, C. A. Desenvolvimento pós-embrionário de *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Muscidae) em diferentes dietas, sob condições de laboratório. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 94, n. 1, p. 123-126, 1999.

DAVIES, L. Seasonal and spatial changes in blowfly production from small and large carcasses at Durham in lowland northeast England. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 13, p. 245-251, 1999.

DISNEY, R. H. L. Duration of development of two species of carrion-breeding scuttle flies and forensic implications. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 19, p. 229-235, 2005.

FREIRE, O. Algumas notas para o estudo da fauna cadavérica da Bahia. **Gazeta Médica da Bahia**, v. 46, p.149-162, 1914a.

FREIRE, O. A larva de mosca domestica (*Musca domestica*) é habitualmente necrófaga? **Publicações do Brazil-Médico**, Rio de Janeiro, p. 1-13, 1914b.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 918p.

GOFF, M. L.; BROWN, W. A.; HEWADIKARAM, K. A.; OMORIA, A. I. Effect of heroin in decomposing tissues on the development rate of *Boettcherisca peregrine* (Diptera, Sarcophagidae) and implications of this effect on estimation do postmortem intervals using arthropod development patterns. **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 36, n. 2, p. 537-542, 1991.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C. J. Forensic entomology and main challenges in Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 1-11, 2006.

GOODLAND, R. A Physiognomic Analysis of the 'Cerrado' Vegetation of Central Brazil. **The Journal of Ecology**, v. 59, n. 2, p. 411-419, 1971.

GREENBERG, B. Flies as forensic indicators. **Journal of Medical Entomology**, Lanham v. 28, n. 5, p. 565-577, 1991.

GUIMARAES, J.H.; PAPAVERO, N. **Myiasis in man and animals in Neotropical region: bibliographic database**. São Paulo: Plêiade: FAPESP, 1999. 308p.

GUPTA, A.; SETIA, P. Forensic entomology- past, present and future. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, [Nova Delhi], v. 5, n. 1, p. 50-53, 2004. Disponível em: <<http://www.benecke.com/maggots.html>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

HEFTI, E.; TRECHSEL, U.; RÜFENACHT, H.; FLEISCH, H. Use of dermestid beetles for cleaning bones. **Calcified Tissue International, Nova Iorque**, v. 31, p. 45-47, 1980.

KLOTZBACH, H.; SCHROEDER, H.; AUGUSTIN, C.; PÜSCHEL, K. Information is everything – A case report demonstrating the necessity of entomological knowledge at the crime scene. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, [Nova Delhi], v. 5, n. 1, p. 19-21, 2004. Disponível em: <<http://www.benecke.com/maggots.html>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

KOCAREK, P. Decomposition and coleopteran succession on exposed carrion of small mammal in Opava, the Czech Republic. **European Journal of Soil Biology**, Montrouge, v. 39, p. 31-45, 2003.

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

LEFEBVRE, F.; PASQUERAULT, T. Temperature-dependent development of *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830) and *Ophyra capensis* (Wiedemann, 1818) (Diptera, Muscidae). **Forensic Science International**, Lausanne, v. 139, p. 75-79, 2004.

LINHARES, A. X. Sinantropy of Calliphoridae and Sarcophagidae in the city of Campinas, SP, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 25, p. 189-215, 1981.

LOMÔNACO, C.; PRADO, A. P. Dispersão de *Musca domestica* L. e *Chrysomya putoria* (Wied.) em granjas de galinhas poedeiras. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 23, n. 2, p. 179-187, 1994.

LOPES, H. S. Collecting and rearing sarcophagid flies (Diptera) in Brazil during forty years. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro v. 45, p. 279-291, 1973.

LORD, W. D.; GOFF, M. L.; ADKINS, T. R.; HASKELL, N. H. The black soldier fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) as a potencial measure of human postmortem interval: observations an case histories. **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 39, p. 215-222, 1994.

MARCHENKO, M. I. Medicolegal relevance of cadaver entomofauna for the determination of the time of death. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 89-109, 2001.

MARCHIORI, C. H.; PEREIRA, L. A.; SILVA FILHO, O. M. Primeiro relato do parasitóide *Pachycrepoideus vindemiae* Rondani (Hymenoptera: Pteromalidae) parasitando pupas *Sarcodexia lambens* Wiedemann (Diptera: Sarcophagidae) no Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 1, p. 173-175, 2003.

MARCHIORI, C. H.; SILVA, C. G.; CALDAS, E. R.; VIEIRA, C. I. S.; ALMEIDA, K. G. S.; TEIXEIRA, F. F.; LINHARES, A. X. Artrópodos associados com carcaça de suíno em Itumbiara, sul de Goiás. **Arquivos do Instituto de Biologia**, São Paulo, v. 67, n. 2, p. 167-170, 2000.

