

DIVERSIDADE DE *INSECTA* (*ARTHROPODA*) ASSOCIADA À CARÇA DE *SUS SCROFA* L. EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA DE XANXERÊ, SANTA CATARINA

Gerusa Panigalli*
Kathine Tessmann Soligo**

Resumo

A carência de informações sobre a entomofauna associada à decomposição cadavérica de vertebrados em regiões tropicais motivou este estudo de levantamento de *Insecta* (*Arthropoda*) em carcaça de *Sus scrofa* (*Linnaeus* 1758) em um fragmento de Mata Atlântica no município de Xanxerê, SC. O animal-isca foi exposto em um ambiente rural caracterizado pelo mosaico de remanescentes florestais e área de atividade agropecuária e observado até a sua esqueletização, sendo coletado diariamente os espécimes de *Insecta* associados à carcaça. Foram utilizadas a gaiola de metal, a armadilha *Shannon* modificada, as armadilhas de solo, a rede entomológica e a carcaça do animal-isca. Foi coletado um total de 3.226 artrópodes analisados e classificados em 44 espécies. A ordem *Díptera* foi a mais frequente, seguida por *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Hymenoptera*, *Hemiptera/Heteroptera*, *Orthoptera*, *Mantodea* e *Odonata*.

Palavras-chave: Entomologia Forense. *Insecta*. Decomposição cadavérica.

1 INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense é a área que estuda a Biologia e o comportamento de insetos e outros artrópodes em três áreas distintas: a *urbana*, caracterizada por insetos que danificam os imóveis, como o cupim; a de *produtos estocados*, que visa tratar a contaminação de produtos comerciais estocados; e a *médico-legal*, a categoria que engloba principalmente aquelas que envolvem a área criminal e as mortes violentas (OLIVEIRA-COSTA, 2007).

A aplicação da Entomologia Forense na solução de casos criminais depende de estudos básicos sobre taxonomia, biologia, ciclo de vida e ecologia dos insetos de potencial interesse (PUJOL-LUZ; ARANTES; CONSTANTINO, 2008); indicadores forenses são aquelas espécies que além de visitarem a carcaça, utilizam-na como recurso para os seus estágios imaturos de desenvolvimento (KEH, 1985 apud KIRST, 2006). O mais frequente uso desses conhecimentos é na determinação do tempo mínimo desde que a morte do indivíduo ocorreu, chamada de intervalo pós-morte ou IPM. Ela permite estimar o tempo em que o cadáver se encontra no local e o período desde a sua morte; a idade dos insetos mais velhos presentes no corpo determina o IPM mínimo (BRANDT; HALL, 2006).

* Mestre em Ciências Biológicas; Professora do Curso de Ciências Biológicas na Universidade do Oeste de Santa Catarina; Rua Dirceu Giordani, 696, Bairro Jardim Tarumã, 89820-000, Xanxerê, SC. gerusa.panigalli@unoesc.edu.br

** Bióloga; Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Oeste de Santa Catarina; Rua Cirillo Dall'Òglio, 278, Bairro Tonal, 89820-000, Xanxerê, SC. kathinetessmann@hotmail.com

Os critérios técnicos para estudos em Entomologia Forense se desenvolveram em torno da caracterização de cenários fidedignos aos de ambientes-crime, e, dessa forma, o animal mais comumente utilizado neles é o suíno *Sus scrofa* (Linnaeus, 1758) em razão das inúmeras semelhanças fisiológicas e morfológicas aos humanos.

Quanto aos estágios de decomposição, não há anuência entre os autores referente ao seu número, mas Bornemissza (1956 apud CARVALHO, 1996) cita cinco: Estágio de decomposição inicial (carcaça recente); Putrefação (inchaço); Putrefação escura (decomposição ativa); Fermentação (decomposição avançada); Seco ou final (restos de esqueleto).

