

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**CALLIPHORIDAE (INSECTA: DIPTERA) DE IMPORTÂNCIA FORENSE NO  
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG**

Micaela Letícia Yukari Babata

Monografia apresentada à  
Coordenação do Curso de Ciências  
Biológicas, da Universidade Federal  
de Uberlândia, para a obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Uberlândia - MG  
Fevereiro – 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**CALLIPHORIDAE (INSECTA: DIPTERA) DE IMPORTÂNCIA FORENSE NO  
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG**

Micaela Letícia Yukari Babata

Orientador: Prof. Dr. Júlio Mendes

Monografia apresentada à  
Coordenação do Curso de Ciências  
Biológicas, da Universidade Federal  
de Uberlândia, para a obtenção do  
grau de Bacharel em Ciências  
Biológicas.

Uberlândia - MG  
Fevereiro – 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**CALLIPHORIDAE (INSECTA: DIPTERA) DE IMPORTÂNCIA FORENSE NO  
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG**

Micaela Letícia Yukari Babata

Orientador: Prof. Dr. Júlio Mendes

Instituto de Ciências Biomédicas – ICBIM/UFU

Homologado pela coordenação do Curso  
de Ciências Biológicas em   /  /  .

Profª. Dra. Vera Lucia de Campos Brites  
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

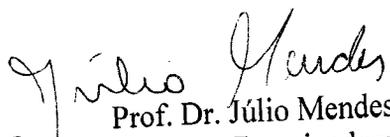
Uberlândia - MG  
Fevereiro – 2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**CALLIPHORIDAE (INSECTA: DIPTERA) DE IMPORTÂNCIA FORENSE NO  
MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MG**

Micaela Letícia Yukari Babata

Aprovado pela Banca Examinadora em:    /    /    Nota: \_\_\_\_\_

  
Prof. Dr. Júlio Mendes  
Presidente da Banca Examinadora

Profª. Dra. Cecília Lomônaco de Paula  
2º membro da Banca Examinadora

Profª. Dra. Solange Cristina Augusto  
3º membro da Banca Examinadora

Uberlândia, 26 de fevereiro de 2007.

*Dedico a meu pai  
mais esta conquista.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me conceder a oportunidade de realizar mais este sonho.

Agradeço a Universidade Federal de Uberlândia pela oportunidade de realização conclusão deste curso de graduação, além da infra-estrutura (laboratório, transporte, materiais de consumo diários, etc) disponível para a realização do presente estudo.

Agradeço a meu orientador por viabilizar a realização desta pesquisa, pelo tempo dedicado as orientações e pelos valiosos ensinamentos profissionais e pessoais adquiridos durante este período.

Agradeço a esta banca pela avaliação deste trabalho, além da espera e compreensão devido às dificuldades encontradas na conclusão da pesquisa.

Agradeço a bolsa de iniciação científica (UFU/CNPq) obtida para o desenvolvimento das atividades que culminaram neste trabalho.

Agradeço a meu pai pelo investimento e crédito em minha formação profissional e pessoal. Valeu todo o apoio e esforço requerido nesta jornada. A minhas irmãs “Marcela, Maryelen e Mariana” e minha madrasta Carmen pela compreensão de minha ausência em alguns momentos no convívio familiar diário devido aos estudos.

Agradeço a meu namorado (Tis) pela ajuda e apoio incondicionais durante a graduação e todo o companheirismo e carinho dedicados a mim.

Agradeço aos amigos: Carina (Cacá) e Thiago (Kbeça) pela amizade, solidariedade, apoio e ajuda durante a realização deste trabalho. Também aos companheiros de laboratório: Danielle, Lucas, Glenda, Luísa, Paula e Caroline e, em especial, a nossa querida técnica Scheila por agüentar os “odores maravilhosos” e por ajudar quando necessário.

Às minhas amigas de graduação: Michelle (Chelle), Ana Paula (Aninha) e Carolina (Carol) pela amizade e boas risadas durante todos esses anos.

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a diversidade de Calliphoridae (Diptera) necrófagos do município de Uberlândia, MG durante os vários estágios de decomposição de carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.). Os experimentos foram realizados na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, nos períodos de 22 de julho a 28 de setembro/ 2005 e em 28 de janeiro a 04 de março/2006 em dois perfis do bioma Cerrado: cerrado *stricto sensu* e campo sujo. Foram utilizadas carcaças de suínos pesando aproximadamente 10 Kg. As carcaças foram expostas em armadilhas para coleta dos espécimes adultos e imaturos encontrados durante o processo de decomposição. O campo apresentou maior diversidade relativa de espécies do que o cerrado *sensu stricto*. Foram coletados 7108 espécimes atraídos e 52.184 espécimes criados. A principal espécie coletada foi *Chrysomya albiceps* (98,7%) que também utilizou a carcaça como substrato de criação, apresentando-se, a princípio, como potencial indicador forense do Cerrado.

**Palavras-chave:** Calliphoridae, cerrado *stricto sensu*, campo sujo, entomologia forense.

**SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	4
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	7
<b>4. CONCLUSÕES</b> .....	22
<b>5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	23

## 1. INTRODUÇÃO

Insetos necrófagos são aqueles que utilizam a matéria orgânica em decomposição como fonte de alimento para adultos ou para o desenvolvimento de suas formas imaturas (MENDES, LINHARES, 1993a; MENDES, LINHARES, 1993b; OLIVEIRA-COSTA, 2003). Sua atividade acelera o processo de decomposição e desintegração da carcaça (CARVALHO, LINHARES, 2001; SCHROEDER et al., 2002; KOČÁREK, 2003; OLIVEIRA-COSTA, 2003; RIBEIRO, 2003; TURCHETTO, VANIN, 2004).

A Entomologia Forense, um ramo da Biologia Forense, utiliza informações sobre a biologia e desenvolvimento dos insetos necrófagos para obtenção de dados úteis na investigação criminal (OLIVEIRA-COSTA, 2003; AMENDT, KRETTEK, ZEHNER, 2004). Os estudos realizados podem dar suporte a análises químicas e histológicas (TURCHETTO, VANIN, 2004). Esses estudos podem ter aplicações em procedimentos legais, investigando crimes, tanto ambientais como também contra pessoas físicas. Através da análise de insetos encontrados no cadáver é possível determinar se houve consumo de entorpecentes pelo indivíduo e a identidade do cadáver através do conteúdo estomacal das larvas, a causa da morte, analisando os orifícios por onde a colonização teve início, o possível local onde ocorreu a morte ou se houve deslocamento do corpo, analisando a entomofauna presente e suas peculiaridades, e o intervalo pós-morte (IPM), que é estimado a partir de dados sobre hábitos e biologia desses insetos. Pode-se chegar a estes dados analisando os estádios do ciclo de vida em que são encontrados os insetos no cadáver (MARCHENKO, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2003).

A estimativa do IPM baseia-se na comparação de dados, já conhecidos dos cientistas, sobre o desenvolvimento de insetos coletados nos cadáveres ou próximo dele (SILVEIRA, 2004). Logo, é possível determinar o intervalo pós-morte com estudos da artropodofauna presente ou associada ao cadáver de duas maneiras: através do estudo do desenvolvimento de imaturos resultantes de posturas de ovos/larvas de dípteros no substrato, poucas horas depois da morte, com conseqüente determinação da idade da prole, e outra, com conhecimento da previsível seqüência na sucessão da fauna artrópoda (MARCHAENKO, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2003).

Ao longo do processo de decomposição, o cadáver passa por cinco estágios:

1. Estágio de decomposição inicial (ou carcaça recente): carcaça apresentando-se fresca externamente e em decomposição internamente; propiciando a atividade de bactérias, protozoários e nematódeos presentes no animal antes de sua morte;
2. Estágio da putrefação (ou inchaço): carcaça acumulando gases produzidos internamente, acompanhada da liberação de odor de putrefação fresca;
3. Estágio da putrefação escura (decomposição ativa): corpo rompendo-se com escape de gases, consistência cremosa com partes expostas pretas. Odor de putrefação muito forte;
4. Estágio de fermentação (decomposição avançada): carcaça secando por fora com alguns restos frescos. Superfície ventral do corpo embolorando pela fermentação;
5. Estágio final ou seco (restos de esqueleto): carcaça quase seca, diminuindo a velocidade de decomposição (BORMENISSZA, 1957; MARCHENKO, 2001).

Cada momento da putrefação cadavérica oferece condições e características próprias que atraem um determinado grupo desses insetos; conseqüentemente, eles se sucedem de acordo com um padrão previsível (MARCHENKO, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2003). O cadáver é colonizado por uma primeira onda de insetos que é sucedida por ondas subseqüentes que geralmente apresentam variações na sua diversidade e abundância de espécies. Os califorídeos e outros muscóideos são moscas que geralmente integram as primeiras ondas colonizadoras do cadáver. Além das moscas, outros grupos de insetos como os coleópteros também podem compor a fauna associada ao cadáver (CARRERA, 1991; SOUZA; LINHARES, 1997; SCHROEDER et al. 2002).