MARCHIORI, C. H.; SILVA FILHO, O. M.; FORTES, F. C. A.; GONÇALVES, P. L. P. BRUNES, R. R.; FISCHER, J. L.; BORGES, R. F. *Necrobia rufipes* (De Geer) (Coleoptera: Cleridae) em pupas de *Peckia chrysostoma* (Wiedemann) (Diptera: Sarcophagidae) em Itumbiara, Goiás, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 71 (supl). Disponível em: <<http://www.ib.sp.gov.br>>. Acesso em: 10 nov. 2006

MARCONDES, C. B. Moscas. In: _____. **Entomologia Médica e Veterinária**. São Paulo: Atheneu, 2001, p125-156.

McALPINE, J. F. **Manual of Nearctic Diptera**. Ottawa: Biosystematics Research Centre, v. 1, 1981. 674p.

McALPINE, J. F. **Manual of Nearctic Diptera**. Ottawa: Biosystematics Research Centre, v. 2, 1987. 657p.

MENDES, J.; LINHARES, A. X. Atratividade por iscas e estágio de desenvolvimento ovariano em várias espécies sinantrópicas de Calliphoridae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 37, n. 1, p. 157-166, 1993a.

MENDES, J.; LINHARES, A. X. Sazonalidade, preferência por iscas e estágio de desenvolvimento ovariano em várias espécies de Sarcophagidae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 37, n. 2, p. 355-364, 1993b.

MONTEIRO-FILHO, E. K. L. A.; PENEREIRO, J. L. Estudo da decomposição e sucessão sobre uma carcaça animal numa área do estado de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 3, p. 289-295, 1987.

MORETTI, T. C. **Artrópodes associados às carcaças de pequenos roedores expostas em área de formação vegetal secundária no município de Campinas, SP.** 2006. 93 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) - Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

MOURA, O. M.; CARVALHO, C. J. B.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, State of Paraná. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 92, n. 2, p. 269-274, 1997.

NEVES, D. P. Classe insecta. In: _____. **Parasitologia humana**. 10. ed. São Paulo: Atheneu, 2002. cap. 38, p. 289-291.

NUORTEVA, P. Sarcosaprophagous insects as forensic indicators. In: TEDESCHI, C. G.; ECKERT, W. G.; TEDESCHI, L. G. **Forensic Medicine: a study in trauma and environmental hazards**. Philadelphia: Saunders, 1977. p. 1072-1095.

OLIVEIRA, V. C.; d'ALMEIDA, J. M.; PAES, M. J.; SANAVRIA, A. Population dynamics of caliptrate Diptera (Muscidae and Sarcophagidae) at the Rio-Zoo Foundation, Rio de Janeiro, RJ, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, Rio de Janeiro, v. 62, n. 2, p. 191-196, 2002.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia forense: quando os insetos são vestígios**. Campinas: Millennium, 2003. 257p.

OLIVEIRA-COSTA, J.; MELLO-PATIU, C. A. Application of forensic entomology to estimate of the postmortem interval (PMI) in homicide investigations by the Rio de Janeiro Police Department in Brazil. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, [Nova Delhi], v. 5, n. 1, p. 40-44, 2004. Disponível em: <<http://www.benecke.com/maggots.html>>. Acesso em: 10 jun. 2005.

PUJOL-LUZ, J. R.; MARQUES, H.; URUAHY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J. A.; SANTANA, F. H. A.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. A forensic entomology case from the Amazon Rain Forest of Brazil. **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 51, n. 5, p. 1151-1153, 2006.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F.; BRIDGEWATER, S. The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. **Annals of Botany**, Londres, v. 80, p. 223-230, 1997.

RIBEIRO, J. F.; SANO, S. M.; MACEDO, J.; SILVA, J. DA. **Os principais tipos fisionômicos da região dos cerrados**. Boletim de Pesquisa, v. 21. Planaltina: EMBRAPA/CPAC, 1983. 28p.

RIBEIRO, J. F.; SILVA, J. C. S.; BATMANIAN, G. J. Fitossociologia de tipos fisionômicos de cerrados em Planaltina, DF. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 8, p. 131-142, 1985.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: _____ Sano S. M., Almeida. SP (eds) **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina, EMBRAPA. 1998. 556 pp.

RIBEIRO, N. M. **Decomposição e sucessão entomológica em carcaças de suínos expostas em área de cerrado e mata ciliar no Sudeste Brasileiro**. 2003. 69 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

RICHARDSON, M. S.; GOFF, M. L. Effects of temperature and intraespecific interaction on the development of *Dermestes maculatus* (Coleoptera: Dermestidae). *Journal of Medical Entomology*, v. 38, n. 3, p. 347-351, 2001.