2 MATERIAL E MÉTODOS

A área do estudo se situa no perímetro rural do município de Xanxerê, região Oeste de Santa Catarina. A altitude é de 807 metros em relação ao nível do mar e está a 530 quilômetros de Florianópolis. É de predominante vocação agrícola, em que há alguns fragmentos de Mata de Araucárias (PARIZOTTO; FAVERO, 2008). O clima é mesotérmico úmido; a temperatura média anual é de 18,7 °C. O solo é constituído basicamente por rochas vulcânicas e vulcanismos basálticos, possui relevo forte ondulado com terra roxa estruturada (XANXERÊ, 2011). O experimento foi realizado na área de Latitude 26°54'18.83 S e Longitude 52°25'82.2 O, no interior do município de Xanxerê (Imagem 01), caracterizado pelo mosaico de remanescentes florestais, plantação de eucaliptos e área de atividade agropecuária, apresentando alta declividade do terreno.

Figura 1 – Vista aérea da área de estudo



Fonte: Google (2004).

O *design* experimental consistiu de:

- a) Uma gaiola de metal galvanizado (1,5 m x 1,5 m x 1,5 m) com tela de três polegadas, sustentada por pilares de madeira, confeccionada para permitir o acesso dos artrópodes e impedir o acesso de animais carniceiros (Fotografia 1) (MISE, 2006);

Fotografia 1 – Gaiola



Fonte: Soligo (2011).

- b) Uma armadilha tipo *Shannon* modificada para a coleta de insetos voadores adultos, sobreposta à gaiola à aproximadamente 2,5 metros do solo, confeccionada em tecido fino e presa por madeiras na gaiola. Na parte superior da armadilha foi acoplado um pote plástico contendo álcool para a coleta de insetos voadores (ALMEIDA; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 1998);
- c) Uma rede entomológica para a coleta de insetos adultos;
- d) Armadilhas de solo (*pitfall*) colocadas nos quatro cantos da gaiola para a coleta de entomofauna associada ao solo, conforme Lachat et al., (2006), contendo formol 4% e uma gota de detergente, obedecendo à metodologia consagrada e monitoradas quinzenalmente;
- e) Uma carcaça de suíno de aproximadamente 15 kg, obtido inativo (morte não identificada).

Conforme Costa et al. (2008) e Vasconcelos (2000), os adultos coletados nas diversas armadilhas foram sacrificados em vidro letal contendo álcool 70%. As coletas aconteceram diariamente por um período de aproximadamente 20 minutos, entre 12 e 15h, pois é tido como o período de maior atividade dos artrópodes (insetos). A temperatura do ambiente foi monitorada diariamente.

Após a esqueletização da carcaça, a visita ao local ocorreu por mais duas semanas de dois em dois dias, para verificar a possível ocorrência de artrópodes que vão ao local após o período de decomposição (CARVALHO, 1996). A análise taxonômica das espécies foi realizada no Laboratório de Zoologia da Universidade do Oeste de Santa Catarina de Xanxerê.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O tempo de duração do experimento foi de 59 dias, de 19 de maio a 16 de julho de 2011, determinado pelo tempo de decomposição do animal. A temperatura média durante a realização do experimento foi de 17 °C, havendo oscilações entre 7 °C e 25 °C.

Foram consideradas as cinco fases de decomposição (Fotografia 2), conforme Bornemisza (1956 apud CARVALHO, 1996), claramente identificadas durante o experimento, conforme relato abaixo:

- a) Estágio de decomposição inicial (carcaça recente): foi observado entre os dias 19 e 22 de maio, com pouca atividade de insetos sobrevoando o local; o corpo se manteve aparentemente normal, os insetos se dispuseram sob o nariz e a orelha esquerda do suíno;
- b) Putrefação (inchaço): observado entre 22 e 29 de maio, conforme o animal inchava, o número de moscas aumentava significativamente. Surgiu uma mancha verde embaixo do ventre do animal (acúmulo de gases não inflamáveis), e as moscas se concentraram na face. No ventre, a epiderme primeiramente de verde passou para vários tons de roxo e com isso começou a descamar apresentando uma textura diferente do restante do corpo; essa região ficou sem pelos. A carcaça já não apresentava mais rigidez cadavérica. No dia 26 de maio foi quando o porco começou a exalar odor de putrefação. Outras manchas semelhantes surgiram espalhadas pela carcaça. A quantidade de insetos adultos sobrevoando o local diminuiu e não foi obtida nenhuma larva durante as coletas nesta fase;
- c) Putrefação escura (decomposição ativa): observada entre 30 de maio e 03 de junho, a cabeça do animal estava preta, seca, sem pelos e alguns dentes estavam à mostra. A mancha verde já havia se espalhado por toda a região do abdome; a carcaça aparentava que poderia se romper a qualquer instante. O cheiro se tornou mais forte e o corpo escureceu (com exceção das patas e pescoço). As dobras do animal aparentavam uma consistência cremosa. Não apresentava larvas sob o corpo. Segundo Oliveira-Costa (2007) deveria atingir essa fase em no máximo 96 horas;
- d) Fermentação (decomposição avançada): observada entre 04 e 11 de junho, o corpo estava seco, duro (com aspecto plastificado), apresentando três colorações e um leve odor. Em alguns dias não possuía nenhum inseto sob o suíno ou armadilhas. O formato do corpo mudou e passou a apresentar algumas partes ocas que se estendiam pela carcaça; contudo, o corpo não se rompeu e foi possível visualizar os ossos embaixo da pele do animal. Também não foram avistadas larvas sob a carcaça, mas foram encontradas algumas nas armadilhas de solo;
- e) Seco ou final (restos de esqueleto): iniciou em 12 de junho, ou seja, no 25º dia do experimento e durou até 16 de julho de 2011. A carcaça começou a se desintegrar e os ossos a aparecer, começando pela pata traseira, seguido pelo pescoço. O animal apresentava pelos em algumas partes do corpo e sem odor. Entomofauna não foi observada, entretanto, após vários dias de chuva surgiu elevado número de insetos, que desapareceram por completo em 10 dias. Após, quase todos os ossos já se encontravam expostos. Ainda havia algumas pequenas regiões com pelos e também não houve nenhuma larva sob a carcaça.

Fotografia 2 – Cadáver de *Sus scrofa* em vários estágios de decomposição



Fonte: Soligo (2011).

Foram coletados 3.226 indivíduos distribuídos em 44 espécies, conforme o Quadro 1. Animais não pertencentes à Classe *Insecta* foram descartados.

Quadro 1 – Insetos adultos coletados durante o experimento

(continua)

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
	Orthoptera	Gryllidae	<i>Acheta domestica</i>
		Acrididae	<i>Melanoplus sp.</i>
	Hymenoptera	Crabronidae	<i>Ectemnius lapidarius</i>
		Formicidae	<i>Formicidae sp.</i>
		Formicidae	<i>Formicidae sp.</i>
		Formicidae	<i>Formicidae sp.</i>
	Mantodea	Mantidae	<i>Paratenodera iridifolia</i>
	Odonata		Odonata sp.
	Diptera	Muscidae	<i>Musca domestica</i>
		Muscidae	<i>Stomoxys calcitrans</i>
		Muscidae	<i>Ophyra aenescens</i>
		Tachinidae	<i>Tachinidae sp.</i>
		Calliphoridae	<i>Chrysomya albiceps</i>
		Calliphoridae	<i>Lucillia eximia</i>
		Calliphoridae	<i>Chrysomya megacephala</i>
		Calliphoridae	<i>Hemilucilia segmentaria</i>