Os Calliphoridae são dípteros ovíparos. As larvas do tipo muscóideo passam por diferentes estádios e nutrem-se de matéria orgânica, vegetal ou animal, em decomposição. A fase pupa transcorre no solo fora do hospedeiro nas espécies cujas larvas são parasitas. No Brasil, as espécies mais abundantes pertencem aos gêneros *Chrysomya*, *Lucilia* e *Cochliomyia*. Larvas de espécies pertencentes principalmente à família Calliphoridae são de fundamental importância para Entomologia Forense, pois são as primeiras e mais abundantes que se desenvolvem nos cadáveres humanos (GRASSBERGER, FRIEDRICH, REITER, , 2002; ANDRADE; YOSHIDA, 2004).

Embora seja uma ciência bastante difundida em alguns países desenvolvidos, a entomologia forense é recente no Brasil. De modo geral, os estudos no país estão na fase de levantamentos das espécies de insetos necrófagos e de seus comportamentos e ciclos biológicos (SILVEIRA, 2004). As pesquisas realizadas no exterior somam um grande banco de dados sobre o padrão de sucessão de insetos nos corpos. Porém, devido às diferenças na

diversidade de espécies e nas condições climáticas, esses dados não podem ser seguramente utilizados em nossos exames periciais (OLIVEIRA-COSTA, 2003). O Brasil é um país de grande dimensão territorial e suas regiões apresentam variações climáticas e na vegetação. Supõe-se que, assim como ocorre com outros grupos animais, deve haver também uma rica e abundante artropodofauna associada aos cadáveres nas várias regiões do país. Diante disso, faz-se necessário a realização de estudos nas diferentes regiões e perfis fitogeográficos. Os califorídeos compõem um grupo de moscas que apresenta grande diversidade de espécies e diferentes níveis de adaptação aos ambientes modificados pelo homem, assim como preferências alimentares (CARVALHO et al. 1991; MENDES; LINHARES, 1993a).

O município de Uberlândia está localizado no Triângulo Mineiro, e sua vegetação faz parte do segundo maior bioma brasileiro, o Cerrado, que faz divisa com quase todos os outros biomas, fato que justificaria sua biodiversidade. Os perfis fitofisionômicos campo sujo e cerrado *stricto sensu* se diferem pela sua formação vegetal, o campo sujo apresenta árvores de menor porte e mais baixas, já o cerrado *stricto sensu* possui árvores de maior porte e mais altas. Esta diferença interfere na temperatura, uma vez que a área de campo sujo está mais sujeita a exposição ao sol do que a área de cerrado *stricto sensu*, o que interfere também na umidade relativa do ar, compondo assim dois perfis fitofisionômicos distintos (AGUIAR; MACHADO; MARINHO-FILHO, 2004).

O cerrado é a vegetação predominante no município de Uberlândia e estudos de entomologia forense realizados neste tipo de vegetação encontram-se em fase inicial. A entomologia forense pode ser um instrumento preciso e de grande aplicação para a resolução de crimes cujas informações encontram-se mal explicadas e impedem a continuidade de investigações policiais. A sua eficaz aplicação está associada à boa formação de profissionais especializados nesta área e à criação e alimentação constante de um banco de dados a nível regional sobre os fatores que influenciam na dinâmica do processo de decomposição do cadáver nos diferentes ambientes e sobre diversidade e biologia das espécies associadas aos cadáveres nos diversos ambientes de uma dada região.

O presente estudo teve como objetivo conhecer a diversidade de Calliphoridae durante os vários estágios de decomposição de carcaças de suínos, na região de Uberlândia - MG.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Reserva Ecológica de cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – MG (18°59'S, 48°18'W) com extensão de 640 hectares, situada a oeste do perímetro urbano. Foram realizados dois experimentos: um no período seco, de 22 de junho a 28 de setembro de 2005; e outro no período chuvoso, de 27 de janeiro a 4 de março de 2006.

Porcos domésticos (*Sus scrofa* L.) pesando  $10,0 \pm 0,5$  Kg foram sacrificados com uma pancada na região occipital, sem que ocorressem ferimentos que causassem sangramento, foram acondicionados em gaiolas de metal com dimensões de 0,8 x 0,6 x 0,4 m, e levados imediatamente para as duas áreas da reserva, previamente escolhidas. Bandejas com serragem foram colocadas abaixo das gaiolas, para que as formas imaturas que abandonassem a carcaça para empupar fossem coletadas. Sobre cada gaiola foi colocada uma armadilha de formato piramidal, feita com armação de metal com 1,80 m de altura e 1,40 m de comprimento lateral, e coberta com organza, mantendo sua base descoberta desde o solo até 40 cm de altura para capturar as formas adultas que visitassem a carcaça (RIBEIRO, 2003) (Figura 1).

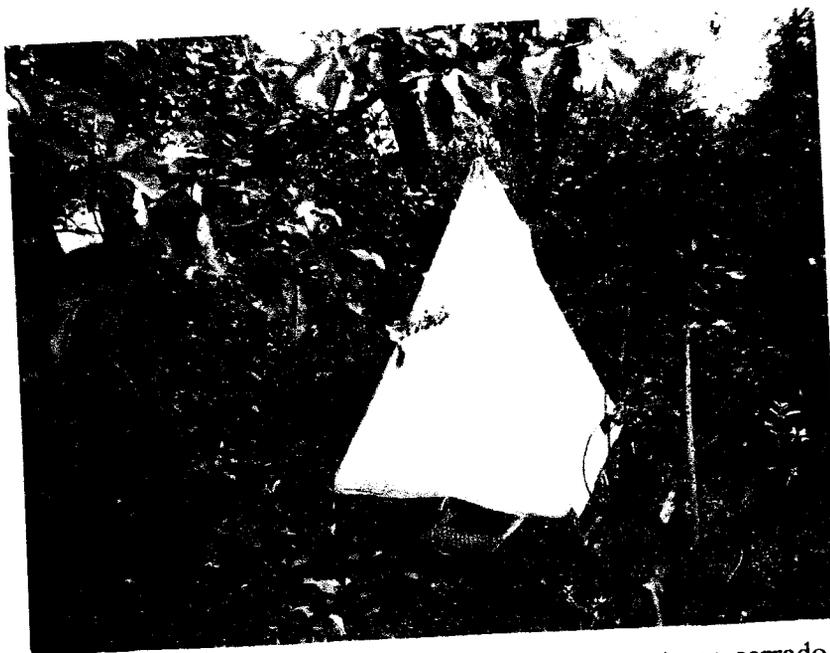
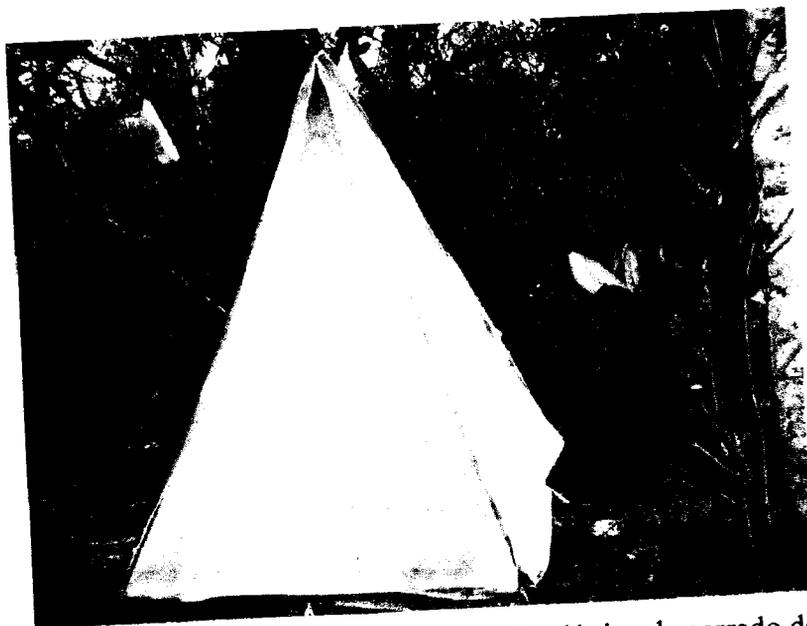


Figura 1: Armadilha coberta com organza exposta no cerrado.

Foram expostas duas carcaças de suínos em cada uma das duas áreas da reserva que representavam dois perfis fito-fisionômicos do cerrado: cerrado *stricto sensu* (Figura 2) e campo sujo (Figura 3). Em cada uma das áreas, os porcos foram expostos em pontos com distância mínima de 150 metros, e a distância entre cada uma das áreas era de

aproximadamente 1,5 Km . Ao lado de cada armadilha foram colocados termohigrometros, dos quais foram extraídos e anotados dados diários sobre a temperatura, atual, máxima e mínima e umidade, atual, máxima e mínima dos locais onde as carcaças foram expostas, e posteriormente foram feitas médias das temperaturas e umidade relativa do ar, a partir dos dados coletados dos termohigrometros presentes no experimento. Os dados sobre precipitação pluviométrica foram obtidos na Estação Climatológica do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia.



