

Padrões de sucessão da fauna cadavérica no Brasil, uma contribuição para a prática forense

Succession patterns of the cadaveric fauna in Brazil, a contribution to forensic practice

Klarissa Teixeira Rocha Meira¹
Rodrigo Meneses de Barros²

¹Bacharel em ciências biológicas pela Faculdade da Terra de Brasília. Aluna de pós-graduação em Biociências Forenses, pela Universidade Católica do Goiás/IFAR

²Mestre em Ciências Médicas pela Universidade de Brasília. Especialista em Papiloscopia pela Fundação Universa/UCB. Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas pela Universidade de Brasília. Professor de especialização em Biociências Forenses IFAR/PUC.

Resumo

Vários estudos relativos à decomposição de carcaças de animais com a finalidade de estabelecer modelos análogos para avaliar a sucessão de fauna cadavérica em seres humanos têm sido utilizados em instituições judiciais de todo o mundo, em conjunto com cientistas forenses. O conhecimento sobre a fauna existente em diferentes áreas do Brasil é primordial para a aplicação da entomologia forense como uma disciplina que aborde métodos viáveis de análise pós-morte, junto às técnicas periciais já existentes. No Brasil, a entomologia forense vem sendo aplicada, porém com dificuldades e limitações enfrentadas pela equipe pericial. O padrão de sucessão de fauna ao longo do processo de decomposição de carcaças também é um dos elementos utilizados para determinar o intervalo pós-morte. São considerados indicadores forenses as espécies que, além de visitarem a carcaça, a utilizam como recurso para desenvolvimento quando são ali depositadas no seu estágio de imaturo. Esse trabalho teve como objetivo avaliar, por meio de revisão bibliográfica, se é possível estabelecer padrões de sucessão de fauna cadavérica no Brasil a fim de contribuir para a prática forense.

Palavras-chave: Entomologia forense, Necrófagos, Dípteros, Sucessão de Fauna.

Abstract

Many studies concerning the decomposing of animal carcasses for the purpose of establishing similar models to evaluate the cadaveric faunal succession in humans have been used in judicial institutions worldwide, together with forensic scientists. Knowing the existing fauna in different areas of Brazil is paramount for forensic entomology application as a discipline that addresses viable methods of post mortem analysis, with the existing forensic techniques. In Brazil, forensic entomology is already being applied, but with difficulties and constraints faced by the expert team. Knowing the pattern of succession of fauna related to the decomposition process of carcasses is also used to determine the postmortem interval. Species that, besides visiting the carcass, use it as a resource for development when deposited in their immature stage are considered forensic indicators. This study aimed to evaluate, by means of literature review, if it is possible to establish patterns of succession of cadaveric fauna in Brazil in order to contribute to the forensic practice.

Keywords: Forensic Entomology, Necrophagous, Diptera, Faunal Succession

1. Introdução

Entomologia forense é o estudo de insetos e outros artrópodes associados a cadáveres humanos e sua contribuição para investigações criminais (SMITH, 1986; CATTS; GOFF, 1992; OLIVEIRA-COSTA, 2003; AMENDT et al., 2007; PUJOL-LUZ et al., 2008). O estudo dessa ciência possibilita determinar dados como data da morte, se o corpo foi movido para um segundo local ou se foi manipulado (OLIVEIRA-COSTA, 2003). Também pode ser aplicada nas investigações de abandono de menores e maus tratos de idosos (BENECKE; LESSIG, 2001; BENECKE et al., 2004), tráficos de entorpecentes, localização de região produtora de drogas (CROSBY et al., 1986) e casos de homicídio e suicídio (BYRD; CASTNER, 2001).

Na ciência forense, um dos principais objetivos é estabelecer o intervalo pós-morte (IPM) (AMENDT et al., 2004; TURCHETTO; VANIN, 2004). Segundo Catts e Goff (1992) os dados entomológicos oferecem duas maneiras de determinação desse intervalo, uma através do desenvolvimento dos dípteros no substrato horas após a morte e outra através da previsão de sequência na sucessão de fauna de artrópodes. Para a estimativa do IPM mínimo a idade dos estágios larvais imaturos devem ser determinados (AMENDT et al., 2004). Ainda segundo os autores citados, o período de colonização e taxas de desenvolvimento, bem como a estimativa da idade das larvas ativas no cadáver dependem dos parâmetros ambientais, especialmente temperatura. Dessa forma o conhecimento da biologia e ecologia dos insetos, assim como o processo de decomposição de cadáveres são os fatores essenciais para uma estimativa precisa do intervalo pós-morte (CATTS; GOFF, 1992).

No Brasil a entomologia forense teve início com o trabalho de Roquette-Pinto (1908), onde o autor publicou um estudo de caso sobre a fauna cadavérica no Rio de Janeiro. Popularizou-se com os trabalhos de Oscar Freire sobre a fauna cadavérica no Brasil (FREIRE, 1914a; FREIRE, 1914b; FREIRE, 1923) e tem se desenvolvido com facilidade, principalmente no que se refere a moscas e besouros por terem importância relevante na

medicina e saúde pública (PUJOL-LUZ et al., 2008). Atualmente, a entomologia forense vem recebendo crescente reconhecimento internacional (AMENDT, 2000), tendo sua aplicação se tornado uma rotina na América do Norte e na Europa (PUJOL-LUZ et al., 2008).

Os insetos são geralmente os primeiros a colonizar um cadáver, sendo capazes de localizá-lo poucos minutos após a morte do indivíduo (GOFF, 2000). Alguns insetos são atraídos logo após a morte e, daí em diante, acompanham o processo de decomposição (OLIVEIRA-COSTA, 2008). No entanto, apenas algumas espécies de insetos que se associam ao cadáver podem ser diretamente utilizadas em investigações criminais (CRUZ; VASCONCELOS, 2006).

As espécies associadas ao cadáver podem ser agrupadas em quatro categorias: necrófagos, que se alimentam da carcaça diretamente, tanto na sua forma imatura como na sua forma adulta; predadores ou parasitas, que se alimentam dos organismos presentes na carcaça; onívoros, que consomem a carcaça e outros organismos, e os acidentais, que visitam a carcaça em busca de refúgio, microambiente favorável e local de pouso ou postura (SMITH, 1986).

Autores como Thyssen (2000) e Monteiro-Filho e Penereiro (1987) citam em seus trabalhos que a sucessão ecológica ocorre em etapas bem nítidas que têm como característica a presença de grupos e espécies chaves de acordo com a fase de decomposição o que os coloca como indicadores forenses.

Segundo alguns estudos, os dípteros da família Calliphoridae são os primeiros a colonizar o substrato, seguido por espécies de Muscidae (MONTEIRO-FILHO; PENEREIRO, 1987; GRASSBERGER; FRANK, 2004; CRUZ; VASCONCELOS, 2006). Dípteros da família Sarcophagidae também têm apresentado grande diversidade em carcaças no Brasil conforme estudos de Carvalho e Linhares (2001); Oliveira-Costa (2003); Barros et al. (2008). Nessa sequência verifica-se ainda a presença de coleópteros das famílias Histeridae, Dermestidae e Staphilinidae que surgem no final do processo de

decomposição (MONTEIRO-FILHO; PENEREIRO, 1987; GRASSBERGER; FRANK, 2004; CRUZ; VASCONCELOS, 2006).

As análises de sucessão de fauna baseiam-se no conhecimento da sequência de colonização dos insetos em uma carcaça, sendo possível inferir a quanto tempo o corpo se encontra exposto em um dado local (NEVES, 2009). Os padrões de sucessão variam muito geograficamente, pela distinção de fauna em cada região (PUJOL-LUZ et al., 2008), dessa forma as estimativas de IPM devem levar em consideração os padrões regionais e locais (PUJOL-LUZ et al., 2006), pois podem ocorrer grandes variações temporais conforme verificado por Archer (2003).

Para Amendt (2004) desenvolver estudos entomológicos associados à casuística forense é um dos maiores desafios nesta área do conhecimento. Dentro dessa proposta de estudos a sucessão de fauna em um cadáver é determinada de acordo com as condições do corpo e das variáveis ambientais e geográficas (BYRD; CASTNER, 2001). Para se definir um padrão de sucessão é necessário que sejam realizados estudos em todas as regiões em diferentes estações do ano por vários anos (PUJOL-LUZ, et al., 2008). No Brasil, a maioria dos trabalhos publicados envolvendo entomologia forense refere-se, principalmente, à região sudeste, fazendo-se necessário o estudos em todas as regiões do país (THYSSEN, 2000; CRUZ; VASCONCELOS, 2006; PUJOL-LUZ et al., 2008).

No Brasil, país de dimensões continentais e de grande diversidade biológica, a avaliação sobre padrões de sucessão de fauna apresenta-se desafiadora. No presente contexto, a investigação sobre possíveis padrões de sucessão estabelecidos nas diferentes regiões faz-se necessária para que se avalie a possibilidade de utilização desta informação adicional na elucidação de eventos delituosos.

2. Metodologia

O presente trabalho consiste em uma revisão de literatura baseada em trabalhos científicos publicados nas áreas de ciências forenses e entomologia forense, com especial

enfoque na sucessão de fauna em carcaças, estudada nas cinco regiões brasileiras. O tema foi pesquisado na base de dados científicos do Google Acadêmico, Periódicos da Capes (Universidade de Brasília), PubMed, Scielo e Science Direct. Outra parte do material utilizado foi obtida por meio de livros técnicos especializados em entomologia forense.

A produção científica sobre os padrões de sucessão de fauna cadavérica no Brasil foi analisada observando as espécies mais frequentes em carcaças e o direcionamento dos estudos (se trataram de uma espécie em específico ou se analisaram os artrópodes de modo geral) buscando uma relação entre os padrões nas diferentes regiões brasileiras. Analisou-se ainda a disponibilidade de estudos que, de alguma maneira, possam servir de auxílio à perícia criminal.

3. Discussão

3.1- Aplicabilidade da entomologia forense

Para fazer a aplicação da entomologia forense a investigações criminais é necessário que se conheça, tanto as espécies de insetos que colonizam um cadáver durante os diferentes estágios de decomposição (CAMACHO, 2005), quanto o tempo ocupado por cada estágio de desenvolvimento do inseto associados a parâmetros abióticos como temperatura, umidade relativa, altitude, latitude, precipitação, presença ou ausência de luz solar e outros (MONTEIRO-FILHO; PENNEREIRO, 1987; CATTS; GOFF, 1992; GREENBERG; KUNICH, 2002). Cada bioma apresenta características locais próprias, bem como o tipo de fauna, e devido a esta biodiversidade o estudo das entomofaunas regionais são necessárias, destacando-se principalmente o estudo de dípteros e coleópteros e seus padrões de sucessão em cadáveres, antes da aplicação das técnicas de entomologia forense (PUJOL-LUZ et al., 2008).