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
		Syrphidae	<i>Meliscaeva cinctella</i>
		Tabanidae	<i>Tabanidae sp.</i>
			Nematocera sp.
			Coelopidae sp.
		Bibionidae	<i>Bibionidae sp.</i>
		Rhagionidae	<i>Rhagio sp.</i>
		Platystomatidae	<i>Platystomatidae sp.</i>
INSECTA		Tephritoidae	<i>Tephritoidae sp.</i>
	Coleoptera	Silphidae	<i>Oxyletrum discicolle</i>
		Coccinellidae	<i>Hippodamia tredicimpuctata</i>
		Coccinellidae	<i>Coccinella novemnotata</i>
		Coccinellidae	<i>Anatis ocellata</i>
		Histeridae	<i>Euspilotus nigrita</i>
		Histeridae	<i>Omalodes bifoveolatus</i>
		Trogidae	<i>Polynoncus sp.</i>
		Scarabaeidae	<i>Aphodiinae sp.</i>
		Anobiidae	<i>Lasioderma sp.</i>
	Lepidoptera	Geometridae	<i>Sterrhinae sp.</i>
		Geometridae	<i>Ectropis sp.</i>
		Crambidae	<i>Crambidae sp.</i>
		Pyralidae	<i>Pyralidae sp.</i>
		Tineidae	<i>Tineidae sp.</i>
		Hesperiidae	<i>Hesperiidae sp.</i>
			Lepidoptera sp.
	Hemiptera/Heteroptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i>
		Pentatomidae	<i>Thyanta perditor</i>
		Coreidae	<i>Coreidae sp.</i>
		Lygaeidae	<i>Oncopeltus fasciatus</i>

Fonte: Soligo (2011).

Não foi coletado um número significativo de larvas, mas entre as existentes foram identificadas larvas de três ordens (Quadro 2).

Quadro 2 – Larvas coletadas durante o experimento

CLASSE	ORDEM	FAMÍLIA	ESPÉCIE
	Diptera	Muscidae	<i>Muscina stabulans</i>
	Diptera	Calliphoridae	<i>Chrysomya megacephala</i>
INSECTA	Lepidoptera		Lepidoptera sp.
	Coleoptera	Dermestidae	<i>Dermestes vorax</i>
	Coleoptera		Polyphaga sp.
AMPHIPODA			Amphipoda sp.

Fonte: Soligo (2011).

A área de estudo apresentou baixas temperaturas durante o período de observação e supõe-se que o frio atuou na anulação da oviposição na carcaça; uma explicação plausível para o não desenvolvimento e o não aparecimento das larvas, baseando-se nos estudos de Carvalho

(1996). Em relação ao animal utilizado, este foi adquirido inativo e a causa da sua morte não foi investigada. Pode-se especular que o suíno tenha recebido doses de antibióticos ou outros medicamentos que poderiam atuar na inibição do desenvolvimento de invertebrados. Oliveira-Costa (2007) cita o uso de medicamentos em animais como um fator causal para a ausência de larvas e o processo retardado de decomposição em suas carcaças. Além disso, outro fator determinante foi a precipitação que ocorreu durante vários dias no experimento. Sobre esse aspecto Rosa et al., (2009) relatam que a chuva não afetaria a atividade das larvas escondidas nas cavidades da carcaça, porém, como não houve o aparecimento destas, acredita-se que a chuva e a decorrente queda na temperatura ambiental constituíram fatores limitantes para o não aparecimento ou o aparecimento reduzido dos insetos adultos no local.

As *Dípteras* representadas pelas famílias *Calliphoridae* e *Muscidae* foram os primeiros insetos a entrarem em contato com a carcaça. Elas são as primeiras a chegar, em decorrência do seu aparelho sensorial desenvolvido e da legítima atração por odores, além de serem responsáveis pela remoção e pelo consumo de grande parte da biomassa nos estágios iniciais de decomposição.

A ausência de *Sarcophagidae* diverge com quase todos os outros trabalhos referenciados, sendo esta uma família de importância forense clássica (diversos estudos, incluindo REED, 1957; OLIVEIRA-COSTA, 2007; ROSA, 2007; BARROS et al., 2008).

Calliphoridae foi a família mais abundante, notadamente as espécies *Chrysomya albiceps* e *Chrysomya megacephala*, com o maior número de indivíduos encontrados. Esses dípteros se caracterizam por serem espécies exóticas e terem preferências por fragmentos florestais com forte influência antrópica (RODRIGUES, 2008). Para Rosa et al. (2009), Carvalho (1996), Vanin et al. (2010) e Andrade et al. (2005), estas espécies estão entre os principais dípteros associados à carcaça de suíno e são potenciais indicadoras forenses. Além destas, são importantes indicadoras forenses a *Hemilucilia segmentaria* e a *Lucillia eximia*; a última foi encontrada em escala significativa.