**Figura 2:** Área de cerrado *stricto sensu* da Reserva Ecológica de cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – MG.



**Figura 3:** Área de campo sujo da Reserva Ecológica de cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – MG.

Os califorídeos que ficavam aprisionados nas armadilhas eram capturados diariamente com puçás e pinças entomológicas, sacrificados com éter e colocados em frascos. Os frascos eram rotulados e no rótulo anotados data, local da coleta, tempo de exposição da carcaça no momento da coleta e estágio de decomposição da mesma. Após as coletas os frascos eram levados ao Laboratório de Entomologia da Disciplina de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia - MG, onde eram transferidos para frascos contendo álcool 70% e rotulados com os dados referentes à coleta.

Os imaturos encontrados na serragem das bandejas, também eram coletados, colocados em frascos cujas aberturas eram cobertas com pedaços de organza e que eram fixados a eles com auxílio de elásticos e levados diariamente ao Laboratório de Entomologia. Estes frascos também foram rotulados e nos rótulos anotadas informações sobre suas origens e datas de coleta. Em seguida esse material foi submetido a triagem para coleta de eventuais artrópodes adultos visitantes. Os imaturos presentes na serragem foram mantidos no laboratório até a emergência dos adultos. Os adultos emergidos no laboratório eram coletados diariamente, sacrificados com éter etílico, colocados em frascos com álcool 70%.

As moscas obtidas nos dois métodos de colheita foram identificadas com auxílio de chaves de identificação, utilizando principalmente a descrita por Carvalho; Ribeiro (2000) e comparação com coleção entomológica presente no Laboratório de Entomologia. Foi montada uma coleção testemunha/referência com os exemplares coletados durante o experimento.

As coletas foram realizadas a cada 24 horas, sendo que o término foi determinado, arbitrariamente, pela diminuição significativa da ocorrência de insetos. Os resultados obtidos foram comparados considerando os vários estágios de decomposição dos suínos e os perfis de cerrado onde as carcaças foram expostas.

No experimento do período seco, devido a um grande número de moscas atraídas para as armadilhas, a identificação das moscas adultas atraídas foi feita por amostragem. As moscas coletadas em pelo menos três dias de cada um dos estágios III, IV e V de decomposição foram identificadas. 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.

Para os dados obtidos de indivíduos atraídos, foram feitas análises a respeito do índice de diversidade, e sobre o índice de constância e abundância. Para o cálculo do índice de diversidade foi utilizada a fórmula de Shannon-Wiener (ODUM, 1988), e para calcular os índices de constância foram analisadas, identificando a porcentagem de espécies presentes nas

coletas efetuadas, obtendo-se assim a porcentagem de coletas em que determinada espécie estava presente, e a partir deste resultado definir as espécies em: constantes, quando a espécie estava presente em mais de 50% das coletas, acessórias, quando a espécie estava presente em 25-50% das coletas, e acidentais, quando a espécie estava presente em menos de 25% das coletas (NETO, et al., 1976).

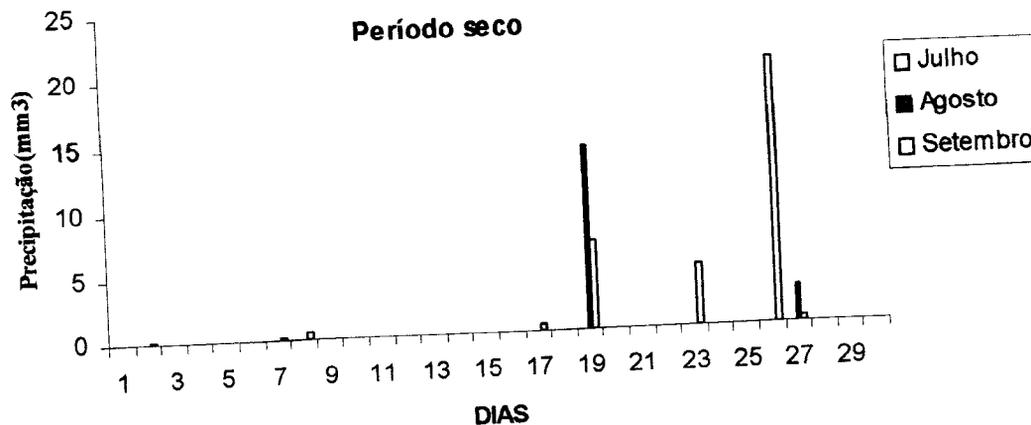
### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro experimento foi realizado no período do dia 22 de julho a 28 de setembro de 2005 (período seco), e o segundo do dia 27 de janeiro a 4 de março (período úmido). As médias das temperaturas e umidades relativas dos dois perfis de vegetação dos períodos seco e úmido são mostradas na Tabela 1. As médias da temperatura na área de cerrado foram menores que as do campo sujo, isto se deve ao tipo de vegetação predominante em cada área. O campo sujo apresenta vegetação menos densa e de menor porte, o que por sua vez indica que a carcaça se manteve mais exposta à incidência de radiação solar e a ventilação nessa área.

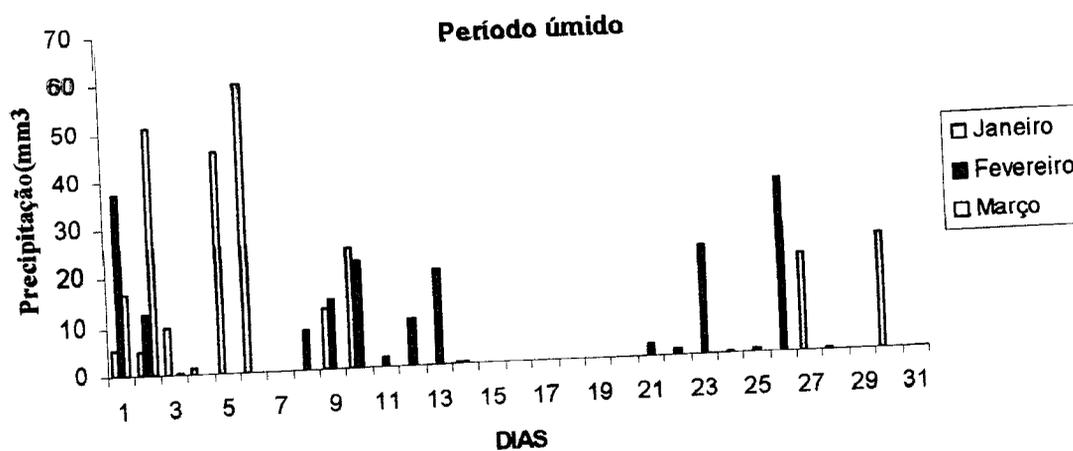
**Tabela 1.** Médias de temperaturas e umidades relativas mensuradas no decorrer do estudo na Reserva Ecológica do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, nas áreas de campo sujo e cerrado *stricto sensu*, nos períodos de 22 de julho a 28 de setembro de 2005 (período seco) e nos períodos de 27 de janeiro a 4 de março de 2006 (período úmido).

ÁREA	Temperatura (°C)		Umidade relativa (%)	
	Média		Média	
	Período seco	Período úmido	Período seco	Período úmido
Campo Sujo	25,43	26,4	53,63	59,42
Cerrado	24,32	25,01	51,96	61,42

Os dados de precipitação pluviométrica dos dois períodos de coleta encontram-se nas Figuras 4 e 5. Observa-se que a média diária de precipitação no período úmido ( $7,4\text{mm}^3$ ) foi bem maior que a média do período seco ( $0,56\text{mm}^3$ ). A maior umidade constatada no último período é consequência disso. Comparando a frequência de precipitação no decorrer dos dois experimentos, observa-se que 11% dos 68 dias do experimento realizado no período seco apresentaram precipitação, enquanto 52% dos 35 dias do experimento realizado no período úmido apresentaram precipitação pluviométrica. Logo, maiores temperatura e umidade parecem ser os principais fatores abióticos responsáveis pela aceleração do processo de decomposição das carcaças no período úmido, quando comparado com o período seco.



**Figura 4.** Valores diários de precipitação ( $\text{mm}^3$ ) dos meses de julho, agosto e setembro de 2005 na reserva de cerrado pertencente ao Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.  
**Fonte:** Estação Climatológica do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, MG.



**Figura 5.** Valores diários de precipitação ( $\text{mm}^3$ ) dos meses de janeiro, fevereiro e março de 2006 na reserva de cerrado pertencente ao Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia.  
**Fonte:** Estação Climatológica do Instituto de Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, MG.

Os dados referentes à duração dos estágios de decomposição de suínos (*Sus scrofa* L.) em dois perfis de cerrado (campo sujo e cerrado *stricto sensu*) durante os períodos úmido e seco estão demonstrados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Duração dos estágios de decomposição de *Sus scrofa* L. em dois perfis de cerrado (campo sujo e cerrado *stricto sensu*) e em dois períodos do ano na reserva de cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG.