Estudos relativos à decomposição de carcaças de animais com a finalidade de estabelecer modelos análogos para avaliação da sucessão cadavérica em seres humanos

têm sido utilizados em instituições judiciais, em conjunto com cientistas forenses (CATTS; HASKELL, 1991; AMENDT, 2000; OLIVEIRA-COSTA, 2003).

Dos 73 trabalhos incluídos nessa pesquisa, 52 (71,23%) relataram o comportamento dos insetos durante a sucessão de fauna e destes, 37 (71,15%) foram realizados no Brasil (Figura 1).

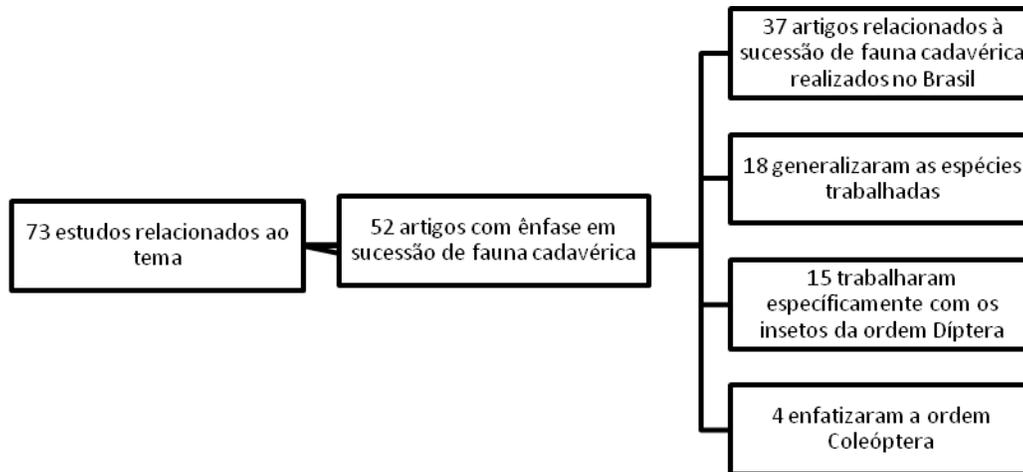


Figura 1 Fluxograma da divisão dos estudos

3.2- Estágios de decomposição

Para facilitar o estudo do processo de decomposição, sua divisão é feita em estágios; esse processo é um fenômeno contínuo e sua velocidade depende de fatores intrínsecos e extrínsecos (CAMPOBASSO et al., 2001). A duração de cada fase de decomposição pode diferir, porém sua ordem de ocorrência é constante (EARLY; GOFF, 1986), sua denominação assim como o número de fases também pode variar dependendo do autor (OLIVEIRA-COSTA, 2003; SANTANA, 2006) e pode, ainda, ser delimitada de acordo com os organismos que a compõem (CENTENO et al., 2002).

Os estágios são reconhecidos de forma que a divisão seja a que melhor se adeque ao local e às circunstâncias (RIBEIRO, 2003). No Brasil alguns autores verificaram um padrão de sucessão bem próximo ao modelo apresentado por Early e Goff (1986), onde

foram observados ondas de colonização de insetos de acordo com cinco estágios: fresco, inchamento, deterioração, seco e restos (OLIVEIRA-COSTA, 2003; SOUZA, 2008; BARROS et al., 2008). Souza (2008), estudando a sucessão de fauna em carcaças de porcos *Sus scrofa*, descreveu esses cinco estágios da seguinte maneira:

- a) Fresco: Inicia-se com a morte do animal, que começa a perder a temperatura corpórea até se igualar com a temperatura ambiente. Por volta da quinta hora após a morte ocorre o enrijecimento do corpo denominado *rigor mortis* ou rigidez cadavérica;
- b) Inchamento: Inicia-se com o aparecimento de uma mancha verde na região do baixo ventre que aumenta e se expande progressivamente para a região torácica do animal. O auge desse estágio se dá no momento em que a carcaça apresenta-se sob a forma de um balão inflado, devido ao aumento de gases liberados por bactérias participantes da decomposição. Nesse momento parte do intestino é projetada para fora. Com a migração dos gases para a superfície da pele, ocorre a formação de bolhas e a liberação de líquido, muito comum na região das virilhas e abdômen onde se objetiva a aglomeração de adultos de moscas. A região da cabeça começa a ser degradada pela ação de larvas;
- c) Deterioração: Caracteriza-se pelo rompimento dos tecidos e pela perda progressiva de massa corpórea devido à atividade das larvas de moscas e pelo fato das partes moles começarem a se liquefazer. Nesse estágio a atividade de imaturos é intensa e ocorre a formação de uma graxa, gordura;
- d) Seca: a carcaça, externamente consumida sofre evaporação tegumentar, os tecidos que restam estão desidratados e a pele assume um aspecto de pergaminho. Nessa fase a atividade das larvas de moscas diminui enquanto as larvas de besouros ficam progressivamente mais frequentes;
- e) Resto: É o resultado de toda a atividade exercida pelos agentes decompositores, que algumas vezes se torna difícil de separar da fase seca quando ocorre o processo de mumificação, onde não sobram apenas ossos,

mas pele também. Não se observa a atividade de larvas de dípteros nesse estágio.

3.3- Insetos de importância Forense

Estão associados ao processo de decomposição quatro grupos de artrópodes utilizados na ciência forense: necrófagos, predadores e parasitos de necrófagos, onívoros e acidentais (SMITH, 1986; CARVALHO E LINHARES, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2003).

As espécies necrófagas são as de maior importância e são encontradas em maior número na decomposição da carcaça (CATTS; GOFF, 1992; ROSA, 2007). No grupo dos predadores e parasitos estão as larvas e adultos de coleópteros das famílias Silphidae e Histeridae e larvas de dípteros como *Chrysomya albiceps* (Calliphoridae) e *Ophyra chalcogaster* (Muscidae) que se alimentam dos insetos que visitam a carcaça (CATTS; GOFF, 1992; SMITH, 1986; ROSA, 2007). Os onívoros alimentam-se tanto do cadáver quanto da fauna presente nesse ambiente (SMITH, 1986) e os acidentais são os artrópodes que usam o cadáver como extensão de seu *habitat* natural (CATTS & GOFF, 1992).

A tabela 1 apresenta a relação de insetos considerados acidentais ou parasitoides relacionados a partir do levantamento bibliográfico inseridos nesta pesquisa.

Tabela 1- Lista dos insetos considerados acidentais ou parasitos, encontrados em carcaças de animais vertebrados em decomposição.

Ordem	Família	Espécie	Referência
Dermaptera			Cruz; Vasconcelos, 2006; Rosa, 2007; Neves, 2009
Hemiptera	Forficulidae		Cruz; Vasconcelos, 2006 Carvalho e Linhares, 2001; Cruz; Vasconcelos, 2006; Santana, 2006; Rosa, 2007; Martins, 2009; Faria, 2013
	Cercopidae		Carvalho e Linhares, 2001; Cruz; Vasconcelos, 2006
	Corimelaenidae		Rosa, 2007

Ordem	Família	Espécie	Referência
Hymenoptera	Coriscidae		Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007
	Coreidae		Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007
	Lygaeidae	<i>Lygaeidae</i> sp. 1	Ries, 2013
	Neididae		Rosa, 2007
	Pentatomidae		Rosa, 2007
	Reduviidae		Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007
	Rhopalidae	<i>Rhopalidae</i> sp. 1	Ries, 2013
	Apidae		Carvalho e Linhares, 2001; Cruz; Vasconcelos, 2006; Santana, 2006; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Martins, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
	Euglossidae	<i>Scaptotrigona bipunctata</i>	Carvalho e Linhares, 2001; Ries, 2013
	Formicidae		Carvalho e Linhares, 2001; Cruz; Vasconcelos, 2006; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Neves, 2009; Martins, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
		<i>Camponotus</i> sp. 1	Cruz; Vasconcelos, 2006; Ries, 2013
		<i>Camponotus</i> sp. 2	Cruz; Vasconcelos, 2006; Faria, 2013
		<i>Camponotus vittatus</i> sp.	Faria, 2013
		<i>Camponotus rufipes (fabricius)</i>	Souza et al., 2008; Ries, 2013
		<i>Cyphomyrmex</i> sp.	Cruz; Vasconcelos, 2006
		<i>Atta</i> sp.	Cruz; Vasconcelos, 2006; Faria, 2013; Ries, 2013
		<i>Acromyrmex</i> sp. 1	Ries, 2013
		<i>Iridomyrmex</i> sp. 1	Ries, 2013
		Formicidae sp. 1	Ries, 2013
		Formicinae sp. 1	Ries, 2013
		<i>Strumigenys</i> sp.	Cruz; Vasconcelos, 2006
		<i>Pheidole</i> sp.	Souza et al., 2008
		<i>Pheidole</i> sp. 1	Cruz; Vasconcelos, 2006
		<i>Pheidole</i> sp. 2	Cruz; Vasconcelos, 2006
		<i>Ponerinae</i> sp. 1	Ries, 2013
		<i>Ectatomma</i> sp.	Ries, 2013
		<i>Ectatomma tuberculatum</i>	Cruz; Vasconcelos, 2006
	<i>Ectatomma edentatum</i>	Cruz; Vasconcelos, 2006	
	<i>Odontomachus</i> sp.	Cruz; Vasconcelos, 2006; Ries, 2013	
	<i>Pachycondyla obscuricornis</i>	Cruz; Vasconcelos, 2006	
	<i>Pachycondyla apicalis</i>	Cruz; Vasconcelos, 2006	
	<i>Pachycondyla striata</i>	Cruz; Vasconcelos, 2006	
	<i>Platythyrea</i> sp.	Cruz; Vasconcelos, 2006	
	<i>Linepthea humile</i>	Faria, 2013	
	Vespidae	Carvalho e Linhares, 2001; Cruz; Vasconcelos, 2006; Faria, 2013	
Orthoptera		<i>Polybia sericea</i>	Ries, 2013 Santana, 2006; Cruz; Vasconcelos,

Ordem	Família	Espécie	Referência
	Acrididae	<i>Acrididae</i> sp. 1	2006; Faria, 2013; Ries, 2013
		<i>Dichroplus</i> sp. 1	Cruz; Vasconcelos, 2006; Ries, 2013
		<i>Dichroplus</i> sp. 1	Ries, 2013
	Gryllidae	<i>Gryllidae</i> sp. 1	Ries, 2013
			Ries, 2013

3.3.1- Díptero fauna associada à decomposição

Dentre os insetos necrófagos, a ordem Díptera tem especial importância, pois, apresenta alta capacidade olfativa e localizam um cadáver antes de outras ordens de insetos (GOMES; VON ZUBEN, 2004). São, em sua maioria, ovíparos: as fêmeas adultas atraídas pela carcaça depositam ovos utilizando a carne em decomposição tanto como micro-habitat de estímulo à decomposição e cópula quanto como fonte proteica (BUZZI, 2002; OLIVEIRA-COSTA, 2003).