A *Musca domestica* (espécie mais frequente) apareceu minutos após a colocação do animal-teste na armadilha; ela possui interesse forense, porém, de baixa frequência em carcaças. Os adultos dessa família são abundantes em áreas rurais, podendo explicar a abundância de tal família no local (CARVALHO; MOURA; RIBEIRO, 2002).

Quanto à *Muscidae* (*Ophyra aenescens*); à *Syrphidae* (*Meliscaeva cinctella*); à *Tabanidae* (*Tabanidae sp.*); à *Bibionidae* (*Bibionidae sp.*) à *Rhagionidae* (*Rhagio sp.*); à *Coelopidae* (*Coelopidae sp.*) e a subordem *Nematocera* (*Nematocera sp.*), não foram encontrados estudos em que estas espécies fossem citadas como tendo grande potencial forense, o que assinala a importância de estudos científicos locais para a aplicação em casos criminais.

Rosa et al. (2009) citam *Stomoxys calcitrans* como uma espécie encontrada apenas nos últimos estágios de decomposição da carcaça. Esta é atraída por fezes de equinos, bovinos, suínos e ovinos, sendo estes animais comuns no perímetro da propriedade usada como área de estudo.

Considerando a Ordem *Coleoptera*, a espécie mais abundante foi a *Oxyletrum discolle*, pertencente à família *Silphidae*. No estudo de Mise (2006), ela ficou em segundo lugar em abundância, porém, Oliveira-Costa (2007) a citou como uma das principais famílias necrófagas, juntamente com *Cleridae* e *Dermestidae*, que não foram observadas no experimento.

A família *Histeridae* está entre as mais abundantes entre os coleópteros. Carvalho et al., (2000) apontam a família *Scarabaeidae* como a mais abundante, embora, em Xanxerê, não tenha sido significativo o número de indivíduos coletados dessas taxas, provavelmente passageiros eventuais no ambiente.

Corrêa (2010) relacionou em seu estudo 22 famílias de coleópteros, classificando apenas nove com importância forense. Nessa pesquisa foi encontrado *Histeridae* (*Euspilotus nigrita*, *Omalodes bifoveolatus*) e *Trogidae* (*Polynoncus sp.*); porém, comparando os dois estudos, há divergência nas espécies encontradas.

A família *Coccinellidae* esteve presente nos trabalhos de Corrêa (2010) e Mise (2006), citada como uma família acidental e sem importância forense, com poucos exemplares em ambos os trabalhos e nenhuma espécie igual às encontradas em Xanxerê.

Quanto aos outros coleópteros encontrados, como *Anobiidae* (*Lasioderma sp.*) e *Coccinellidae* (*Hippodamia tredicimpunctat*, *Coccinela novemnotat*, *Anatis ocellata*) o desenvolvimento de discussões foi prejudicado pela carência de estudos relacionados com estas espécies e a Entomologia Forense.

Rosa (2007) relata a presença de lepidópteros em seus trabalhos, porém não procedeu a identificação ao nível taxonômico de família. Assim, não foi possível a comparação com as cinco famílias encontradas neste trabalho.

O valor do único exemplar coletado de *Odonata* (*Odonata sp.*) não pôde ser estimado, pois pode ser considerado como passageiro eventual na área. Este pode ser inferido para a espécie de *Paratenodera iridifolia*, listada no estudo.

Quanto à Ordem *Hymenoptera* foram encontradas duas famílias: *Crabonidae* (*Ectemnius lapidarius*) e *Formicidae*; as espécies da última não foram identificadas em nível de espécie, porém, a presença das formigas na carcaça do animal se refere ao fato de elas serem consideradas necrófagas, e, por serem predadores, podem retardar a decomposição dos cadáveres, pois diminuem a população de larvas de dípteros colonizadores. Uma das hipóteses para o grande número de indivíduos encontrados e distribuídos em apenas três espécies de himenópteros pode ser em razão da possível competição das espécies na carcaça e/ou a dominância destas (OLIVEIRA-COSTA, 2007).