<b>Campo</b>		
<b>Estágio/período</b>	<b>seco</b>	<b>úmido</b>
<b>IPM</b>		
I	22/07-23/07 (2 dias)	27/01-28/01 (2 dias)
II	24/07-26/07 (3 dias)	29/01-01/02 (4 dias)
III	27/07-01/08 (6 dias)	02/02-04/02 (2 dias)
IV	02/08-12/08 (11 dias)	05/02-10/02 (6 dias)
V	13/08-28/09 (47 dias)	11/02-04/03 (22 dias)
<b>Cerrado</b>		
<b>IPM</b>		
<b>Estágio/período</b>	<b>seco</b>	<b>úmido</b>
I	22/07-23/07 (2 dias)	27/01-28/01 (2 dias)
II	24/07-26/07 (3 dias)	29/01-01/02 (4 dias)
III	27/07-03/08 (8 dias)	02/02-05/02 (3 dias)
IV	04/08-13/08 (10 dias)	06/02-09/02 (4 dias)
V	14/08-28/09 (46 dias)	10/02-04/03 (21 dias)

IPM= Intervalo pós-morte

No período seco, tanto na área de campo sujo como no cerrado *stricto sensu* a duração dos estágios foram similares. O mesmo aconteceu no período úmido para ambas as áreas. Os últimos estágios do processo de decomposição (III, IV e V) foram muito discrepantes quanto ao tempo de duração nos experimentos realizados nos dois períodos, seco e úmido. Na duração da fase seca (estágio V), é claramente observada esta diferença. No período seco o tempo total da fase V foi mais que o dobro (47 dias) da mesma fase do período úmido (22 dias). Ribeiro (2003), em trabalho realizado em cerrado e mata ciliar de uma reserva biológica em Mogi Guaçu, SP, obteve resultados semelhantes, onde o tempo total gasto no período seco também foi maior do que no período úmido.

Assim como em outros trabalhos (THYSSEN, 2000; MORETTI, 2006), a decomposição das carcaças dos suínos ocorreu completamente, independentemente do ambiente de exposição e da estação do ano, contando com a participação de califorídeos enquanto visitantes das carcaças em todos os estágios da decomposição. No entanto, os dados indicam que os membros desta família utilizam as carcaças como substrato de oviposição e

desenvolvimento de seus imaturos até a fase III de decomposição do período úmido e até a fase IV do período seco.

Os Calliphoridae atraídos durante o período seco nas duas áreas estudadas são mostrados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Diversidade de Calliphoridae (Diptera) visitantes de carcaça de suínos em decomposição no período de 23 de julho a 28 de setembro de 2005, nas áreas de campo sujo e cerrado *stricto sensu* da reserva de cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – MG.

<b>Campo</b>	Espécies	Abundância	Abundância Relativa (%)	Constância (%)	Índice de Abundância
	<i>Chrysomya albiceps</i> (Wiedemann)	1848	77	75	CTE*
	<i>Chrysomya putoria</i> (Wiedemann)	92	3,83	41,67	ACS**
	<i>Chrysomya megacephala</i> (Fabricius)	5	0,21	16,67	ACD***
	<i>Lucilia eximia</i> (Wiedemann)	16	0,67	41,67	ACS
	<i>Lucilia cuprina</i> (Wiedemann)	1	0,04	8,33	ACD
	<i>Lucilia sericata</i> (Meigen)	4	0,17	16,67	ACD
	<i>Cochliomyia hominivorax</i> (Coquerel)	4	0,25	25	ACS
	<i>Cochliomyia macellaria</i> (Fabricius)	429	17,79	66,67	CTE
	<i>Hemilucilia segmentaria</i> (Fabricius)	1	0,04	8,33	ACD
	<b>Total:</b>	2400	100		
<b>H= 0,70727</b>					
<b>Cerrado</b>					
	<i>Chrysomya albiceps</i>	950	85,9	66,67	CTE
	<i>Chrysomya putoria</i>	56	5,06	33,33	ACS
	<i>Chrysomya megacephala</i>	1	0,09	8,33	ACD
	<i>Lucilia eximia</i>	2	0,18	8,33	ACD
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	97	8,77	50	CTE
	<b>Total:</b>	1106	100		
<b>H= 0,51313</b>					
<b>Total Geral:</b>		3506			
H= índice de diversidade (Shannon-Wiever); * constantes: presentes em mais de 50% das coletas; ** acessórias: presentes em 25 - 50 % das coletas; *** acidentais: presentes em menos de 25% das coletas					

A área de campo sujo apresentou maior diversidade e abundância de espécies quando comparada com a de cerrado. Os índices de diversidade de Shannon-Wiever calculado para as

áreas campo sujo e cerrado *stricto sensu* no período seco, foram respectivamente: 0,70727 e 0,51313.

A espécie mais abundante em ambos os perfis de Cerrado, durante este período foi *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), considerada uma espécie constante tanto na área de campo sujo, como na de cerrado *stricto sensu*. Já *Cochliomyia macellaria* foi considerada apenas constante, em ambas as áreas.

Uma estimativa foi realizada para obter um valor aproximado do número total de califorídeos coletados nos estágios III, IV e V de decomposição. A partir deste procedimento, obteve-se o número de 1108 califorídeos atraídos coletados no decorrer dos estágios III, IV e V de decomposição das carcaças expostas ao longo do período seco, totalizando 7108 indivíduos coletados em ambas as áreas e nos dois períodos (seco e úmido).

As espécies *Cochliomyia hominivorax* (Coquerel), *Lucilia cuprina* (Wiedemann) e *Lucilia sericata* (Meigen) foram coletadas apenas nesta área. Se estudos adicionais corroborarem com a hipótese de que estas espécies ocorrem preferencialmente neste perfil de vegetação no período seco, estas espécies poderão ser utilizadas como indicadoras forenses de áreas de campo sujo durante este período.

As espécies atraídas durante o período úmido, da área de campo sujo e cerrado *stricto sensu* são mostradas na Tabela 4.

**Tabela 4.** Diversidade de Calliphoridae (Diptera) visitantes de carcaça de suínos em decomposição no período de 28 de janeiro a 04 de março de 2006, nas áreas de campo sujo e cerrado *stricto sensu* da reserva de cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia – MG.

<b>Campo</b>	Espécies	Abundância	Abundância Relativa (%)	Constância (%)	Índice de Abundância
	<i>Chrysomya albiceps</i>	1398	70,64	57,89	CTE*
	<i>Chrysomya putoria</i>	11	0,56	21,05	ACD***
	<i>Chrysomya megacephala</i>	9	0,45	26,32	ACS**
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	528	26,68	47,37	ACS
	<i>Lucilia eximia</i>	16	0,81	47,37	ACS
	<i>Lucilia sericata</i>	2	0,1	5,26	ACD
	<i>Hemilucilia segmentaria</i>	15	0,76	10,53	ACD
	<b>Total:</b>	1979	100		
<b>H= 0,73434</b>					
<b>Cerrado</b>	Espécies	Abundância	Abundância Relativa (%)	Constância (%)	Índice de Abundância
	<i>Chrysomya albiceps</i>	678	86,04	52,63	CTE
	<i>Chrysomya putoria</i>	17	2,16	15,79	ACD
	<i>Chrysomya megacephala</i>	10	1,27	10,53	ACD

<b>Tabela 4. Continuação</b>				
<i>Cochliomyia macellaria</i>	66	8,38	31,58	ACS
<i>Lucilia eximia</i>	16	2,03	21,05	ACD
<i>Lucilia cuprina</i>	1	0,13	5,26	ACD
<b>Total:</b>	788	100		
<b>H=0,56317</b>				
<b>Total Geral:</b>	2767			

H= índice de diversidade (Shannon-Wiener); \* constantes: presentes em mais de 50% das coletas; \*\* acessórias: presentes em 25 - 50 % das coletas; \*\*\* acidentais: presentes em menos de 25% das coletas.

Os índices de diversidade de Shannon-Wiener calculado para as áreas campo sujo e cerrado *stricto sensu* no período úmido, foram respectivamente: 0,73434 e 0,56317. A espécie mais abundante em ambos os perfis de cerrado, durante o período úmido também foi *C. albiceps*, considerada constante em ambos os perfis de vegetação. Pelo fato de ocorrer e se criar em abundância ao longo do processo de decomposição de carcaças, inclusive em outras regiões do Brasil, *C. albiceps* é considerada por alguns autores com boa indicadora de IPM (RIBEIRO, 2003; CARVALHO, 2001).

A diversidade e distribuição dos adultos atraídos durante o inverno (período seco) de acordo com o IPM e por estágio de decomposição estão demonstradas na Tabela 5.

**Tabela 5.** Distribuição e abundância de adultos de Calliphoridae, atraídas durante o período seco por carcaça de *Sus scrofa* L. de acordo com o Intervalo Pós-Morte em dias em duas áreas de Cerrado no município de Uberlândia – MG.