Esse grupo despertou o interesse da perícia criminal por fornecer aos investigadores, informações adicionais sobre o tempo transcorrido após a morte (CATTS; GOFF, 1992). Os dípteros, em suas fases imaturas, têm sido mostrados como ferramentas eficientes para produzir uma estimativa do intervalo *post-mortem* por duas ou mais semanas (CARVALHO et al., 2000; AMENDT et al., 2004).

No Brasil, as famílias Calliphoridae, Sarcophagidae e Muscidae são apontadas como principais espécies com potencial interesse forense, porém são registradas frequentemente espécies das famílias Fanniidae, Phoridae, Piophilidae e Stratiomyidae associadas à decomposição de carcaças animais e cadáveres humanos (SMITH, 1986; CATTS; GOFF, 1992; MISE et al., 2007; CARVALHO; MELLO-PATIU., 2008; PUJOL-LUZ et al., 2008). Embora essas espécies tenham expressão significativa na decomposição animal, apenas as moscas da família Calliphoridae estiveram presentes nas cinco regiões do Brasil de acordo com o levantamento bibliográfico realizado pelo presente estudo (Tabela 2).

As moscas varejeiras (Calliphoridae) estão entre os insetos pioneiros na colonização dos cadáveres auxiliando na elucidação de crimes (ANDRADE et al., 2005; GOMES; VON ZUBEN, 2004; CRUZ; VASCONCELOS, 2006; VANIM, et al., 2008). Essa família é considerada uma das mais importantes e frequentes quando se trata de matéria orgânica em decomposição (SANTANA, 2006).

As espécies de Calliphoridae assumiram um papel importante na decomposição graças ao grande número de depositados sobre a carcaça, que a utilizarão como fonte de alimento, assim como pela grande quantidade de adultos coletados em associação às carcaças (SOUZA, 2008). No Brasil, as espécies de Calliphoridae mais coletadas em estudos sobre forense são: *Chrysomya albiceps*, *Chrysomya megacephala*, *Chrysomya putoria*, *Lucilia eximia*, *Cochliomya macellaria*, *Hemilucilia segmentaria* e *Hemilucilia semidiaphana* (SALVIANO et al., 1996; MOURA et al., 1997; SOUZA; LINHARES, 1997; ANJOS, 2001; OLIVEIRA-COSTA et al., 2001; KOSMANN et al., 2001; ANDRADE et al., 2005; SANTANA, 2006; SOUZA et al., 2008; SOUZA; ROSA et al., 2009; SILVA et al., 2013).

A família Muscidae tem atualmente mais de 4500 espécies descritas com habitats variados (CARVALHO ET AL. 2005). Os adultos podem ser predadores, hematófagos, saprófagos ou necrófagos. As larvas ocupam habitats extremamente variados, tais como esterco de mamíferos e carne putrefata, matéria orgânica vegetal e animal em decomposição, entre outros (COURI; CARVALHO, 2005) e já foram registradas colonizando significativamente cadáveres em decomposição nas fases inchada e deterioração, sendo uma das espécies utilizada na determinação do intervalo pós-morte (GUARIN-VARGAS, 2005).

Outra família bastante diversa é a Sarcophagidae, com cerca de 2600 espécies descritas. A maioria das espécies eliminam larvas de primeiro instar (OLIVEIRA-COSTA, et al, 2003), que começam a se alimentar da carcaça assim que entram em contato com o substrato. Barros e colaboradores (2008) acreditam que essa característica permite aos Sarcophagidae a oportunidade de colonizar os cadáveres, antes que os ovos de Calliphoridae eclodam, colocando-os como pioneiros neste processo.

A partir do levantamento realizado no presente trabalho, apenas a família Calliphoridae teve registro em todas as regiões do Brasil. Cinco das 19 espécies de Calliphoridae com distribuição já registrada no Brasil estiveram presentes em todas as regiões do país: *C. albiceps*, *C. megacephala*, *C. putoria*, *C. macellaria* e *L. eximia* (Tabela 2).

Tabela 2 - Distribuição regional dos dípteros de interesse forense encontrados em carcaças de animais vertebrados em decomposição. Norte (N), Nordeste (NE), Sul (S), Sudeste (SE) e Centro-Oeste (CO).

Ordem/Família/Espécie	N	NE	S	SE	CO	Referência
Diptera Calliphoridae						Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Oliveira-Costa; Mello-Patiu, 2004; Andrade et al., 2005; Thyssen, 2005; Cruz; Vasconcelos, 2006; Santana, 2006; Rosa, 2007; Neves, 2009; Rosa et al., 2009; Souza, 2009; Souza; Keppler, 2009; Kosmann et al., 2011; Faria, 2013; Ries, 2013; Silva et al., 2013
<i>Calliphora vicina</i>				x	x	Santana, 2006; Ries, 2013;
<i>Chloroprocta idioidea</i>	x				x	Santana, 2006
<i>Chrysomya albiceps</i>						Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Oliveira-Costa; Mello-Patiu, 2004; Andrade et al., 2005; Santana, 2006; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Neves, 2009; Rosa et al., 2009; Souza, 2009; Kosmann et al., 2011; Faria, 2013; Ries, 2013; Silva et al., 2013
<i>Chrysomya chloropyga</i>					x	Oliveira-Costa; Mello-Patiu, 2004;
<i>Chrysomya megacephala</i>						Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Oliveira-Costa; Mello-Patiu, 2004; Andrade et al., 2005; Santana, 2006; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Neves, 2009; Souza,
	x	x	x	x	x	

						2009; Faria, 2013; Ries, 2013; Silva et al., 2013
<i>Chrysomya putoria</i>	x	x	x	x	x	Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Santana, 2006; Rosa, 2007; Neves, 2009; Rosa et al., 2009; Souza, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013; Silva et al., 2013
<i>Cochliomyia hominivorax</i>		x			x	Santana, 2006; Rosa, 2007; Faria, 2013; Silva et al., 2013
<i>Cochliomyia macellaria</i>	x	x	x	x	x	Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Oliveira-Costa; Mello-Patiu, 2004; Andrade et al., 2005; Santana, 2007; Rosa, 2007; Neves, 2009; Rosa et al., 2009; Souza, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013; Silva et al., 2013
<i>Hemilucilia segmentaria</i>	x		x	x	x	Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Thyssen, 2005; Santana, 2006; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Neves, 2009; Kosmann et al., 2011; Rosa et al., 2009; Souza, 2009; Faria, 2013
<i>Hemilucilia semidiaphana</i>	x		x	x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Thyssen, 2005; Santana, 2006; Rosa, 2007; Ries, 2013;
<i>Lucilia cuprina</i>					x	Andrade et al., 2005; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Neves, 2009; Souza, 2009; Faria, 2013;
<i>Lucilia eximia</i>	x	x	x	x	x	Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Andrade et al., 2005; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Neves, 2009; Rosa et al., 2009; Souza, 2009; Souza; Keppler, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Lucilia sericata</i>					x	Rosa, 2007; Souza, 2009
<i>Lucilia sp.</i>		x				Andrade et al., 2005
<i>Mesembrinella bellardiana</i>				x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Cruz;

						Vasconcelos, 2006; Santana, 2006
<i>Paralucilia adespota</i>	x					Anjos, 2001
<i>Paralucilia sp.</i>				x		Carvalho e Linhares, 2001
<i>Phaenicia cuprina</i>					x	Santana, 2006
<i>Paralucilia paraenses</i>	x					
<i>Sarconesia chlorogaster</i>			x	x	x	Santana, 2006; Rosa, 2007
Fanniidae						Rosa, 2007; Souza et al., 2008;
					x	Barbosa et al., 2009; Neves, 2009;
						Rosa et al., 2009; Faria, 2013;
<i>Fannia (subgrupo pusio)</i>					x	Rosa, 2007; Rosa et al., 2009;
						Faria, 2013
<i>Fannia flavicincta</i>				x		Barbosa et al., 2009
<i>Fannia pusio</i>						Rosa, 2007; Souza et al., 2008;
			x	x	x	Barbosa et al., 2009; Rosa et al.,
						2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Fannia snyderi</i>					x	Rosa, 2007
<i>Fannia sp.</i>						Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,
			x	x	x	2007; Rosa et al., 2009; Ries,
						2013;
<i>Fannia sp. 1</i>						Faria, 2013
<i>Fannia sp 2</i>						Faria, 2013
<i>Fannia trimaculata</i>			x	x	x	Neves, 2009; Ries, 2013
Muscidae						Anjos, 2001; Cruz; Vasconcelos,
						2006; Santana, 2006; Rosa, 2007;
	x	x		x	x	Barbosa et al., 2009; Neves, 2009;
						Rosa et al., 2009; Monteiro; Bravo,
						2011; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Atherigona orientalis</i>					x	Rosa, 2007; Barbosa et al., 2009;
					x	Faria, 2013
<i>Biopyrellia bipuncta</i>				x	x	Barbosa et al., 2009; Ries, 2013
<i>Brontaea debilis</i>					x	Rosa, 2007; Faria, 2013
<i>Brontaea normata</i>				x		Barbosa et al., 2009; Neves, 2009
<i>Brontaea sp.</i>				x	x	Barbosa et al., 2009; Rosa, 2007
<i>Cariocamyia maculosa</i>		x				Monteiro; Bravo, 2011
<i>Cyrtoneurina sp.</i>					x	Rosa, 2007; Barbosa et al., 2009;
					x	Faria, 2013
<i>Cyrtoneuroopsis conspersa</i>				x	x	Rosa, 2007; Barbosa et al., 2009
<i>Cyrtoneuroopsis rescita</i>					x	Rosa, 2007

