

Forensic Entomology/Entomologia Forense

Similaridade na composição de espécies no espaço das coletas de imaturos dos Calliphoridae (Diptera, Brachycera) colonizadores de modelos natimortos de *Sus scrofa* L. (Suidae), em dois ambientes distintos, no Acre, Brasil

Thiago Martins-Silva^{1,2} & Elder Ferreira Morato²

1. Departamento da Polícia Técnico-Científica do Acre. 2. Universidade Federal do Acre - UFAC.

EntomoBrasilis 11 (3): 166-177 (2018)

Resumo. A ecologia da decomposição de cadáveres não havia ainda sido estudada no Estado do Acre. Este estudo foi realizado em dois ambientes, Floresta e Pasto, entre 21 de dezembro de 2016 e 03 de março de 2017, e usou oito indivíduos de *Sus scrofa* L. natimortos como iscas para os imaturos de Calliphoridae colonizadores. Foram observados cinco estágios de decomposição (fresco, inchado, decomposição ativa, decomposição avançada e restos) em todas as carcaças. Foram identificadas, na Mata, *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius), *Hemilucilia semidiaphana* (Rondani) e *Lucilia eximia* (Wiedemann); e, no Pasto, *Ch. albiceps*, *Cochliomyia macellaria* (Fabricius), *H. segmentaria* e *L. eximia*. *H. segmentaria* foi presente em todo o processo de decomposição no ambiente de Mata. *Ch. albiceps* e *L. eximia* foram presentes em todo o processo de decomposição no ambiente de Pasto. No Estado do Acre, as pesquisas em ecologia da decomposição se iniciam com este estudo, o qual demonstrou estar presentes na região, pelo menos, algumas espécies amplamente distribuídas no Brasil, com poucas diferenças entre ambientes.

Palavras-Chave: Cadáveres suínos de pequena biomassa; Chrysomyinae; Ecologia da Decomposição; Entomologia Forense; Luciliinae.

Similarity in the species composition in the space of immature collections of Calliphoridae (Diptera, Brachycera) colonizers of stillborn models of *Sus scrofa* L. (Suidae), in two distinct environments, in Acre, Brazil

Abstract. The ecology of corpse decomposition (carrion ecology) had never before been studied at State of Acre. This study was carried out within two different environments, Forest and Pasture, from December 21th of 2016 to March 03rd of 2017. Eight stillbirth individuals of *Sus scrofa* L. were observed, intentionally placed as trap to be hosted by Calliphoridae offspring. It was observed in all decomposing carrion, five stages of decomposition (fresh, bloated, active decay, advanced decay and remains). In the Forest were identified *Chrysomya albiceps* (Wiedemann), *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius), *Hemilucilia semidiaphana* (Rondani) and *Lucilia eximia* (Wiedemann); and in the Pasture *Ch. albiceps*, *Cochliomyia macellaria* (Fabricius), *H. segmentaria* and *L. eximia*. *H. segmentaria* has been present in the whole process of decomposition into the Forest environment. *Ch. albiceps* and *L. eximia* were observed all the stages while decomposition has been taken in Pasture. In the State of Acre, research about carrion ecology starts from this study beginning, which has demonstrated being present at this region, at least, some species widely distributed in Brazil, with few differences observed between the two studied environments.

Keywords: Chrysomyinae; Decomposition Ecology; Forensic Entomology; Luciliinae; Small biomass pig carcasses.

O processo contínuo e dinâmico da decomposição da matéria orgânica animal inicia no momento da morte e termina quando o cadáver ou carcaça é reduzido a esqueleto (GOFF 2009; SCHOENLY *et al.* 2016). A variação de tempo do processo completo é grande quando observado em diferentes biomas e condições climáticas (BEAVER 1977), podendo ir de poucos dias (FREIRE 1923; FORBES & CARTER 2016) até quatro anos (MÉGNIN 1894; SCAGLIA 2011) depois da morte. O tempo de decomposição total é muito menor nos países tropicais de clima quente do que o observado em regiões temperadas (OLIVEIRA & VASCONCELOS 2010).