. Dias	Espécies	Campo Sujo*		Cerrado **	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
23/7/2005 (24hs)	<i>Cochliomyia macellaria</i>	1	3	-	-
	<i>Cochliomyia hominivorax</i>	0	1	-	-
	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	14	0	3
24/7/2005 (48hs)	<i>Cochliomyia macellaria</i>	14	70	1	8
	<i>Chrysomya albiceps</i>	7	84	0	44
	<i>Chrysomya putoria</i>	1	3	-	-
	<i>Chrysomya megacephala</i>	0	1	1	0
	<i>Lucilia eximia</i>	1	0	-	-
	<i>Hemilucilia segmentaria</i>	0	1	-	-
25/7/2005 (72hs)	<i>Cochliomyia macellaria</i>	59	89	12	29
	<i>Chrysomya albiceps</i>	56	1350	7	229
	<i>Chrysomya putoria</i>	1	59	0	25
	<i>Chrysomya megacephala</i>	0	4	-	-
	<i>Lucilia eximia</i>	1	4	-	-
	<i>Lucilia cuprina</i>	0	1	-	-
	<i>Cochliomyia hominivorax</i>	0	1	-	-
26/7/2005	<i>Cochliomyia macellaria</i>	26	126	5	11

**Tabela 5.** Continuação

(96hs)	<i>Chrysomya albiceps</i>	8	237	3	119
	<i>Chrysomya putoria</i>	0	9	1	17
	<i>Lucilia sericata</i>	0	1	-	-
	<i>Lucilia eximia</i>	2	4	-	-
	<i>Cochliomyia hominivorax</i>	1	3	-	-
	28/7/2005	<i>Chrysomya albiceps</i>	5	45	0
	<i>Chrysomya putoria</i>	0	15	0	2
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	1	34	0	2
	<i>Lucilia eximia</i>	0	3	0	0
	<i>Lucilia sp</i>	1	2	0	0
29/7/2005	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	4	48
	<i>Chrysomya putoria</i>	0	0	4	7
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	0	11	17
	<i>Lucilia eximia</i>	0	0	0	2
5/8/2005	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	3	0	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	2	0	0
	<i>Lucilia eximia</i>	0	1	0	0
10/8/2005	<i>Chrysomya albiceps</i>	7	21	3	0
	<i>Chrysomya putoria</i>	0	4	0	0
17/08/2005	<i>Chrysomya albiceps</i>	3	7	2	2
19/8/2005	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	1	0	1
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	1	0	0
30/8/2005	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	1	0	0
28/9/2005	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	0	0	1
	<b>Total</b>	<b>195</b>	<b>2205</b>	<b>54</b>	<b>577</b>

A diversidade e distribuição dos adultos atraídos durante o verão (período úmido) de acordo com o IPM e por estágio de decomposição estão demonstradas na Tabela 6.

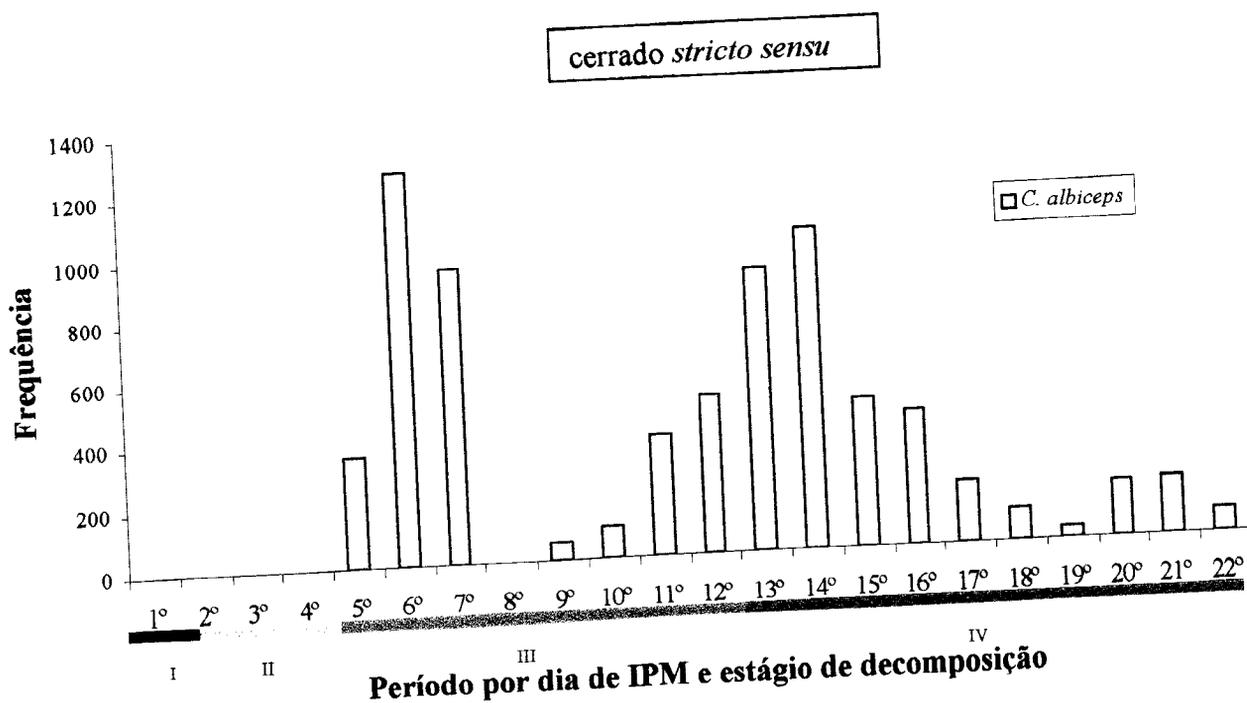
**Tabela 6.** Distribuição e abundância de adultos de Calliphoridae, atraídas durante o período úmido por carcaça de *Sus scrofa* L. de acordo com o Intervalo Pós-Morte em dias em duas áreas de Cerrado no município de Uberlândia – MG.

Dias	Espécies	Campo Sujo*		Cerrado **	
		Macho	Fêmea	Macho	Fêmea
28/1/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	1	0	0
(24hs)	<i>Chrysomya putoria</i>	0	1	0	0
29/1/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	24	372	13	273
(48hs)	<i>Chrysomya putoria</i>	4	17	1	11
	<i>Chrysomya megacephala</i>	0	6	0	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	22	30	13	20
	<i>Lucilia eximia</i>	0	2	2	8
30/1/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	9	201	14	344
(72hs)	<i>Chrysomya putoria</i>	1	9	0	4

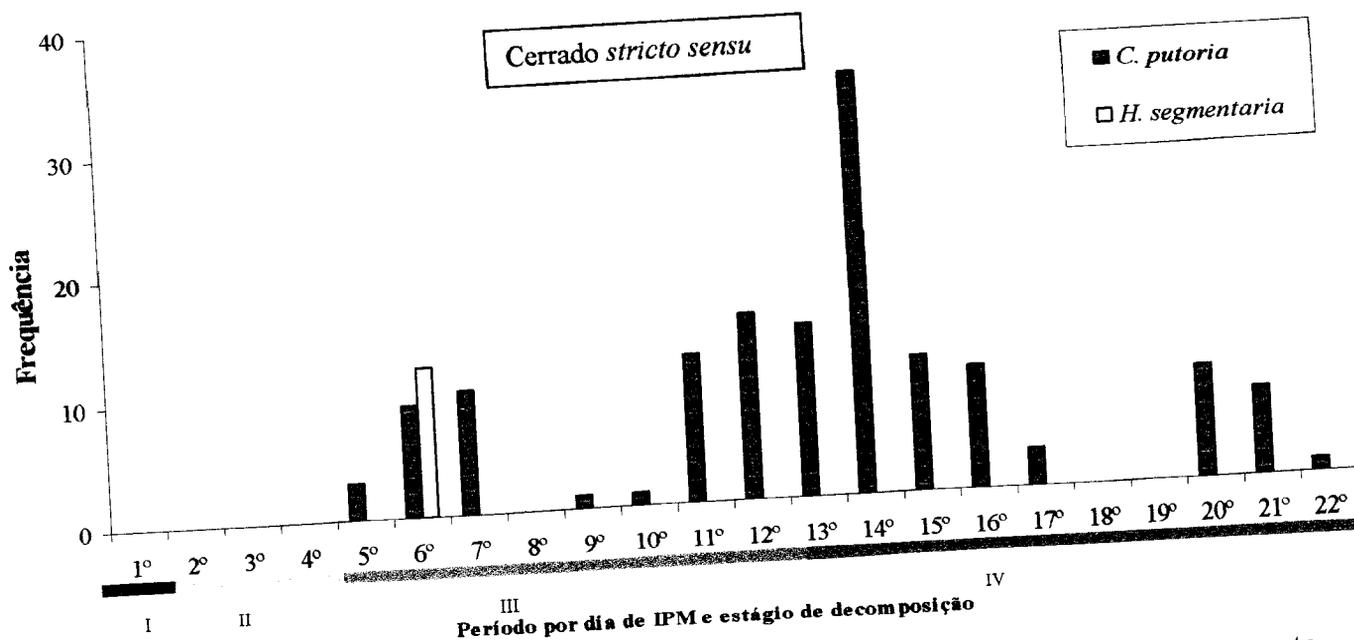
<b>Tabela 6. Continuação</b>					
	<i>Chrysomya megacephala</i>	1	0	0	8
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	14	17	1	9
	<i>Hemilucia segmentaria</i>	2	8	0	0
	<i>Lucilia eximia</i>	0	8	1	2
	<i>Lucilia cuprina</i>	0	0	0	1
	<i>Lucilia sericata</i>	0	2	0	0
31/1/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	5	22	2	15
(96hs)	<i>Chrysomya putoria</i>	0	1	0	0
	<i>Chrysomya megacephala</i>	0	1	0	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	43	32	12	7
	<i>Hemilucia segmentaria</i>	0	2	0	0
	<i>Lucilia eximia</i>	1	0	0	0
1/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	3	3	1	1
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	18	19	1	1
	<i>Lucilia eximia</i>	1	0	0	0
2/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	5	2	2	0
	<i>Chrysomya megacephala</i>	0	1	0	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	22	10	0	0
	<i>Lucilia eximia</i>	2	0	0	3
3/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	1	1	2	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	9	0	0	0
	<i>Lucilia eximia</i>	1	0	0	0
4/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	1	0
	<i>Chrysomya putoria</i>	0	0	1	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	0	0	1
5/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	2	1	0	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	11	7	0	0
6/2/2006	<i>Cochliomyia macellaria</i>	3	3	0	0
7/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	2	2	0	0
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	3	1	0	0
8/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	6	6	0	0
9/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	0	1
	<i>Cochliomyia macellaria</i>	0	0	1	0
	<i>Lucilia eximia</i>	1	0	0	0
10/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	1	0	4	4
	<i>Chrysomya megacephala</i>	1	0	0	0
11/2/2006	<i>Lucilia eximia</i>	0	1	0	0
12/2/2006	<i>Chrysomya megacephala</i>	0	0	2	0
14/2/2006	<i>Lucilia eximia</i>	0	1	0	0
15/2/2006	<i>Chrysomya albiceps</i>	0	0	0	2
26/2/2006	<i>Lucilia eximia</i>	0	0	1	0
	<b>Total</b>	<b>218</b>	<b>790</b>	<b>75</b>	<b>715</b>