<i>Graphomya maculata</i>			x	Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
<i>Limnophora deleta</i>			x	Barbosa et al., 2009
<i>Morelia couriae</i>			x	Barbosa et al., 2009
<i>Morelia humeralis</i>			x	Barbosa et al., 2009
<i>Morelia ochricornis</i>			x	Barbosa et al., 2009
<i>Musca domestica</i>				Rosa, 2007; Barbosa et al., 2009;
	x	x	x	Neves, 2009; Rosa et al., 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Muscina stabulans</i>			x	Souza et al., 2008
<i>Myospila pallidicornis</i>			x	Barbosa et al., 2009
<i>Neomuscina</i> sp. 1			x	Barbosa et al., 2009
<i>Neomuscina</i> sp. 2			x	Barbosa et al., 2009
<i>Ophyra aenescens</i>				Rosa, 2007; Barbosa et al., 2009;
	x	x	x	Rosa et al., 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Ophyra albuquerquei</i>				Barbosa et al., 2009; Neves, 2009;
	x	x		Ries, 2013
<i>Ophyra chalcogaster</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Barbosa
			x	et al., 2009; Rosa, 2007
<i>Ophyra solitária</i>			x	Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Sarcopromusca pruna</i>				Rosa, 2007; Neves, 2009; Faria,
			x	2013
<i>Stomoxys calcitrans</i>				Rosa, 2007; Rosa et al., 2009;
	x		x	Faria, 2013
<i>Synthesiomyia nudiseta</i>				Rosa, 2007; Souza et al., 2008;
			x	Barbosa et al., 2009; Faria, 2013
Piophilidae				Cruz; Vasconcelos, 2006; Neves,
	x		x	2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Piophila casei</i>				Cruz; Vasconcelos, 2006;
<i>Piophilidae</i> sp. 1			x	Ries, 2013
<i>Piophilidae</i> sp. 2			x	Ries, 2013
<i>Piophilidae</i> sp. 3			x	Ries, 2013
Phoridae				Anjos, 2001; Cruz; Vasconcelos,
	x		x	2006; Neves, 2009; Rosa et al.,
			x	2009; Faria, 2013
<i>Megaselia scalaris</i>			x	Faria, 2013
<i>Phoridae</i> sp.				Neves, 2009; Rosa et al., 2009;

							Faria, 2013
Sarcophagidae							Carvalho e Linhares, 2001;
	x	x	x	x	x		Santana, 2006; Rosa, 2007; Barros
							et al., 2008; Rosa et al., 2009;
							Faria, 2013
<i>Argoravinia rufiventris</i>						x	Rosa, 2007; Barros et al., 2008
<i>Blaesoxipha denieri</i>							Ries, 2013
<i>Blaesoxipha lanei</i>							Ries, 2013
<i>Blaesoxipha(Acanthodotheca) Lanei</i>						x	Faria, 2013
<i>Blaesoxipha (Acanthodotheca)</i>							Faria, 2013
<i>minensis</i>						x	
<i>Blaesoxipha (Acanthodotheca) rudis</i>						x	Faria, 2013
<i>Blaesoxipha (Acridiophaga) caridei</i>						x	Faria, 2013
<i>Blaesoxipha (Sarcophaga)</i>							Faria, 2013
<i>plinthropyga</i>						x	
<i>Chaetoravinia advena</i>						x	Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,
						x	2007
<i>Cuculomya larvicida</i>						x	Carvalho e Linhares, 2001
<i>Dexosarcophaga ampullula</i>						x	Barros et al., 2008
<i>Dexosarcophaga carvalhoi</i>						x	Barros et al., 2008; Faria, 2013
<i>Dexosarcophaga lenkoi</i>						x	Barros et al., 2008
<i>Dexosarcophaga paulistana</i>							Rosa, 2007; Barros et al., 2008;
						x	Faria. 2013
<i>Dexosarcophaga sp.</i>						x	Rosa, 2007; Faria, 2013
<i>Dexosarcophaga sp. 1</i>							Barros et al., 2008
<i>Dexosarcophaga sp. 2</i>							Barros et al., 2008
<i>Dexosarcophaga transita</i>						x	Rosa, 2007; Faria, 2013
<i>Helicobia aurescens</i>						x	Rosa, 2007; Barros et al., 2008;
						x	Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
<i>Helicobia pilifera</i>						x	Rosa, 2007
<i>Helicobia pilipleura</i>						x	Barbosa et al, 2009
<i>Helicobia rapax</i>						x	Rosa, 2007; Faria, 2013
<i>Helicobia sp.</i>						x	Carvalho e Linhares, 2001
<i>Hybopygia aura</i>						x	Rosa, 2007
<i>Microcerella halli</i>							Ries, 2013
<i>Oxysarcodexia admixta</i>							Rosa, 2007; Barros et al., 2008;
						x	Faria, 2013

<i>Oxysarcodexia amorosa</i>		x	x	Rosa, 2007; Barbosa et al, 2009
<i>Oxysarcodexia angrensis</i>			x	Rosa, 2007; Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia aura</i>			x	Barros et al., 2008; Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia avncula</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,
	x	x	x	2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Oxysarcodexia carvalhoi</i>			x	Rosa, 2007; Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia culminiforceps</i>		x		Carvalho e Linhares, 2001
<i>Oxysarcodexia diana</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,
		x	X	2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia eberti</i>			x	Rosa, 2007; Barros et al., 2008
<i>Oxysarcodexia fluminensis</i>				Rosa, 2007; Barros et al., 2008;
		x	x	Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia intona</i>		x		Barbosa et al, 2009
<i>Oxysarcodexia modesta</i>		x	x	Rosa, 2007; Barbosa et al, 2009
<i>Oxysarcodexia parva</i>		x		Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia paulistanensis</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,
		x	x	2007; Barros et al., 2008; Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia riograndensis</i>		x		Carvalho e Linhares, 2001
<i>Oxysarcodexia simplicoides</i>				Rosa, 2007; Barbosa et al, 2009;
		x	x	Faria, 2013
<i>Oxysarcodexia sp.</i>	x			Anjos, 2001; Carvalho e Linhares,
		x	x	2001
<i>Oxysarcodexia thornax</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,
		x	x	2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Oxysarcodexia timida</i>		x	x	Barbosa et al, 2009
<i>Oxysarcodexia xanthosom</i>		x		Rosa, 2007; Barbosa et al, 2009
<i>Peckia (Euboettcheria) anguila</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Barros et al., 2008;
			x	
<i>Peckia (Euboettcheria) australis</i>			x	Carvalho e Linhares, 2001
<i>Peckia (Euboettcheria) collusor</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,
		x	x	2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
<i>Peckia (Euboettcheria) florencioi</i>		x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Rosa,

				2007; Faria, 2013
<i>Peckia (Euboettcheria) sp.</i>	x		x	Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001
<i>Peckia (Pattonella) ressona</i>			x	Souza et al., 2008
<i>Peckia (Pattonella) intermutans</i>				Anjos, 2001; Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Rosa et al., 2009; Faria, 2013
	x		x	
<i>Peckia (Peckia) chrysostoma</i>			x	Rosa, 2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
<i>Peckia (Peckia) pexata</i>				Rosa, 2007; Barros et al., 2008; Faria, 2013
			x	
<i>Peckia (Squamatodes) ingens</i>			x	Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007; Barros et al., 2008; Faria, 2013
			x	
<i>Peckia (Squamatodes) trivittata</i>				Barros et al., 2008; Faria, 2013
<i>Ravinia belforti</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
	x		x	
<i>Sarcodexia lambens</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Rosa et al., 2009; Faria, 2013
			x	
<i>Sarcophaga (Lipoptilocnema) sp.</i>				Barros et al., 2008
			x	
<i>Sarcophaga (Bercaea) africa</i>				Barbosa et al, 2009
			x	
<i>Sarcophaga (Liopygia) crassipalpis</i>				Souza et al., 2008
	x		x	
<i>Sarcophaga (Liopygia) ruficornis</i>				Oliveira-Costa; Mello-Patiu, 2004; Barbosa et al, 2009
			x	
<i>Sarcophaga (Lipoptilocnema) crispula</i>				Rosa, 2007; Faria, 2013
			x	
<i>Sarcophaga sp.</i>				Ries, 2013
			x	
<i>Sarcophaga sp.</i>				Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007
			x	
<i>Squamatodes trivittus</i>				Carvalho e Linhares, 2001
			x	
<i>Titanogrypa (Cucullomyia) larvicida</i>				Rosa, 2007; Barros et al., 2008; Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
			x	
<i>Tricharaea (Sarcophagula) occidua</i>				Rosa, 2007; Barros et al., 2008;
			x	

			Barbosa et al, 2009; Faria, 2013
Stratyomiidae	x	x	Anjos, 2001; Rosa, 2007; Rosa et al, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Hermetia illucens</i>		x	Rosa, 2007; Rosa et al., 2009; Faria, 2013; Ries, 2013

3.3.2- Fauna de coleópteros associada a carcaças em decomposição

Segundo Arnett Jr. e Thomas (2000), a ordem coleóptera é a mais rica e mais diversificada entre os insetos e formam o segundo maior grupo de interesse forense com representantes tanto necrófagos quanto predadores, estes em sua maioria (OLIVEIRA-COSTA, 2008; MISE et al., 2007).

A maior riqueza de fauna de coleóptera ocorre normalmente na fase seca de decomposição (OLIVEIRA-COSTA, 2008; URURAHY-RODRIGUES et al., 2010). Isso acontece devido ao fato de os dípteros colonizarem a carcaça pioneiramente e em grande abundância, desfavorecendo, competitivamente, a presença dos besouros nos estágios iniciais (OLIVEIRA-COSTA, 2008).

De um modo geral, devido à especificidade e escassez de estudos abordando a coleopterofauna necrófila, estudos nessa área de pesquisa são fundamentais para relacionar as espécies à diferentes regiões (MISE et al., 2007). Pujol-Luz et al. (2008) enfatizou em seu trabalho a importância da criação de chaves de identificação e a realização de estudos para se conhecer melhor a distribuição das espécies que ocorrem em carcaças em decomposição no Brasil.