A divisão do processo da decomposição em intervalos discretos é questionada por alguns autores (PEREZ *et al.* 2014; SCHOENLY *et al.* 2016). Todavia, essa divisão facilita a temporalidade do processo conforme suas características, reconhecendo diferentes estágios, em quantidade e descrição, conforme observação do autor (GOFF 2009; RIES & BLOCHTEIN 2015; SCHOENLY *et al.* 2016). A duração de cada estágio da decomposição pode diferir, mas sua ordem de ocorrência é inevitavelmente constante (CAMPOBASSO *et al.* 2001; POWERS 2005; VASCONCELOS *et al.* 2013; PECHAL *et al.* 2014), sendo também possíveis a supressão e a sobreposição de um ou mais estágios.

Edited by:

William Costa Rodrigues

Article History:

Received: 03.iii.2018

Accepted: 31.vii.2018

✉ Corresponding author:

Thiago Martins-Silva

✉ thcaapi@gmail.com

🌐 <http://orcid.org/0000-0002-6374-0634>

Funding agencies:

↳ Departamento da Polícia Técnico-Científica do Acre; Programa de Apoio à Pós-graduação, CAPES, LEMF-IOC (Laboratório de Entomologia Médica e Forense do Instituto Oswaldo Cruz).

Sucessão é um dos conceitos ecológicos mais antigos e unificadores (MOURA *et al.* 2005; MICHAUD *et al.* 2015), sendo seu curso caracterizado por três processos (RICKLEFS 2013): facilitação, inibição e tolerância. Estudos sobre a coexistência, usando ratos como modelos, sugerem que espécies limitadas pelo mesmo recurso não persistem indefinidamente no mesmo local (MOURA 2004). MÉGNIN (1894) foi o primeiro a descrever padrões de sucessão de insetos nos cadáveres (BENECKE 2008; SCAGLIA 2011), sendo, juntamente com o conhecimento sobre a biologia das espécies colonizadoras, o principal instrumento da Entomologia Forense (EF) médico-legal (VANLAERHOVEN 2008; GUNN 2009; AMENDT *et al.* 2010).

O intervalo de tempo entre a morte e o descobrimento do cadáver é chamado de Intervalo Pós-Morte (IPM) (AMENDT *et al.* 2007) e, até o cadáver atingir o algor mortis, pode ser calculado pela temperatura (HENSSE & MADEA 2004). O IPM estimado pela entomologia é o intervalo entre a exposição do cadáver ao ambiente e o efetivo encontro desse cadáver (BENECKE 2004). O IPM é a finalidade mais usual e mais importante da EF, pois IPM extensos não podem ser estimados pelas características de decomposição do cadáver (KEH 1985; AMES & TURNER 2003; BENECKE 2004; PUJOL-LUZ *et al.* 2006; GENNARD 2007; AMENDT *et al.* 2011; TOMBERLIN *et al.* 2011; OLIVEIRA-COSTA 2013). Essa estimativa de IPM pela EF pode ser realizada até um ano após a morte (MADRA *et al.* 2015), é altamente dependente do levantamento correto e minucioso de dados em campo e depende não só do conhecimento taxonômico, mas também de conhecimento dos fatores que influenciam o processo de decomposição e de informações sobre a ecologia e sobre a biologia das espécies colonizadoras (MIRANDA *et al.* 2006; PUJOL-LUZ *et al.* 2008a; GALVÃO *et al.* 2015; MOHR & TOMBERLIN 2015).

A Associação Europeia para Entomologia Forense (EAFE) sugere que, pelo menos, um estudo acadêmico tenha sido realizado na região para que a entomologia possa ser aplicada em alguma instituição pericial (AMENDT *et al.* 2007), sendo importante desenvolver o conhecimento científico através de modelos experimentais e aplicabilidade em casos reais. Na prática do perito criminal em local de crime contra a vida, onde há um ou mais cadáveres colonizados por insetos, a coleta da entomofauna é limitada àqueles insetos presentes durante os exames periciais, através de coletas manuais contemplando os morfotipos visualizados naquele momento ou posteriormente no necrotério. As boas práticas em EF, sugeridas também pela EAFE, incluem a coleta de amostras de solo sob e ao redor do cadáver para pesquisa de imaturos (CATTS & HASKELL 1990; OLIVEIRA-COSTA 2013). Contudo, devido aos recursos limitados da realidade pericial brasileira, tanto de equipamentos, de espaço laboratorial e, principalmente, de recurso humano especializado, esse tipo de coleta é raro nos levantamentos técnicos de local de crime.