ROCHA, U. F.; MENDES, J. Pupation of *Dermatobia hominis* (L. Jr., 1781) (Diptera: Cuterebridae) Associated with *Sarcodexia lambens* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Sarcophagidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 91, p. 299-300, 1996.

ROSA, R.; LIMA, S. C.; ASSUNÇÃO, W. L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade e Natureza**, v. 3, p. 91-108, 1991.

SALAZAR, J. L. Insectos de importância forense em cadáveres de ratas, Carabobo – Venezuela. **Revista peruana de medicina experimental y salud pública**, Lima, v. 23, p. 33-38, 2006.

SALVIANO, R. J. B.; MELLO, R. P.; BECKI, L. C. N. H.; d'ALMEIDA, J. M. Aspectos bionômicos de *Squamatoides trivittatus* (Diptera, Sarcophagidae) sob condições de laboratório. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, v. 97, p. 279-254, 1996.

SANTANA, F. H. A. **Dipterofauna associada a carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus em área de Cerrado do Distrito Federal, com ênfase na família Calliphoridae (Insecta, Diptera)**. 2006. 92 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2006.

SCHOENLY, K.; GOFF, M. L.; ARLY, M. A basic algorithm for calculating the postmortem interval from arthropod successional data. **Journal of Forensic Science**, Philadelphia, v. 37, p. 808-823, 1992.

SCHROEDER, H.; KLOTZBACH, H.; OESTERHELWEG, L.; PÜSCHEL, K. Larder beetles (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 127, p. 231-236, 2002.

SOUZA, A. M.; LINHARES, A. X. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. **Medical and Veterinary Entomology**, Oxford, v. 11, p. 8-12, 1997.

Systat® for Windows®. Version 10.2 [S.I.]: Systat Software, 2005. CD-ROM.

TABOR, K. L.; BREWSTER, C. C.; FELL, R. D. Analysis of the successional patterns of insects on carrion in Southwest Virginia. **Journal of Medical Entomology**, Lanham v. 41, n. 4, p. 785-795, 2004.

TAVARES, M. C. H. **Sucessão faunística de populações de insetos associados à decomposição de carcaças de suínos expostas em diferentes altitudes e condições pluviométricas na reserva florestal da Serra do Japi, Jundiaí, SP.** 2003. 120 f. Tese (Doutorado em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

THYSSEN, P. J. **Decomposição e sucessão entomológica em carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.) de tamanhos diferentes: estudos em ambiente de mata natural na região de Campinas - SP.** 2000. 85 f. Dissertação (Mestrado em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

THYSSEN, P. J.; LESSINGER, A. C.; AZEREDO-ESPIN, A. M. L.; LINHARES, A. X. The value of PCR-RFLP molecular markers for the differentiation of immature stages of two necrophagous flies (Diptera: Calliphoridae) of potential forensic importance, **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 777-783, 2005.

TOMBERLIN, J. K.; SHEPPARD, D. G.; JOYCE, J. A. Black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) colonization of pig carrion in South Georgia. **Journal of Forensic Sciences**, Philadelphia, v. 50, p. 152-153, 2005.

TURCHETTO, M.; LAFISCA, S.; CONSTANTINI, G. Postmortem interval (PMI) determined by study sarcophagous biocenoses: three cases from the province of Venice (Italy). **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 28-31, 2001.

TURCHETTO, M.; VANIN, S. Forensic entomology and climatic change. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 146, p. 207-209, 2004.

URAMOTO, K.; WALDER, J. M. M.; ZUCHI, R. A. Análise quantitativa e distribuição de populações de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) no Campus Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, p. 34-39, 2005.

VELÁSQUEZ, Y. 2007. A checklist of arthropods associated with rat carrion in a montane locality of northern Venezuela. **Forensic Science International**: on-line, Disponível em: <http://sciencedirect.com>. Acessado em 05/04/2007.

VON ZUBEN, C. J. Entomologia forense. In: CURSO DE VERÃO EM ENTOMOLOGIA, 2. 2004, Ribeirão Preto. **Resumos...**Ribeirão Preto: USP, 2004. p. 28-29. (Não publicado)

VON ZUBEN, C. J.; BASSANEZI, R. C.; REIS, S. F.; GODOY, Q. A. C.; VON ZUBEN, F. J. Theoretical approaches to forensic entomology: I Mathematical model of postfeeding larval dispersal. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 120, p. 379-382, 1996.

WOLFF, M.; URIBE, A.; ORTIZ, A.; DUQUE, P. A preliminary study of forensic entomology in Medellín, Colombia. **Forensic Science International**, Lausanne, v. 120, p. 53-59, 2001.

ZUMPT F. **Myiasis in man and animals in the old world**. London: Butterworths, 1965. 267p.