Mise e colaboradores (2010) relaram um grande número de espécies de coleópteros na Amazônia, assim como em Curitiba (2007), porém, ambos enfatizam a importância de estudos com focos regionais para estabelecer um padrão, antes de usá-los como prova forense. A tabela 3 relaciona as espécies de coleópteros de importância forense encontrados no Brasil de acordo com Smith (1986).

Tabela 3- Distribuição regional dos coleópteros de interesse forense encontrados em carcaças de animais vertebrados em decomposição. Norte (N), Nordeste (NE), Sul (S), Sudeste (SE) e Centro-Oeste (CO).

Família	Espécie	N	NE	S	SE	CO	Referência
Alleculidae			x			x	Cruz; Vasconcelos, 2006; Rosa, 2007;
Bostrichidae			x				Cruz; Vasconcelos, 2006
Carabidae			x	x			Cruz; Vasconcelos, 2006; Mise et al., 2007
	<i>Carabidae</i> sp.1			x			Mise et al., 2007
	<i>Carabidae</i> sp.2			x			Mise et al., 2007
	<i>Carabidae</i> sp.3			x			Mise et al., 2007
	<i>Carabidae</i> sp.4			x			Mise et al., 2007
	<i>Carabidae</i> sp.5			x			Mise et al., 2007
	<i>Cicindelinae</i> sp. 1			x			Ries, 2013
Cleridae			x	x	x	x	Cruz; Vasconcelos, 2006; Rosa, 2007; Souza et al, 2008; Martins, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
	<i>Necrobia rufipes</i>			x	x	x	Mise et al., 2007; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Martins, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
	<i>Necrobia ruficollis</i>			x			Mise et al., 2007; Souza et al., 2008; Ries, 2013
Dermestidae				x	x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Mise et al., 2007; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Martins, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
	<i>Dermestes Maculatus</i>			x	x	x	Rosa, 2007; Souza et al., 2007; Souza et al., 2008; Martins, 2009; Faria, 2013
	<i>Dermestes</i> sp.				x		Martins, 2009; Ries, 2013
Hydrophilidae		x		x		x	Rosa, 2007; Mise et al., 2010; Faria, 2013; Ries, 2013
	<i>Hydnobius</i> sp.	x				x	Mise et al., 2010; Faria, 2013
	<i>Hydrophilidae</i> sp.1			x			Mise et al., 2007; Ries, 2013
	<i>Hydrophilidae</i> sp.2			x			Mise et al., 2007
	<i>Hydrophilidae</i> sp.3			x			Mise et al., 2007
	<i>Hydrophilidae</i> sp.4			x			Mise et al., 2007
	<i>Megasternini</i> sp.	x					Mise et al., 2010
Histeridae		x	x		x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Rosa, 2007; Martins, 2009; Mise et al., 2010; Faria, 2013
	<i>Euspilotus</i> sp.1	x				x	Mise et al, 2007; Rosa, 2007; Mise et al.,

					2010; Faria, 2013
	<i>Euspilotus</i> sp.2		x		Faria, 2013
	<i>Euspilotus</i> sp.3		x		Faria, 2013
	<i>Euspilotus</i> sp..4		x		Faria, 2013
	<i>Euspilotus azureus</i>	x	x		Mise et al, 2007; Souza et al., 2008; Mise et al., 2010
	<i>Hister curvatus</i>			x	Faria, 2013
	<i>Hister</i> sp. 1		x	x	Mise et al, 2007; Martins, 2009; Faria, 2013
	<i>Hister</i> sp. 2			x	Faria, 2013
	<i>Histeridae</i> sp1			x	Faria, 2013
	<i>Histeridae</i> sp2			x	Faria, 2013
	<i>Histeridae</i> sp3			x	Faria, 2013
	<i>Holoptera</i> sp.			x	Faria, 2013
	<i>Omalodes bifoveolatus</i>	x			Mise et al., 2010
	<i>Omalodes foveola</i>	x			Mise et al., 2010
	<i>Omalodes lucidus</i>	x			Mise et al., 2010
	<i>Omalodes</i> sp.		x	x	Martins, 2009; Faria, 2013
	<i>Phelister sanguinipennis</i>	x			Mise et al., 2010
	<i>Phelister</i> sp.1	x	x	x	Mise et al, 2007; Mise et al., 2010
	<i>Phelister</i> sp.2	x			Mise et al., 2010
	<i>Phelister</i> sp.3	x			Mise et al., 2010
	<i>Scapomegas auritus</i>	x			Mise et al., 2010
Leiodidae		x	x		Mise et al., 2007; Mise et al., 2010
	<i>Dissochaetus amazonicus</i>	x			Mise et al., 2010
	<i>Hydnobius</i> sp.		x		Mise et al., 2008
Nitidulidae				x	Faria, 2013
	<i>Carpophilus</i> sp		x		Mise et al., 2007
	<i>Nitidulidae</i> sp.1		x	x	Mise et al., 2007; Faria, 2013
	<i>Nitidulidae</i> sp.2		x	x	Mise et al., 2007; Faria, 2013
	<i>Nitidulidae</i> sp.3		x	x	Mise et al., 2007; Faria, 2013
	<i>Nitidulidae</i> sp.4		x	x	Mise et al., 2007; Faria, 2013
	<i>Nitidulidae</i> sp.5			x	Faria, 2013
Scarabaeidae		x	x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Mise et al., 2007; Rosa, 2007; Mise et al., 2010; Faria, 2013
	<i>Atenius picinus</i>		x		Mise et al., 2007
	<i>Aphodiinae</i> sp.1		x		Mise et al., 2007, Ries, 2013
	<i>Canthidium aff. depressum</i>	x			Mise et al., 2010
	<i>Canthidium</i> sp.				

<i>Canthon aff. sordidus</i>	x				Mise et al., 2010
<i>Canthon sp.</i>		x			Ries, 2013
<i>Canthon triangularis</i>	x				
<i>Canthon mutabilis</i>		x			Ries, 2013
<i>Conoderus abbreviatus</i>		x			Ries, 2013
<i>Coprophanæus lancifer</i>	x				
<i>Deltochilum brasiliensis</i>					
<i>Deltochilum furcatum</i>			x		Martins, 2009
<i>Deltochilum aff. guyanense</i>	x				Mise et al., 2010
<i>Deltochilum icarus</i>	x				Mise et al., 2010
<i>Deltochilum peruanum</i>	x				Mise et al., 2010
<i>Dichotomius boreus</i>	x				Mise et al., 2010
<i>Dichotomius nisus</i>				x	Faria, 2013
<i>Dichotomius seroceus</i>		x			Cruz; Vasconcelos, 2006
<i>Deltochilum sp.</i>		x		x	Mise et al., 2007; Faria, 2013
<i>Dichotomius sp. 1</i>		x		x	Cruz; Vasconcelos, 2006; Faria, 2013
<i>Dichotomius sp. 2</i>				x	Faria, 2013
<i>Dichotomius sp. 3</i>				x	Faria, 2013
<i>Dyscinetus sp.</i>		x			Mise et al., 2007
<i>Eurysternus sp.</i>					
<i>Eurysternus hypocrita</i>	x				Mise et al., 2010
<i>Eurysternus aff. hirtellus</i>				x	Rosa, 2007
<i>Eurysternus parallelus</i>		x			Ries, 2013
<i>Leucothyreus sp.</i>		x			Mise et al., 2007
<i>Phanaeus saphirinus</i>					
<i>Megathopa sp.</i>					
<i>Ontherus sp.</i>			x		Mise et al., 2007
<i>Ontherus appendiculatus</i>				x	Faria, 2013
<i>Ontophagus buculus</i>				x	Faria, 2013
<i>Ontophagus hirculus</i>				x	Faria, 2013
<i>Ontophagus sp1</i>		x		x	Mise et al., 2007; Faria, 2013; Ries, 2013
<i>Ontophagus sp2</i>				x	Rosa, 2007
<i>Scarabeidae spp.</i>			x		Martins, 2009; Ries, 2013
<i>Trichilum externepunctatum</i>				x	Faria, 2013
<i>Uroxys sp. 1</i>			x		Ries, 2013
Scirtidae		x			Farias et al., 2013
<i>Scirtidae sp.1</i>			x		Ries, 2013
Silphidae	x	x	x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Mise et al., 2007;

					Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Mise et al., 2010; Ururahy-Rodrigues, 2010; Faria, 2013; Ries, 2013	
	<i>Oxyletrum disciollae</i>		x	x	x	Mise et al., 2007; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Martins, 2009; Faria, 2013; Ries, 2013
Staphylinidae	<i>Oxyletrum cayennense</i>	x				Mise et al., 2010; Ururahy-Rodrigues, 2010
			x	x	x	Carvalho e Linhares, 2001; Cruz; Vasconcelos, 2006; Mise et al., 2007; Rosa, 2007; Souza et al., 2008; Faria, 2013; Ries, 2013
	<i>Aleochara sp. 1</i>	x			x	Rosa, 2007; Mise et al., 2010; Faria, 2013
	<i>Aleochara sp. 2</i>				x	Faria, 2013
	<i>Aleocharinae sp.</i>	x		x		Mise et al., 2010; Ries, 2013
	<i>Anotylus sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Atheta sp.</i>				x	Rosa, 2007
	<i>Cryptobium sp.</i>				x	Rosa, 2007; Faria, 2013
	<i>Eulissus chalybaeus</i>				x	Martins, 2009; Faria, 2013
	<i>Gastrisus sp.</i>			x		Souza et al., 2008
	<i>Heterothrops sp.</i>				x	Rosa, 2007
	<i>Hoplandria sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Lithocharis sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Neobisnius sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Neohypnus sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Oligotergus sp.1</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Oligotergus sp.2</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Osorius sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Philonthus flavolimbatus</i>				x	Rosa, 2007
	<i>Platydracus ochropygus</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Philonthus sp. 1</i>	x			x	Rosa, 2007; Mise et al., 2010; Faria, 2013
	<i>Philonthus sp. 2</i>				x	Faria, 2013
	<i>Platydracus ochropygus</i>				x	Faria, 2013
	<i>Platydracus sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Plociopterus sp.</i>	x				Mise et al., 2010
	<i>Staphylinidae sp. 1</i>		x		x	Cruz; Vasconcelos, 2006; Rosa, 2007; Martins, 2009; Faria, 2013
	<i>Staphylinidae sp. 2</i>		x		x	Cruz; Vasconcelos, 2006; Faria, 2013
	<i>Staphylinidae sp.3</i>				x	Faria, 2013
	<i>Staphylinidae sp. 4</i>				x	Faria, 2013