Na região Amazônica, em especial nos Estados do Pará, Rondônia, Amazonas e Amapá, existem estudos sobre a biologia, ecologia, e biotafonomia de espécies de importância forense que podem auxiliar em inquéritos e processos judiciais (FIGUEIRA & SOUTO 2015). O Pará foi pioneiro nas pesquisas do tema, com uma dissertação da Universidade Federal do Pará (UFPA) no ano 2000 (URURAHY-RODRIGUES *et al.* 2013b) e, apesar de ter certa continuidade nas pesquisas (BITAR *et al.* 2013), não aplica a EF na sua realidade pericial atualmente. Rondônia se destaca por ter sido palco do primeiro caso real de aplicação da EF na Amazônia brasileira, no homicídio de 26 garimpeiros no Parque Indígena Aripuanã em 2004 (PUJOL-LUZ *et al.* 2006). Em Manaus, estudos do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) iniciaram uma base de dados para contribuir com o Instituto de Criminalística do Amazonas (FRAGA 2004; OLIVEIRA-DA-SILVA *et al.* 2006; URURAHY-RODRIGUES *et al.* 2010; BARROS-SOUZA *et al.* 2012; URURAHY-RODRIGUES *et al.* 2013a; SOUZA *et al.* 2014). O Instituto de Criminalística do Amapá é o único

na Amazônia que mantém seção exclusiva de EF com diversos casos reais em que o uso dessa ciência contribuiu em processos judiciais, tendo publicado estudo de caso em parceria com a Universidade de Brasília (UnB) e com o INPA (PUJOL-LUZ *et al.* 2008b; URURAHY-RODRIGUES *et al.* 2013b).

No Estado do Acre, as pesquisas em EF se iniciaram com este estudo, no qual foram descritas e avaliadas as similaridades entre coletas de insetos da família Calliphoridae colonizadores de cadáveres suínos natimortos. Insetos colonizadores são aqueles que utilizam a matéria orgânica sem vida para ovipositar ou larvipositar e, assim, completar uma ou mais etapas do seu ciclo de vida. Também foram avaliadas as diferenças entre dois ambientes distintos na região ocidental da floresta amazônica brasileira. Manipulou-se minimamente o cadáver suíno para reduzir a interferência no processo de decomposição e realizaram-se coletas manuais ativas de forma a simular a realidade do perito criminal brasileiro que atua em locais de crime contra a vida, identificando quais foram as espécies de Calliphoridae colonizadoras e suas relações com os ambientes em que foram coletadas.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo foi a Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra (APARIS), uma Unidade de Conservação (UC) municipal da cidade de Rio Branco/AC (Figura 1), estando situada entre as latitudes 9°55'20"S e 9°56'32" S, e as longitudes 67°49'47"W e 67°53'09" W. Foram utilizados dois ambientes distintos e próximos dentro da APARIS: interior de um remanescente de floresta primária de terra firme, com cerca de 180 hectares (SEMEIA 2013), sendo aqui chamado de Mata; e área desmatada ocupada completamente por gramíneas de pastagem e outras plantas herbáceas, com cerca de 120 hectares (SEMEIA 2013), sendo aqui chamado de Pasto.