Enquanto os estágios de decomposição I, II e o início do estágio III apresentaram grande diversidade de espécies atraídas, a maioria das espécies apresentou um maior pico de abundância com 72 horas de IPM, quando a carcaça se encontrava no estágio de putrefação escura, com o tegumento rompido exalando fortes odores (BORNEMISSZA, 1957). A espécie *Cochliomyia hominivorax* apareceu após 24 horas de IPM, apesar de não apresentar característica saprófaga. Isto pode ser explicado pelo fato da carcaça se apresentar ainda fresca e provavelmente atrair a mosca para utilização de fluidos e tecidos ainda vivos. A partir do estágio IV houve uma forte redução na abundância e diversidade de espécies. Essa maior presença das espécies nos estágios iniciais do processo de decomposição se deve provavelmente ao maior odor exalado pelo substrato neste período.

Os resultados das coletas dos imaturos durante o período seco, da área do cerrado *stricto sensu* são apresentados nas Figuras 6 e 7.



**Figura 6:** Frequência de *Chrysomya albiceps* coletados enquanto imaturos 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.



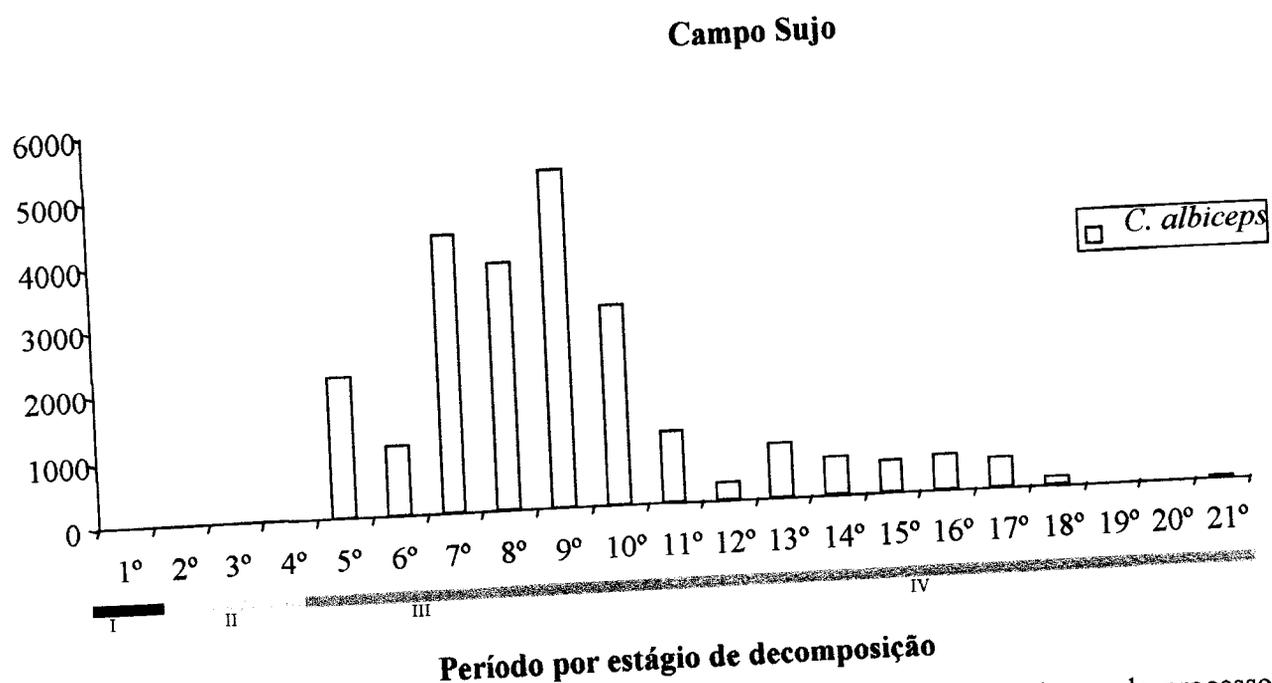
**Figura 7:** Frequência de *Chrysomya putoria* e *Hemilucilia segmentaria*, coletadas enquanto imaturas ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

Um total de 52.184 califorídeos criou-se nas carcaças expostas em ambos os períodos do ano e áreas de cerrado. Enquanto o campo apresentou maior abundância no período seco, no período úmido a área de cerrado apresentou maior abundância de moscas.

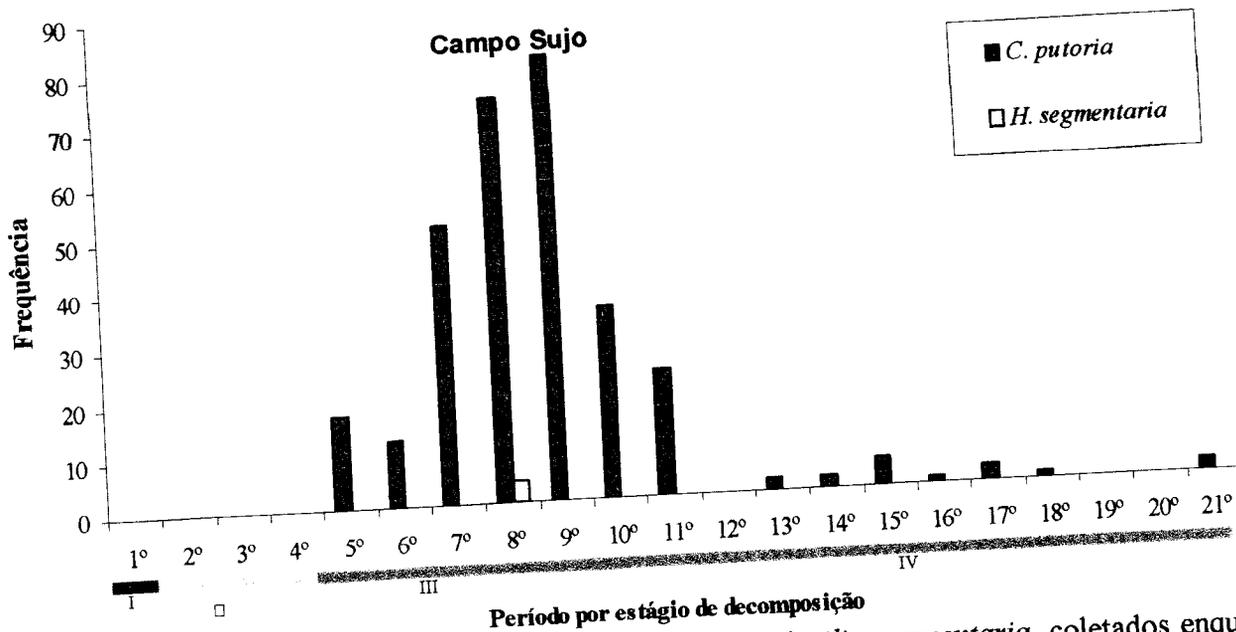
Nos primeiros quatro dias após a morte, não houve coleta de nenhum imaturo de Calliphoridae. A partir do quinto dia larvas começaram a ser coletadas. *Chrysomya albiceps* foi a espécie que mais abundantemente se criou na carcaça, seguida por *Chrysomya putoria* e *Hemilucilia segmentaria*. Os califorídeos apresentaram dois picos de abundância entre o 5° e o 6°, e entre o 13° e 14° dia de IPM, diminuindo com o avanço do processo de decomposição. Os imaturos estiveram presentes na carcaça durante o período de 27 de julho a 12 de agosto de 2005 (5°-22° dias de IPM). Considerando que o desenvolvimento dos imaturos até larva três madura durou no mínimo cinco dias, os dados indicam que houve pelo menos três ondas de oviposição de *Chrysomya albiceps* e *Chrysomya putoria* na carcaça (Figuras 6 e 7). Já as oviposições de *Hemilucilia segmentaria* devem ter ocorrido nos primeiros dias de IPM (Figura 7).