	<i>Stilocharis</i> sp.	x			Mise et al., 2010
	<i>Xanthopygus bicolor</i>	x			Mise et al., 2010
	<i>Xanthopygus</i> sp.1	x		x	Mise et al., 2010; Faria, 2013
	<i>Xanthopygus</i> sp.2			x	Faria, 2013
Trogidae		x	x	x	Cruz; Vasconcelos, 2006; Mise et al., 2007; Rosa, 2007; Faria, 2013
	<i>Omorgus suberosus</i>			x	Rosa, 2007; Martins, 2009; Faria, 2013
	<i>Omorgus</i> sp.		x	x	Mise et al., 2007; Faria, 2013
	<i>Polynoncus</i> sp.		x	x	Mise et al., 2007; Faria, 2013
	<i>Trogidae</i> sp.			x	Faria, 2013
	<i>Trogidae</i> sp. 1	x			Cruz; Vasconcelos, 2006
	<i>Trogidae</i> sp. 2	x			Cruz; Vasconcelos, 2006
	<i>Trogidae</i> sp. 3	x			Cruz; Vasconcelos, 2006

3.4- Processo de sucessão de fauna cadavérica

Durante o processo de decomposição o substrato muda de maneira contínua, tanto física como quimicamente e por essa razão sua adequação para colonização por diversos organismos também sofre mudanças (THYSSEN, 2005). Vários autores observaram, em seus trabalhos de sucessão, a ocorrência de ampla diversidade de insetos durante o período de decomposição do corpo, tanto para oviposição como para se alimentar da carcaça (CAMACHO, 2005; CRUZ; VASCONCELOS, 2006; AMENDT et al., 2007; BARROS et al., 2008).

Os insetos chegam numa sequência determinada e, no decorrer do processo, as espécies são adicionadas ou substituídas (BORNEMISSZA, 1957). Acredita-se que o processo de decomposição seja controlado pela comunidade decompositora, tendo o seu desenvolvimento influenciado pelo ambiente físico, que determina o padrão e a velocidade das alterações (THYSSEN, 2005). Consideram-se indicadores forenses as espécies que, além de visitarem a carcaça, a utilizam como recurso para o seu desenvolvimento quando são ali depositadas no seu estágio de imaturo (SOUZA, 2008).

De acordo com Catts e Goff (1992), um ambiente é colonizado pelo quantitativo de espécimes que a quantidade de recurso suportar. Essa colonização desencadeia um processo de sucessão heterotrófica altamente informativo, caso seja constante (MOURA et al., 1997; SOUZA; LINHARES, 1997; CARVALHO E LINHARES, 2001; ARCHER, 2003). Conhecendo-se a sequência de sucessão, bem como a sua preferência para os diferentes estágios de decomposição, e os dados meteorológicos, é possível determinar o intervalo pós morte (IPM) (BORNEMISSZA, 1957). A variação temporal na composição da comunidade afeta tanto a abundância quanto a riqueza, sendo um fator normalmente encontrado em comunidades necrófagas (MOURA et al., 1997; SOUZA; LINHARES, 1997; CARVALHO E LINHARES, 2001; ARCHER, 2003;).

3.5- Determinação do Intervalo Pós Morte (IPM)

A cronotanagnose é uma das aplicações com maior destaque dentro da entomologia forense nas investigações criminais em casos de morte violenta, através da estimativa do IPM (VON ZUBEN, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2008).

Para que os insetos possam ser usados nessas investigações é necessário que se conheça a biologia, o comportamento e os fatores que podem alterá-la, sua distribuição geográfica, sazonalidade e parâmetros comportamentais das espécies necrófagas (BENECKE & LESSIG, 2001; VON ZUBEN, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2008; PUJOL-LUZ et al., 2008). É necessário ainda que sejam conhecidos os parâmetros de colonização e sucessão das espécies no cadáver para que a estimativa de IPM seja confiável (PINHEIRO et al., 2012).

Os estudos de sucessão de insetos em cadáveres consistem em um dos dois métodos utilizados para determinar o intervalo pós morte, principalmente em casos onde os corpos estejam em avançado estágio de decomposição (BYRD; CASTNER, 2001; VOSS et al., 2011), dessa maneira é extremamente importante conhecer os fatores que podem

interferir na decomposição e na colonização do cadáver para que se estabeleça um IPM com precisão (PINHEIRO et al., 2012).

A Entomologia permite estabelecer o tempo, mínimo e máximo, entre a morte e a data em que o corpo foi encontrado, ou pelo menos entre o momento em que o corpo foi exposto ao acesso dos insetos e sua descoberta (OLIVEIRA-COSTA, 2008). Nas fases iniciais da decomposição, a estimativa do IPM é realizada com base no estágio de desenvolvimento mais adiantado dos espécimes encontrados no cadáver (SMITH, 1986). O método mais utilizado está relacionado ao desenvolvimento expressos em unidades que se denominam graus-dia ou graus-hora acumulado (GDA ou GHA). Esse método assume uma correlação linear entre a taxa de desenvolvimento e a temperatura (OLIVEIRA-COSTA, 2008). O cálculo do GDA reflete na imperatividade do fator temperatura no desenvolvimento dos insetos (PINHEIRO, 2012).

A taxa exata do Intervalo pós-morte é afetada por vários fatores associados com o próprio corpo e o ambiente a sua volta (GOMES; VON ZURBEN, 2004; OLIVEIRA-COSTA, 2008). Depois que o corpo equilibra a sua temperatura com a temperatura ambiente, assim como quando já se apresenta no estágio de putrefação inicial, as estimativas já não são confiáveis pelos métodos tradicionais de medicina legal. Dessa forma os insetos encontrados sobre o corpo constituem uma importante fonte de informação (SMITH, 1986; GOMES; VON ZURBEN, 2004; AMENDT et al., 2004).

Vários fatores podem interferir na duração das fases de decomposição cadavérica, no acesso da entomofauna ao corpo para oviposição, no tempo de desenvolvimento das espécies necrófagas e na composição dessa fauna (CATTS; GOFF, 1992; PUJOL-LUZ et al., 2008; PINHEIRO, 2012). Catts e Goff (1992) indicaram três fatores ambientais mais importantes na decomposição cadavérica, sendo eles a temperatura, o acesso a insetos e a profundidade do corpo no substrato. Os autores destacam ainda que feridas abertas aumentam a taxa de decomposição.

A composição das espécies e a sucessão cadavérica pode variar de acordo com a região geográfica e clima (BORNEMISSZA, 1957; CARVALHO E LINHARES, 2001; GRASSBERGER; FRANK, 2003; PINHEIRO et al., 2012). Esse conjunto de características da região geográfica, condições meteorológicas e o tipo de solo são os fatores de maior influência na sucessão para a determinação de IPM (ANDERSON, 2001).

3.6- Viabilidade em se trabalhar com sucessão de fauna na prática forense

Para que a entomologia possa ser utilizada na prática forense é necessário que se conheçam os parâmetros comportamentais e ambientais capazes de interferir, de alguma maneira na decomposição, bem como na sucessão de fauna cadavérica (BENECKE & LESSIG, 2001; PUJOL-LUZ et al., 2008). Sabe-se que para a estimativa do IPM baseado na composição da fauna encontrada no cadáver os padrões de sucessão entomológica precisam ser previamente estabelecidos em estudos que retratem o mais precisamente possível as mesmas condições em que o corpo foi encontrado, considerando a região, o clima e a circunstância da morte (BENECKE & LESSIG, 2001; OLIVEIRA-COSTA, 2008).

Monteiro-Filho e Penereiro (1987) ressaltam que variações abióticas como velocidade do vento, umidade relativa, variação de temperatura, cobertura do corpo (roupas), presença de substâncias ingeridas ou sobre o corpo (combustíveis, lubrificantes ou tintas), podem afetar diretamente o desenvolvimento de imaturos ou o grau de atração dos adultos pelo recurso, interferindo, assim, na estimativa do IPM.

A grande diversidade de grupos explorando o mesmo recurso e as discretas diferenças morfológicas que há entre as espécies fazem com que os insetos coletados no material em decomposição nem sempre sejam facilmente identificados, principalmente na fase imatura (PUJOL-LUZ et al., 2008). A aplicação da Entomologia forense na solução de casos criminais depende de estudos sobre taxonomia, biologia, ciclo de vida e ecologia dos insetos de potencial interesse forense, incluindo tanto insetos necrófagos, como

insetos envolvidos em ataques aos produtos armazenados e em questões urbanas. (PUJOL-LUZ et al., 2008; MARTINS, 2009).

Já foi constatado que algumas espécies são específicas de algum ambiente, como zona rural e zona urbana de determinadas regiões (CARVALHO et al., 2000; MOURA, et al., 1997). Esse é um dos fatores que tornam necessários estudos em diferentes ambientes, para que se conheça as espécies de importância forense de cada área, uma vez que manuais e dados produzidos em locais diferentes do estudado não possam ser usados devido às peculiaridades ambientais e meteorológicas de cada região (NEVES, 2009).

Na composição da entomofauna nos diversos biomas podem ser observadas três características: a imprevisibilidade temporal, a variação espacial e a alta riqueza, o que faz das comunidades necrófagas um modelo compatível com as hipóteses de estruturas de comunidades e evolução (FINN, 2001). Assim como ocorre em outros grupos de animais, supõe-se que haja uma variação considerável na diversidade e abundância da entomofauna associada aos cadáveres, isso ocorre no Brasil pois é um país de grande dimensão territorial e com variações tanto no clima quanto na composição vegetal em toda a sua extensão (ROSA, 2007). Essas variações ocorrem de região para região e até entre perfis fitogeográficos diferentes numa mesma região (ROSA, 2007; PUJOL-LUZ, 2008).

Neves (2009), na região sudeste, observou que a fauna atraída pelas carcaças na zona urbana se mostrou diferente do que já foi registrado em outros centros urbanos, tendo prevalecido em seu levantamento espécies da família Muscidae e ainda grande presença dos califorídeos *Hemilucilia segmentaria* e *H. semidiaphana*. A autora destaca em seu trabalho a necessidade em se conhecerem as espécies encontradas em locais silvestres e rurais para verificar uma possível distinção entre a fauna necrófaga nestes locais.