Os cadáveres suínos foram expostos na época mais chuvosa da região, entre 21 de dezembro de 2016 e 03 de março de 2017, em decúbito lateral esquerdo, com o dorso (costas) voltado para o Norte, envelopados em telas de material plástico presas ao solo com ganchos metálicos para evitar a influência de vertebrados necrófagos. Foram depositados quatro na Mata (M1-0,516 kg; M2-0,718 kg; M3-1,926 kg; M4-0,792 kg) e quatro no Pasto (P1-0,522 kg; P2-0,728 kg; P3-0,822 kg; P4-0,936 kg), todos no período vespertino. Apenas um cadáver suíno foi depositado para cada período para cada ambiente, de forma que não houve dois cadáveres suínos expostos ao mesmo tempo no mesmo ambiente. Cada cadáver suíno foi depositado com distância mínima de 100 m do local de deposição do cadáver suíno mais próximo e 150 m do limite do ambiente (Mata/Pasto) em que se encontrava. Todos os cadáveres suínos foram acompanhados diariamente até o final de todo o processo de decomposição.

Durante todo o trabalho, foram coletados apenas os imaturos colonizadores nos cadáveres suínos depositados, amostrados todos os morfotipos presentes, por conveniência (VIEIRA 2008), variando quantitativamente dentro das coletas dependendo da disponibilidade de ovos e larvas, tentando simular a realidade do perito criminal. Os imaturos foram coletados manualmente, no cadáver suíno e no solo sob o cadáver suíno, conforme indicado por MIRANDA *et al.* (2006). Todas as coletas foram realizadas no período vespertino e realizadas pela mesma pessoa.

No mesmo dia da coleta, os imaturos coletados foram conduzidos para criação em laboratório no Departamento da Polícia Técnico-Científica do Acre (DPTC-AC) e acondicionados em potes de plástico transparente rígido sem tampas contendo, para alimentação, carne bovina moída. Esses potes de alimentação, por sua vez, foram depositados em potes de plástico transparente rígido contendo, para pupação, vermiculita, com tampas com aberturas cobertas de tecido fino para permitir a entrada de