No entanto, observa-se uma menor abundância e riqueza nos dois últimos estágios de decomposição no campo. A maior incidência de luz e temperaturas mais altas podem ter sido responsáveis por uma decomposição mais rápida das carcaças nos estágios de putrefação e putrefação escura no campo sujo. Este fato explicaria a colheita de larvas de *C. albiceps*, embora em maior número, em um menor número de dias no decorrer do IPM (RIBEIRO, 2003)

Comportamentos de oviposição semelhantes aos que ocorreram no cerrado, parecem ter acontecido na área de campo sujo (Figuras 8 e 9).



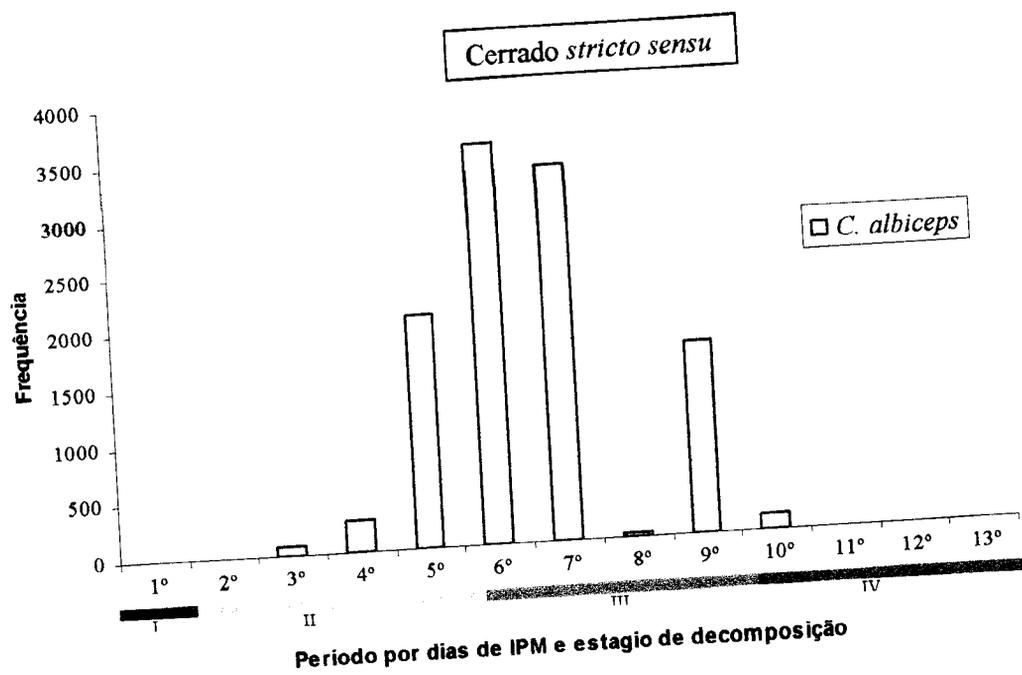
**Figura 8:** Frequência de Calliphoridae coletados enquanto imaturos ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de campo sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.



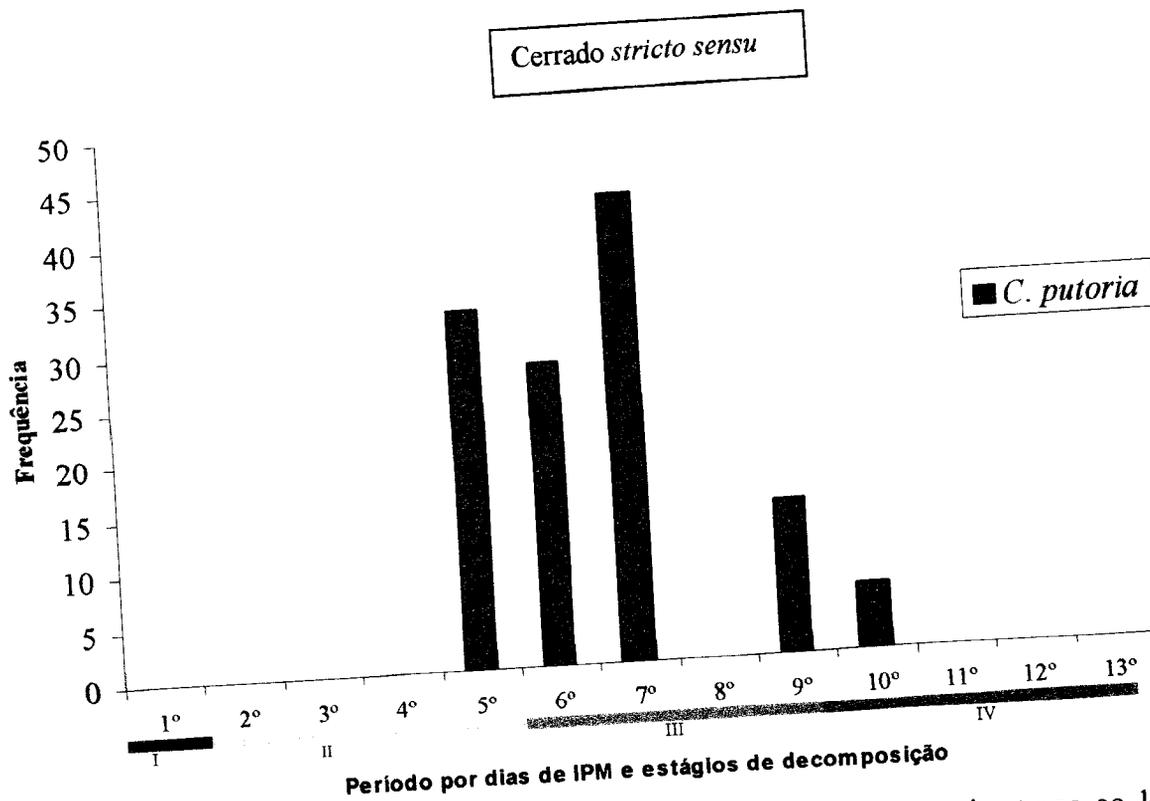
**Figura 9:** Frequência de *Chrysomya putoria* e *Hemilucilia segmentaria*, coletados enquanto imaturos ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de Campo Sujo na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 22 de julho a 28 de setembro de 2005.

No entanto, observa-se uma menor abundância nos dois últimos estágios de decomposição no campo. A maior incidência de luz e temperaturas mais altas podem ter sido responsáveis por uma decomposição mais rápida das carcaças nos estágios de putrefação e putrefação escura no campo sujo. Este fato explicaria a colheita de larvas de *C. albiceps*, embora em maior número, em um menor número de dias no decorrer do IPM (RIBEIRO, 2003)

Os resultados das coletas dos imaturos durante o período úmido, da área do cerrado *stricto sensu* são apresentados nas Figuras 10 e 11.



**Figura 10:** Frequência de *Chrysomya albiceps*, coletados enquanto imaturos 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 28 de janeiro a 04 de março de 2006.