Na região norte, Anjos (2001) desenvolveu um trabalho com o intuito de avaliar se o tamanho da carcaça interferiria no padrão de sucessão. Outro ponto em sua pesquisa foi

o de verificar quais espécies apresentariam potencial interesse forense para a região amazônica. O padrão de sucessão neste trabalho foi o mesmo já conhecido para a região metropolitana de Belém do Pará, onde a família Caliphoridae é a primeira a chegar seguida por Muscidae e Sarcophagidae e Stratiomiidae; após estes, a família Phoridae foi a mais frequentemente vista e por fim os coleópteros que foram detectados nos últimos dias da decomposição. Anjos (2001) verificou ainda, que o tamanho da carcaça influencia na abundância dos insetos decompositores, porém não interfere no padrão de sucessão.

Souza e colaboradores (2008) na região sul, verificaram que espécies de califorídeos, como *Hemilucilia semidiaphana* e *H. segmentaria* e da família Muscidae, *Muscina stabulans* e *Syntesiomyia nudiasta* podem indicar a época da morte, pois ocorrem em meses específicos do ano. Assim como em outros estudos, os coleópteros foram encontrados nos estágios avançados de decomposição.

Machiori e colaboradores (2000) observaram no sul do Goiás, região centro-oeste, uma grande influência da umidade relativa sobre o processo de decomposição das carcaças. Na mesma região Barros e colaboradores (2008) encontraram resultados diferentes dos encontrados por Carvalho e Linhares (2001), onde os Sarcófagídeos apresentaram maior abundância e diversidade durante a fase de inchamento.

Desde 2002 existe em Brasília o Centro Nacional de Entomologia Forense, que é ligado ao Laboratório de Dípteros e Entomologia Forense do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília. Esse laboratório tem como finalidade realizar estudos de sucessão de artrópodes na região e manter contato com os laboratórios de entomologia forense no Brasil (GOMES; VON ZURBEN, 2006)

No âmbito nacional, entomologia forense tem sido aplicada, porém a sistemática para sua execução deve se adequar às peculiaridades, limitações e dificuldades enfrentadas pela equipe pericial (MARTINS, 2009). Infelizmente ainda há pouca colaboração entre entomologistas e agentes da justiça e uma minoria da equipe pericial tem uma formação básica em entomologia (OLIVEIRA-COSTA; MELLO-PATIU, 2004).

4- Considerações finais

As técnicas usuais de cronotanatognose e o tempo de desenvolvimento dos insetos imaturos são suficientes quando se trata de cálculos nos estágios iniciais de decomposição, porém, quando o processo de decomposição encontra-se em estágios avançados e outros métodos de cálculo de IMP falham, nesses casos o método por sucessão de fauna torna-se o mais preciso (OLIVEIRA-COSTA, 2003).

Archer (2003), em um estudo realizado na Austrália mostrou que podem ocorrer grandes variações temporais no padrão de sucessão, o que leva à grande margem de erro nas estimativas de tempo se baseadas nesse padrão. Roquette-Pinto (1908), já havia alertado a comunidade científica, nessa época, de que os métodos desenvolvidos na Europa não poderiam ser aplicados no Brasil devido à grande diversidade de insetos necrófagos encontrados no país. Seguindo a sugestão de Roquette-pinto de que a comunidade científica brasileira precisaria refazer os estudos de sucessão cronológica (OLIVEIRA-COSTA, 2003), vários autores vêm desenvolvendo estudos regionais nessa área (THYSSEN, 2000; CRUZ; VASCONCELOS, 2006; PUJOL-LUZ et al., 2008) verificando assim a impossibilidade em se ter um padrão único tanto entre regiões quanto entre diferentes países.

Considerando a grande diversidade de insetos necrófagos, o ideal é que se tenha a colaboração de vários pesquisadores nas várias categorias que compõem esse grupo, assim como fez Carvalho e colaboradores (2000) que publicaram uma lista de insetos associados a cadáveres humanos e em carcaças de porcos em Campinas; e Oliveira-Costa (2003) que publicou uma lista de insetos associados a cadáveres humanos em locais de crime no Rio de Janeiro, ambos no sudeste do Brasil.

Inserir a Entomologia na prática forense como fonte de auxílio à perícia criminal pode proporcionar à Justiça uma grande contribuição (PUJOL-LUZ, 2008; MARTINS, 2009). Contudo, é necessário que se estabeleçam protocolos de procedimentos periciais que cumpram as exigências científicas desde a coleta do material, preservação, meio de

cultura, transporte e exames finais (MARTINS, 2009). Outro fator imprescindível é que se estabeleçam padrões regionais, uma vez que dados levantados em uma área geográfica não podem ser aplicados em outras devido à alta diversidade de espécies de insetos no país (PUJOL-LUZ et al., 2008; RIES, 2013).

A biologia do desenvolvimento e a ocorrência de algumas espécies adultas ou imaturas de insetos de interesse forense associados a carcaças animais, têm sido observadas e estudadas em diferentes condições na região Norte (PUJOL-LUZ et al., 2006; URURAHY-RODRIGUES, 2010), Nordeste (ANDRADE et al., 2005; CRUZ; VASCONCELOS, 2006), Sul (MISE et al., 2007; RIES, 2013), sudeste (OLIVEIRA-COSTA; MELLO-PATIU, 2004; NEVES; THYSSEN, 2009) e na região centro-oeste (SANTANA, 2006; BARROS et al., 2008), porém, muitas informações ainda se encontram em estado inicial de pesquisa sendo este um dos principais motivos para que se estude a entomologia forense em diferentes áreas do país, proporcionando o conhecimento dessa fauna, tornando possível a aplicação da sucessão como ferramenta às técnicas periciais.

Dos trabalhos analisados nesta revisão, a maioria teve como foco o registro de ocorrência da dipterofauna associada a carcaças. Tendo como referência os artigos incluídos nesta pesquisa, em se tratando de sucessão de fauna, houve uma distribuição bem discrepante com relação às cinco regiões do país, onde não houve estudos exclusivos com dípteros na região Sul, e nas regiões Sudeste e Centro-oeste não houve trabalhos tratando especificamente de coleópteros. Esse resultado demonstra a carência na realização de estudos cuidadosos tanto relacionados aos insetos mais representativos quanto à atropodofauna de interesse forense de um modo geral.

5. Referências Bibliográficas

AMENDT, J ; CAMPOBASSO, C P ; GAUDRY, E; REITER, C; LEBLANE, H N.; HALL, M J R. **Best practice in forensic entomology - standards and guidelines**. International Journal of Legal Medicine 121: 90–104, 2007.

- AMENDT, J; ZEHNER, R; KRETTEK, R. **Forensic entomology**. *Naturwissenschaften* 91:51–65, 2004.
- AMENDT, J; KRETTEK, R; NIESS, C; ZEHNER, R; BRATZKE, H. **Forensic Entomology in Germany**. *Forensic Science International* 113: 309-314, 2000.
- ANDERSON G. S. **Forensic entomology in British Columbia: a brief history**. *J Entomol Soc BC*. 98:127–35, 2001.
- ANDRADE, H. T. A.; VARELA-FREIRE, A. A.; BATISTA, M. J. A.; MEDEIROS, E. J. F. **Calliphoridae (Diptera) Coletados em Cadáveres Humanos no Rio Grande do Norte**. *Neotropical Entomology* 34(5):855-856, 2005.
- ANJOS, C.R. **Entomofauna decompositora de carcaças de porcos na região de Belém, PA, Brasil, com ênfase na família Calliphoridae (Diptera)**. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Pará – PA. 119f, 2001.
- ARCHER, M. **Annual variation in arrival and departure times of carrion insects at carcasses: implications for succession studies in forensic entomology**. *Australian Journal of Zoology* 51: 569–576, 2003.
- ARNETT JUNIOR, R.H.; THOMAS, M.C. **American Beetles**. CRC Press, Boca Raton. vol. 1, 2000.
- BARBOSA, R. R.; MELLO-PATIU, C. A.; MELLO, R. P.; QUEIROZ, M. M. C. **New records of calyptrate dipterans (Fanniidae, Muscidae and Sarcophagidae) associated with the decomposition of domestic pigs in Brazil**. *Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro*, Vol. 104(6): 923-926, 2009.
- BARROS, R. M., MELLO-PATIU, C. A.; PUJOL-LUZ, J. R. **Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus**. *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 606-609, 2008.
- BENECKE, M; JOSEPHI, E; ZWEIHOFF, R. **Neglect of the elderly: forensic entomology cases and considerations**. *Forensic Science International* 146: 195-199, 2004.
- BENECKE, M. LESSIG, R. **Child neglect and forensic entomology**. *Forensic Science International* 120: 155-159, 2001.
- BUZZI, Z.J. **Entomologia Didática**. Editora UFPR, Paraná . Ordem Diptera, p. 283- 290, 2002.
- BORNEMISSZA, G.F. **An analysis of arthropod succession in carrion and the effect of its decomposition on the soil fauna**. *J. Aust. Zool.*, 5: 1-12, 1957.
- BYRD, J.; CASTNER, J. **Forensic entomology the utility of arthropod in legal investigations**. CRC. Press LLC. USA. 418p, 2001.
- CAMACHO, G. **Sucesión de la entomofauna cadavérica y ciclo vital de *Calliphora Vicina* (Diptera: Calliphoridae) como primeira espécie colonizadora, utilizando cerdo blanco (*Sus Scrofa*) em Bogotá**. *Revista Colombiana de Entomología*, 31(2): 189-197, 2005.