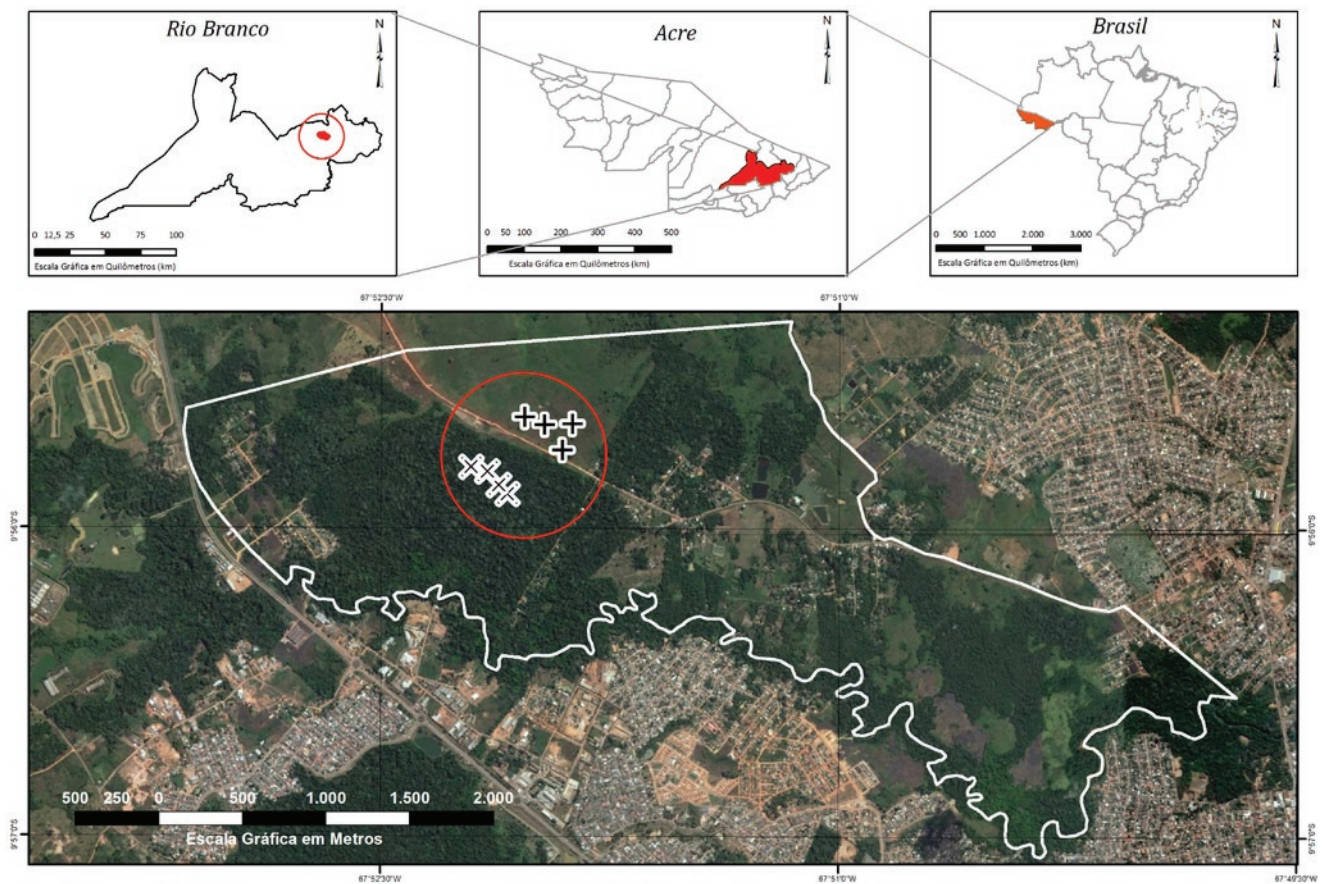


Figura 1. Localização da área de estudo dentro da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra (APARIS), em relação ao Rio Branco, ao Acre e ao Brasil.

ar. Os ovos e larvas em criação não tinham fonte de luz, nem qualquer regulador de temperatura e umidade relativa do ar.

Todos os potes contendo os imaturos foram acompanhados diariamente por um período de 30 dias, e estavam depositados sobre bandeja plástica contendo água e detergente para evitar ataques de predadores. As bandejas foram acondicionadas em uma gaiola de madeira e tela plástica para extinguir qualquer possibilidade de inserção de insetos não provenientes das coletas em campo.

Todos os adultos foram fixados em via úmida e foram transladados para o Laboratório de Dipterologia da Universidade de Brasília (UnB). Os califorídeos foram identificados até ao nível de espécie por especialistas através de chaves dicotômicas específicas propostas por KOSMANN *et al.* (2013), WHITWORTH (2010), CARVALHO & MELLO-PATIU (2008) e MELLO (2003).

As análises foram empregadas através dos programas estatísticos BioDiversity Pro (McALEECE *et al.* 1997) e BioEstat 5.3 (AYRES *et al.* 2007). Foram analisados dados de presença e ausência dos indivíduos colonizadores coletados para os dois ambientes, Mata e Pasto, e ao longo do processo de decomposição. Pela duração média maior observada em campo, decidiu-se por fragmentar a fase de decomposição ativa em três momentos (1, 2, 3). Para as análises estatísticas, o estágio fresco foi desconsiderado por não haver qualquer coleta de insetos nesse estágio durante o trabalho.

A composição das espécies de Calliphoridae colonizadoras foi avaliada nos cadáveres suínos através do índice qualitativo de Jaccard (PIELOU 1984), em função do ambiente, Mata e Pasto.

A análise de similaridade, através do índice qualitativo de Jaccard (PIELOU 1984), entre os estágios de decomposição foi realizada em função das espécies de Calliphoridae colonizadoras identificadas, para cada ambiente (Mata e Pasto) e considerados todos os cadáveres suínos (geral). Também empregando

esse índice, a análise de similaridade entre as espécies de Calliphoridae colonizadoras foi realizada em função dos estágios de decomposição observados, para cada ambiente (Mata e Pasto) e considerados todos os cadáveres suínos (geral).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A entomofauna colonizadora que emergiu no laboratório de criação foi composta por 1.880 espécimes da família Calliphoridae, e por espécimes de outras famílias da ordem Diptera: Fanniidae, Muscidae, Phoridae e Sarcophagidae; e insetos da ordem Hymenoptera.