Considerando *Hemiptera/Heteroptera*, obteve-se *Pentatomidae* e *Lygaeidae*, sendo poucos indivíduos de cada espécie. A verificação neste estudo de duas famílias da Ordem *Orthoptera*, *Gryllidae* (*Acheta domestica*) e *Acrididae* (*Melanoplus sp.*), vem ao encontro de Cruz e Vasconcelos (2006), que consideram a baixa ocorrência desta família em decorrência do hábito alimentar tipicamente fitófago e, com isso, conclui-se que o impacto na ocupação e decomposição da carcaça é mínimo, tornando-a uma ordem acidental em estudos de Entomologia Forense.

4 CONCLUSÃO

As particularidades regionais da área de estudo, notadamente os fatores abióticos e a economia baseada na agropecuária, constituíram, fator determinante nos resultados deste estudo. A precipitação pluviométrica e as baixas temperaturas foram tidas como fatores de interferência na instalação das alterações cadavéricas, já que se explica fisiologicamente que a temperatura ambiente alta acarreta a tendência da instalação precoce das alterações cadavéricas, favorecendo

a ocorrência de grande número de insetos e promovendo uma intensa atividade, além de potencializar a decomposição e a oviposição, tornando mais rápido o processo reducional da carcaça, enquanto temperaturas baixas inibem a ação das enzimas proteolíticas nos organismos e o crescimento bacteriano.

De fato, a classificação científica das espécies de *Insecta* é permeada por inúmeros complicadores, como a preservação do animal em estudo, visto que são obtidos em situações ermas no campo; a restrita disponibilidade de chaves de classificação nos diferentes taxos; além dos prazos estipulados à entrega de estudos acadêmicos, que limitam o desenvolvimento de análises mais aprofundadas.

Com base nisso e nos estudos referenciados, verificou-se que a abundância e a composição de espécies de *Insecta* em carcaças de animais apresentam diferenças significativas em períodos sazonais distintos, sendo sugeridos novos estudos em outras estações climáticas que não foram englobadas nesta pesquisa para o estabelecimento das espécies indicadoras forenses e o fornecimento de dados adicionais à entomologia local.

Abstract

The lack of information about the insect fauna associated with decaying corpse of vertebrates in tropical motivated this study lifting Insecta (Arthropoda) carcass of Sus scrofa (Linnaeus 1758) in a fragment of Atlantic Forest in the town of Xanxerê, SC. The animal-bait was exposed in an environment characterized by rural mosaic of forest remnants and area of agricultural activity and observed until its skeletonization, the specimens being collected daily from Insecta associated with housing. We used metal cage, modified Shannon trap, pitfall traps, insect nets and bait-casting of the animal. We collected a total of 3,226 arthropods analyzed and classified into 44 species. The order Dpíptera was the most frequent, followed by Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Hemiptera/Heteroptera, Orthoptera, Mantodea and Odonata. Keywords: Forensic Entomology. Insecta. Cadaverous decomposition.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, Lúcia Massuti de; RIBEIRO-COSTA, Cibele Stramare; MARINONI, Luciane. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998.
- ANDRADE, Herbet et al. **Calliphoridae (Díptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte**, 2005.
- BARROS, Rodrigo Meneses de; MELLO-PATIU, Cátia Antunes de; PUJOL-LUZ, José Roberto. **Sarcophagidae (Insecta, Díptera) associados à decomposição de carcaças de Sus scrofa Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil**. **Revista Brasileira de Entomologia**, p. 606-609, dez. 2008.
- BORNEMISSZA, G. F. An alaysis of arthropod sucesion in carrion and the effect os its decomposition on the soil fauna. **Austr. J. Zool.**, v. 5, p. 1-12, 1956.

BRANDT, Amoret; HALL, Martin. **Entomologia forense**. 2006. Disponível em: <<http://www.scienceinschool.org/2006/issue2/forensic/portuguese>>. Acesso em: 07 mar. 2011.