- CAMPOBASSO, C.P.; VELLA, G.D.; INTRONA, F. **Factors affecting decomposition and Diptera colonization**. ForensicScience International. Lausanne, v.120. p. 18-27, 2001.
- CARVALHO, C. J. B.; MELLO-PATIU, C. A. **Keys to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America**. Revista Brasileira de Entomologia 52: 390–406, 2008.
- CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S.; PONT, A.C.; PAMPLONA, D.; LOPES, S.M. **A Catalogue of the Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region**. Zootaxa, 860: 282-16, 2005.
- 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 46: 604–608, 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 95: 135–138, 2000.
- CATTS, E.P.; GOFF, M. L. **Forensic Entomology in criminal investigations**. Annual Review of Entomology, Standford, v. 37, p. 253-272, 1992.
- CATTS, E.P.; HASKELL, N.H. **Entomology and death: a procedural guide**. Joyce's Print Shop, Clemson, South Carolina, 1991.
- CENTENO, N.; MALDONADO, M.; OLIVA, A. **Seasonal patterns of occurring on sheltered and unsheltered pig carcasses in Buenos Aires Province (Argentina)**. Forensic Science International, 126: 63-70, 2002.
- COURI, M. S.; CARVALHO, C. J. B. **Diptera muscidae do estado do rio de janeiro (brasil)**. Biotropica, v5 (n2), 2005.
- CROSBY, T.K.; W.A.T.T., J.C.; KISTEMAKER, A.C.; NELSON, P.E. **Entomological identification of the origin of imported Cannabis**. Forensic Science Society 26: 35–44, 1986.
- CRUZ, T.M.; VASCONCELOS, S.D. **Entomofauna de solo associada à decomposição de carcaça de suíno em um fragmento de mata atlântica de Pernambuco, Brasil**. BIOCÊNCIAS, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 193-201, 2006.
- EARLY, M.; GOFF, M. L. **Arthropod succession patterns in exposed carrion on the island of O'ahu, Hawaiian Islands, USA**. Journal of Medical Entomology 23: 520–531, 1986.
- FINN, J.A. **Ephemeral resource patches as model systems for diversity function experiments**. Oikos, Copenhagen, v.92, p. 363-366, 2001.
- FRASSON, L. P.; ROSSI-JUNIOR, J. L.; LEITE, F. L. G.; KROHLING, W. **A história da Entomologia Forense e sua importância na elucidação de Questões judiciais**. Natureza on line 4(2): 77-79, 2006.
- FREIRE, O. **Algumas notas para o estudo da fauna cadavérica da Bahia**. Gazeta Médica da Bahia 46: 110–125, 1914a.

FREIRE, O. **Algumas notas para o estudo da fauna cadavérica da Bahia**. Gazeta Médica da Bahia 46: 149–162, 1914b.

FREIRE, O. **Fauna cadavérica brasileira**. Revista de Medicina 3- 4: 15–40, 1923.

GOFF, M.L. **A fly for the Prosecution: how insect evidence helps solve crimes**. Harvard University Press, Cambridge, MA, 225p, 2000.

GOMES, L.; VON ZUBEN, C.J. **Insetos ajudam a desvendar crimes**. Revista Ciência Hoje, 35(208): 28-31, 2004.

GRASSBERGER, M.; FRANK, C. **Initial study of arthropod succession on pig carrion in a central European urban habitat**. J. Med. Entomol. 41 (3): 511-523, 2004.

GREENBERG, B. KUNICH, J.C. **Entomology and the law: flies as forensic indicators**. Cambridge, University Press, USA. 356p, 2002.

GUARIN-VARGAS, E. G. **Primer reporte de insectos de importancia forense en Puerto Rico**. Dissertação (mestrado). Universidad de Puerto Rico - Recinto Universitario de Mayagüez. 2005.

KOSMANN, C.; MACEDO, M. P.; BARBOSA, T. A. F.; PUJOL-LUZ, J. R. ***Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria*(Fabricius) (Diptera, alliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil** Revista Brasileira de Entomologia 55(4): 621–623, dezembro, 2011.

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**. Arq. Inst. Biol., São Paulo, v.67, n.2, p.167-170, jul./dez., 2000.

MARTINS, E. **Análise dos processos de decomposição e sucessão ecológica em carcaças de suíno (*Sus scrofa* L.) mortos por disparo de arma de fogo e overdose de cocaína e protocolo de procedimento diante de corpo de delito**. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências. Botucatu: [s.n.], 2009.

MISE, K. M.; SOUZA, A. S. B.; CAMPOS, C. M.; KEPPLER, R. L. F.; ALMEIDA, L. M. **Coleoptera associated with pig carcass exposed in a forest reserve, Manaus, Amazonas, Brazil**. Biota Neotrop., vol. 10, no. 1. 2010.

MISE, K. M.; ALMEIDA, L. M.; MOURA, M. O. **Levantamento da fauna de coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná.** Revista Brasileira de Entomologia 51(3): 358-368, 2007.

MONTEIRO; T. D. A.; BRAVO, F. R. **Diptera, Muscidae, *Cariocamyia maculosa* Snyder: primeiro registro para o nordeste do Brasil**. EntomoBrasilis 4 (3): 154-156, 2011.

MONTERIO-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 47: 289–285, 1987.

MOURA, M. O., CARVALHO, C. J. B., MONTEIRO-FILHO, E. L. A. **A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, State of Paraná.** Mem Ins Oswaldo Cruz 92: 269-274, 1997.

NEVES, J. A. & THYSSEN, P. J. **Análise da decomposição e sucessão ecológica relacionada ao sexo e a ambiente indoor e outdoor em carcaças de suínos (*Sus Scrofa* L.) expostas no litoral norte do Estado de São Paulo.** Dissertação (mestrado) – UNESP – Universidade Estadual Paulista. Botucatu, SP. 60f, 2009.

OLIVEIRA-COSTA, J. Metodologia e estimativa de IPM. In: **Entomologia Forense – Quando os insetos são os vestígios.** Campinas – SP: Editora Millennium. Cap. 4, p. 52-64, 2008.

OLIVEIRA-COSTA, J.; C. A. MELLO-PATIU. **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 5(1) (2004) 40-44, 2004.

OLIVEIRA-COSTA, J. **Entomologia Forense - Quando os insetos são vestígios.** Campinas, Millennium, 257 p., 2003.

OLIVEIRA-COSTA, J.; MELLO-PATIU, C. A.; LOPES; S. M.. **Dípteros muscóides associados com cadáveres humanos no local da morte no estado do Rio de Janeiro, Brasil.** Boletim do Museu Nacional 464: 1–6, 2001

PINHEIRO, D. S.; REIS, A. A. S.; JESUINO, R. S. A.; SILVA, H. M. V. **Variáveis na estimativa do Intervalo pós-morte por métodos de entomologia forense.** Enciclopédia Biosfera. Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p.1442, 2012.

PUJOL-LUZ, J. R.; ARANTES, L. C.; CONSTANTINO, R. **Cem anos da Entomologia Forense no Brasil.** *Revista Brasileira de Entomologia*. v. 52, n. 4. São Paulo – SP, 2008.

PUJOL-LUZ, J. R.; MARQUES, H.; URURAHY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J. A.; SANTANA, F. H.; ARANTE, L. C.; CONSTANTINO, R. **A forensic entomology case from the Amazon rain forest of Brazil.** *Journal of Forensic Sciences* 51: 1151–1153, 2006.

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

RIES, A. C. R. **Sucessão da entomofauna associada a carcaças de *sus scrofa* l. no sul do brasil.** Dissertação (Mestrado). Faculdade de Biociências - Programa de Pós-Graduação em Zoologia. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.

ROSA, T. A. **Artropodofauna de interesse forense no cerrado do município de Uberlândia, MG: abundancia relativa, diversidade e sucessão entomológica.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de pós-Graduação em Imunologia e parasitologia Aplicadas. 84f, 2007.

ROSA, T. A.; BABATA, M. L. Y.; SOUZA, C. M.; SOUSA, D.; MELLO-PATIU, C. A.; MENDES, J. **Dípteros de Interesse Forense em Dois Perfis de Vegetação de Cerrado em Uberlândia, MG.** *Neotropical Entomology* 38(6):859-866, 2009.

ROQUETTE-PINTO, E. **Nota sobre a fauna cadavérica do Rio de Janeiro.** *A Tribuna Médica* 21: 413–417, 1908.

SALVIANO, R.; MELLO, R.; SANTOS, R.; BECK, L.; FERREIRA, A. **Calliphoridae (Diptera) associated with human corpses in Rio de Janeiro, Brazil.** *Entomologia y Vectores* 3: 145–146, 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).** Dissertação (Mestrado) - Instituto de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal. Universidade de Brasília. 69f, 2006.

SILVA, M. M. G.; MELO, V. G., ALVIMO, B. M. B.; OLIVEIRA, C. R. F.; MATOS, C. H. C. **Calliphoridae (diptera) associados a carcaças de suínos em decomposição, serra talhada – PE.** XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão-JEPEX 2013 – UFRPE: Recife, 09 a 13 de dezembro, 2013.

SMITH, K.G.V. **A manual of forensic entomology.** British Museum (Natural History) London. 205 p, 1986.

SOUZA, A.M.; LINHARES, A.X. **Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in Southeastern Brazil: relative abundance and seasonality.** *Med Vet Entomol* 11: 8–12, 1997.

SOUZA, A. S. B. **Calliphoridae (Diptera) associados a cadáver de porco doméstico (*Sus scrofa* L.) na cidade de Manaus, Amazonas, Brasil.** Dissertação (Mestrado). Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia – INPA. Universidade Federal do Amazonas - UFAM. 56f, 2008.

SOUZA, A. S. B.; KIRST, F. D.; KRÜGER, R. F. **Insects of forensic importance from Rio Grande do Sul state in southern Brazil.** *Revista Brasileira de Entomologia* 52(4): 641-646, 2008.

SOUZA, A. S. B.; KEPLER, R. L. F. **Sobrevivência de pupas de *Lucilia eximia* (Wiedemann) (Diptera, Calliphoridae) após submersão em laboratório.** *Revista Brasileira de Entomologia* 53(3): 490–492, setembro 2009.

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.** 85f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2000.

THYSSEN, P.J. **Caracterização das formas imaturas e determinação das exigências térmicas de duas espécies de califorídeos (diptera) de importância forense.** 96f. Dissertação (Doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2005.

TURCHETTO, M.; VANIN S. **Forensic entomology and climatic change.** Forensic Sci Int. 146: 207-209, 2004.

URURAHY-RODRIGUES, A.; RAFAEL, J. A.; PUJOL-LUZ, J. R.; HENRIQUES, A. L.; QUEIROZ, M. M. C.; BARBOSA, R. R.; BARONI, M. N. **Association of *Oxelytrum cayennense* (Silphidae, Coleoptera) with Pig Carcasses (*Sus scrofa*, Suidae) in Terra Firme Areas in Manaus, Amazonas, Brazil.** EntomoBrasilis 3 (2): 44-48, 2010.

VON ZUBEN, C. J. **Zoologia aplicada: recentes avanços em estudos de entomologia forense.** Entomology y Vectores, v. 8, n. 2, p. 173-83, 2001.

VOSS, S. C.; COOK, D. F.; DADOUR, I. R. **Decomposition and insect succession of clothed and unclothed carcasses in Western Australia.** Forensic Science International, v. 211, p. 67-75, 2011.