A família Calliphoridae foi representada pelos seguintes táxons: Luciliinae, Luciliini: *Lucilia eximia* (Wiedemann); e Chrysomyinae, Chrysomyini: *Chrysomya albiceps* (Wiedemann); *Cochliomyia macellaria* (Fabricius); *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius); e *Hemilucilia semidiaphana* (Rondani). Essas espécies foram identificadas em diversos outros trabalhos de ecologia de decomposição (ROSA *et al.* 2011; VASCONCELOS *et al.* 2013; CRUZ *et al.* 2017) e EF (SALVIANO *et al.* 1996; BIAVATI *et al.* 2010; KOSMANN *et al.* 2011; BARROS-SOUZA *et al.* 2012; BITAR *et al.* 2013; OLIVEIRA-COSTA *et al.* 2013; URURAHY-RODRIGUES *et al.* 2013a; ALVES *et al.* 2014a; SOUZA *et al.* 2014), corroborando assim que são amplamente distribuídas no Brasil, sendo ainda as três primeiras espécies citadas consideradas as mais frequentes coletadas em cadáveres humanos (VARGAS & WOOD 2010). Os quatro gêneros identificados representam 40% dos gêneros registrados no Brasil até o momento e as cinco espécies identificadas representam mais de 17% das 29 espécies registradas para o Brasil (BARBOSA 2018).

Dessas, *Ch. albiceps* é conhecida como a espécie mais abundante nos estudos sobre decomposição de carcaças em todo Brasil (GOMES *et al.* 2000; CARVALHO & LINHARES 2001; CARVALHO *et al.* 2004; ANDRADE *et al.* 2005; ROSA *et al.* 2009; OLIVEIRA & VASCONCELOS 2010; ROSA *et al.* 2011; OLIVEIRA-COSTA *et al.* 2013; ALVES *et al.* 2014b). Até a introdução no Brasil do gênero

Chrysomya, *Co. macellaria* era a espécie mais frequentemente registrada em cadáveres (LAURENCE 1981; SALVIANO *et al.* 1996; SOUZA & LINHARES 1997; AGUIAR-COELHO & MILWARD-DE-AZEVEDO 1998; FARIA *et al.* 1999; GOMES *et al.* 2000).

Ch. albiceps, *H. segmentaria* e *L. eximia* foram presentes nos dois ambientes, Mata e Pasto. *H. semidiaphana* foi presente apenas no ambiente Mata. *Co. macellaria* foi presente apenas no ambiente Pasto. Em função da ocorrência no ambiente (Mata e Pasto) e das unidades amostrais, verificou-se que a maior similaridade, através do índice qualitativo de Jaccard (PIELOU 1984), foi de 84% e ocorreu entre as espécies *Ch. albiceps* e *L. eximia* (Figura 2), sugerindo que essas espécies são muito semelhantes em termos de ambientes que frequentam.

Devido ao acelerado processo de decomposição, pode ser de difícil reconhecimento estágios da decomposição em cadáveres ou carcaças de pouca biomassa (PAYNE 1965). Mesmo assim, conforme a classificação proposta por PAYNE (1965), em todas as oito carcaças depositadas em campo, cinco estágios do processo

de decomposição foram identificados (Figura 3): fresco, inchado, ativo, avançado e restos.

Houve correlação significativa ($r_s = 0,75$; $p = 0,03$; $gl = 7$) entre a massa corporal e a duração do processo de decomposição, considerados os dados como um todo (Figura 4). Porém, não houve correlação entre massa corporal e duração da decomposição na Mata ($r_s = 0,74$; $p = 0,26$; $gl = 3$) e no Pasto ($r_s = 0,8$; $p = 0,2$; $gl = 3$).

No ambiente Mata (Figura 5), o processo completo de decomposição durou, em média, 6,25 d. E, no ambiente Pasto (Figura 5), em média, 7,25 d. A variação média diária da temperatura do ar na Mata foi de 2,6° C, com mínima de 23,9° C e máxima de 29,0° C. No Pasto, essa variação de amplitude foi de 9,6° C, com mínima de 21,5° C e máxima de 35,8° C. O valor médio da temperatura do ar em laboratório, para todo o período de criação, foi de 28,3° C, com variação de 3,8° C.