CARVALHO, Claudio José Barros de; MOURA, Maurício, Osvaldo; RIBEIRO, Paulo Bretanha. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 46, n. 2, p. 107-114, 2002.

CARVALHO, L. M. L. et al. **A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in southeastern Brazil**. Rio de Janeiro: Mem. Inst. Oswaldo Cruz, v. 95, n. 1, p. 135-138, jan./fev. 2000.

CARVALHO, Lucila Maria Lopes de. **Sucessão e ecologia de populações de insetos associados à decomposição de carcaça de suínos expostas em ambiente natural de mata mesófila semidecídua, Campinas- SP**. 1996. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Parasitologia)–Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 1996.

CORRÊA, Rodrigo César. **Análise da fauna de Coleóptera (Insecta) associada a carcaças enterradas de coelhos, *Oryctolagus cuniculus* (L., 1758) (Lagomorpha, Leporidae), em Curitiba, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas – Entomologia)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

COSTA, Ervandil Corrêa et al. **Entomologia florestal**. Santa Maria: Ed. UFSM, 2008.

GOOGLE. **Programa Google Earth**. 2004.

KEH, B. Scope and applications of forensic entomology. **Ann Rev Entomol.**, v. 30, p. 137-154, 1985.

KIRST, Frederico Dutra. **Período de desenvolvimento de Dípteros necrófagos em carcaça de coelho (*Oryctolagus cuniculus* L.) no extremo sul do Brasil**. 2006. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas)–Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2006.

LCHAT, T. et al. Arthropod diversity in Lama forest reserve (South Benin), a mosaic of natural, degraded and plantation forests. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 15, n. 1. 2006.

MISE, Kleber Makoto. **Estudo da fauna Coleóptera (Insecta) que habita a carcaça de *Sus scrofa* Linnaeus, 1758, em Curitiba, Paraná**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)–Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2006. Disponível em: <<http://dspace.c3sl.ufpr.br/dspace/bitstream/1884/10774/1/mestradodefinitiva.pdf>>. Acesso em: 26 mar. 2011.

OLIVEIRA-COSTA, Janyra. **Entomologia forense: quando os insetos são vestígios**. 2. ed. Campinas: Millennium, 2007.

PARIZOTTO, Kátia Maria Zgoda; FAVERO, Rosângela (Org.). **Agenda 21 de Xanxerê: exercício de cidadania: plano local de desenvolvimento sustentável, PLDS: documento base**. Xanxerê; [s.n.], 2008.

PUJOL-LUZ, José Roberto; ARANTES, Luciano Chaves; CONSTANTINO, Reginaldo. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908- 2008). **Revista Brasileira de Entomologia**, p. 485-492, dez. 2008.

REED JÚNIOR, H. B. A study of dog carcass communities in Tennessee, with special reference to the insects. **Am. Midl. Nat.**, v. 59, 1957.

RODRIGUES, Alexandre Ururahy. **Distribuição temporal dos Calliphoridae (Díptera) associados à decomposição de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) na Reserva Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas**. 2008. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Entomologia)–Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2008.

ROSA, Thiago A. **Artropodofauna de interesse forense no cerrado do município de Uberlândia, MG**: Abundância relativa, diversidade e sucessão entomológica. 2007. Dissertação (Mestrado em Imunologia e Parasitologia Aplicadas)–Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2007.

ROSA, Thiago A. et al. **Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de Cerrado em Uberlândia, MG**. Uberlândia: [s.n], 2009.

VANIN, S. et al. Insects found on a human cadáver in central Italy including the blowfly *Calliphora loewi* (Díptera, Calliphoridae), a new species of forensic interest. **Elsevier Ireland n.** 207, 2010.

VASCONCELOS, A. C. **Patologia geral em hipertexto**. Belo Horizonte; Ed. UFMG, 2000.

XANXERÊ, Prefeitura Municipal. Disponível em: <<http://pm.fecam.org.br/conteudo/?mode=pa&item=14509&fa=7&cd=18316&siglamun=xanxere>>. Acesso em: 08 abr. 2011.