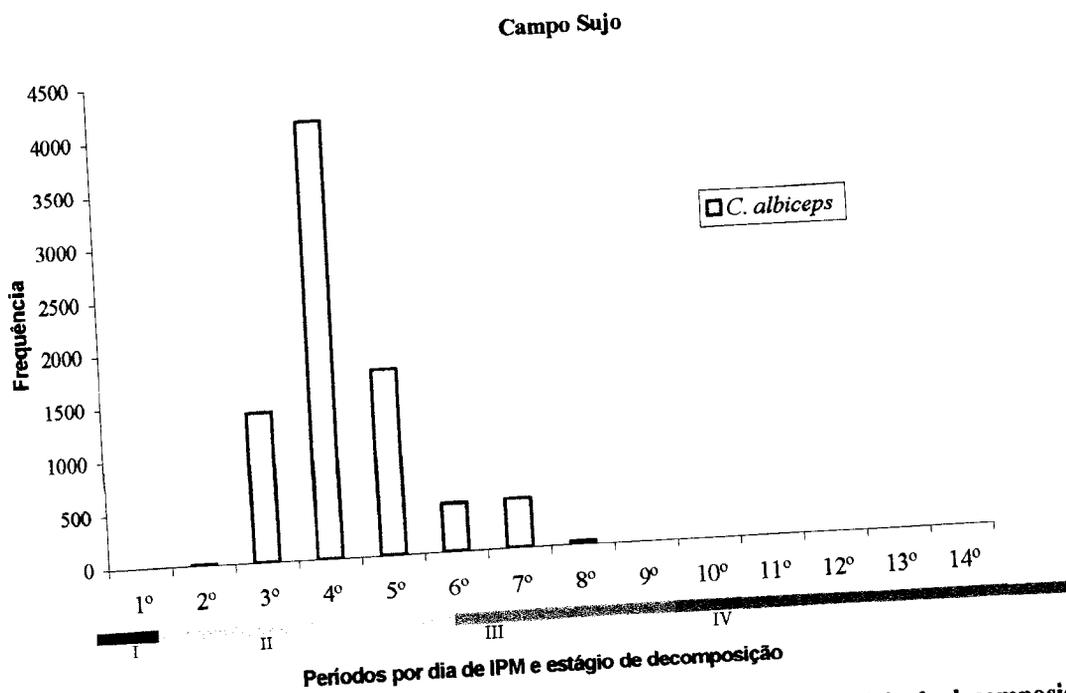


**Figura 11:** Frequência de *Chrysomya putoria*, coletados enquanto imaturos ao longo do processo de decomposição e de acordo com o Intervalo Pós-Morte de suínos (*Sus scrofa* L.) expostos em ambiente de cerrado *stricto sensu* na Reserva Ecológica de Cerrado do Clube Caça e Pesca Itororó de Uberlândia, MG, no período de 28 de janeiro a 04 de março de 2006.

Nos primeiros dois dias após a morte, não houve coleta de nenhum imaturo de Calliphoridae. A partir do 3º dia, larvas começaram a ser coletadas. *Chrysomya albiceps* foi a espécie que mais abundantemente se criou na carcaça, seguida por *Chrysomya putoria*. Os califorídeos apresentaram dois picos de abundância, entre o 5º, 6º e 7º dia de IPM, diminuindo com o avanço da decomposição. Os imaturos estiveram presentes na carcaça durante o período de 30 de janeiro a 9 de fevereiro de 2006 (3º - 13º dia de IPM). No entanto o processo de decomposição se estendeu até dia 4 de março de 2006.

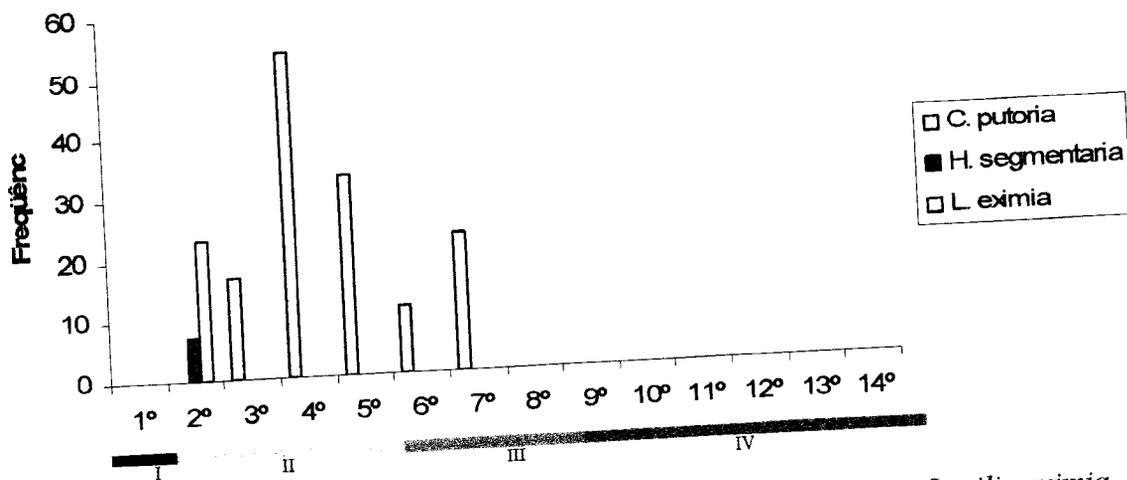
O fato de o campo sujo estar mais exposto a radiação solar, devido a sua vegetação característica, justifica a maior atratividade de diferentes espécies.

Os resultados das coletas dos imaturos durante o período úmido da área de campo sujo são apresentados nas Figuras 12 e 13.



**Figura 12:** Frequência de *Chrysomya albiceps* coletada enquanto imatura 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 28 de janeiro a 04 de março de 2006.

### Campo Sujo



**Figura 13:** Frequência de *Chrysomya putoria*, *Hemilucilia segmentaria* e *Lucilia eximia* coletadas enquanto imaturas 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 28 de janeiro a 04 de março de 2006.

Nota-se que no primeiro dia após a morte não houve a coleta de nenhum imaturo, já a partir do segundo dia, iniciou-se a coleta de larvas. Pôde-se observar que neste período e área específicos houve a emergência de *Lucilia eximia*, o que não ocorreu em outros períodos, nem na área de cerrado. Tal fato associado a pesquisas adicionais, pode indicar que esta espécie de califorídeo possa ser uma possível indicadora forense de localidade.

#### 4. CONCLUSÕES

Os Calliphoridae mostraram-se importantes decompositores de carcaças nos dois ambientes de cerrado estudados.

A diversidade de espécies atraídas foi maior na área de campo sujo apresentando espécies que não foram coletadas na área de cerrado, tais como *Cochliomyia hominivorax*, *Lucilia cuprina*, *Lucilia eximia* e *Lucilia sericata*.

*Chrysomya albiceps* foi atraída e se criou em grande abundância em ambos os perfis de cerrado. Este fato indica que esta espécie poderá ser utilizada como indicadora de IPM para este bioma. Para isso, deverá ser mais bem estudado em situações que simulem as condições dos vários perfis do cerrado presentes na região de Uberlândia.

Estudos adicionais devem ser realizados em outros perfis de vegetação e também na região urbana para encontro de possíveis indicadores forenses para estas áreas. Esses estudos também contribuirão para corroborarem os dados apresentados no presente trabalho.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, L. M. S.; MACHADO, R. B.; MARINHO-FILHO, J. A diversidade biológica do cerrado. In: AGUIAR, L. M. S.; CAMARGO, A. J. A. (Org.) **Cerrado – Ecologia e Caracterização**. Brasília: Embrapa, p. 17-39, 2004.

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

ANDRADE, S.; YOSHIDA, C. E. **A aplicação da entomologia forense no auxílio de resoluções de âmbito legal**. Faculdade de Ciências Biológicas/PUC Campinas. 2004. Disponível em: <[http://www.puc-campinas.edu.br/pesquisa/i\\_semana\\_cientifica/tcc\\_resumos/6017C3AE-1991-4D7F-D0A-4E6649090.pdf](http://www.puc-campinas.edu.br/pesquisa/i_semana_cientifica/tcc_resumos/6017C3AE-1991-4D7F-D0A-4E6649090.pdf)>. Acesso em: 21 nov. 2004.

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.

CARRERA, M. **Insetos de Interesse Médico e Veterinário**. Ed. UFPR: Curitiba, 1991, 228 p.

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, 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. **Revista do Centro de Ciências Biomédicas da Universidade Federal de Uberlândia**, Uberlândia, v. 7, p. 27-34, 1991.

CARVALHO, C. J. B.; RIBEIRO, P. B. Chave de Identificação das espécies de Calliphoridae (Díptera) do Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 9, n. 2, p. 169-173. 2000.

Grassberger, M.; Friedrich, E.; Reiter, C. The blowfly *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) as a new forensic indicator in Central Europe. **International Journal of Legal Medicine**, v. 117, p. 75-81, 2002.

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.

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.

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.

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

NETO, S. S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia de insetos**. Agronomica Ceres, São Paulo, 1976. 419p

ODUM, E. P. **Ecologia**. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 1988. 434p.

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

RIBEIRO, N. M. **Decomposição e sucessão entomológica em carcaças de suínos expostas em área de cerrado e mata ciliar no Sudeste Brasileiro**. Dissertação (Mestrado em

Parasitologia), 69 f. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

SILVEIRA, E. Insetos ajudam a desvendar crimes. **O Estado de São Paulo**. Outubro, 2004. Disponível em: <[http://www.tjm.sp.gov.br/Noticias/1025\\_Insetos\\_ajudam\\_a\\_desvendar\\_crimes.htm](http://www.tjm.sp.gov.br/Noticias/1025_Insetos_ajudam_a_desvendar_crimes.htm)>. Acesso em: 21 nov. 2004.

SCHROEDER, H.; KLOTZBACH, H.; OESTERHELWEG, L. AND 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.

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

THYSSEN, P. J. **Decomposição e sucessão entomológica em carcaças de suínos (*Sus scrofa* L.) de tamanhos diferentes: estudo em ambiente de mata natural na região de Campinas – SP**. Dissertação (Mestrado em Parasitologia), 75f. Departamento de Parasitologia, Instituto de Biologia, UNICAMP, Campinas, 2000.