Em função das espécies de Calliphoridae colonizadoras, verificou-se que o estágio de decomposição restos foi, no ambiente Mata,

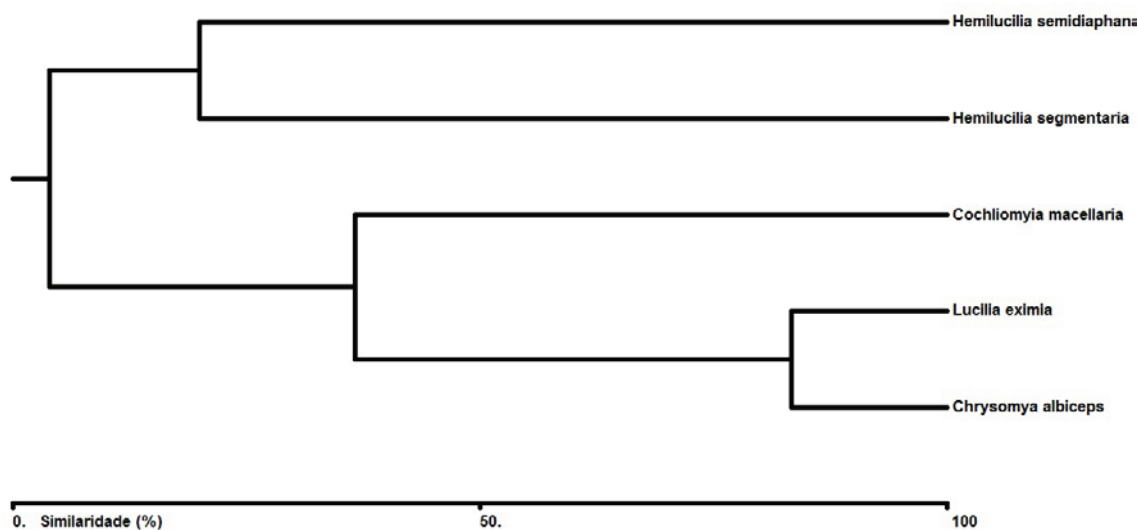


Figura 2. Dendrograma de similaridade, através do índice de Jaccard, entre as espécies colonizadoras de Calliphoridae, em função da ocorrência no ambiente (Mata e Pasto) e das unidades amostrais.

totalmente similar ao estágio inchado, no ambiente Pasto, totalmente similar ao estágio decomposição ativa, e, nos dados gerais, totalmente similar ao período mediano e final do estágio decomposição ativa (Figura 6).

Em função dos estágios de decomposição, verificou-se que, no ambiente Mata, não houve similaridade completa entre as espécies. No ambiente Pasto, *Ch. albiceps* e *L. eximia* foram totalmente similares, e, nos dados gerais, *Ch. albiceps*, *L. eximia* e *H. segmentaria* apresentaram similaridade de 100% (Figura 7).

Considerada a emergência correspondente às coletas nos oito cadáveres suínos (Tabela 1), pode-se verificar que o estágio de decomposição ativa foi mais promissor para as espécies *Ch. albiceps* e *L. eximia*.

Apesar da espécie *Chrysomya albiceps* ser considerada predadora de outras espécies de califorídeos colonizadoras, a competição direta com as espécies nativas de *Hemilucilia*, mais adaptadas em colonizar cadáveres em florestas (VASCONCELOS *et al.* 2013), pode explicar, no ambiente Mata, a presença em todo o processo de decomposição de *H. segmentaria*, enquanto *Ch. albiceps* foi presente apenas nos estágios de decomposição ativa e decomposição avançada (Figura 8). Outra explicação para isso pode ser que o estabelecimento das espécies colonizadoras está baseado na sua presença inicial no recurso (GRISALES *et al.* 2010).

A coexistência encontrada neste estudo para o ambiente Pasto de *Ch. albiceps* e *Co. macellaria* pode ser justificada pela ainda não completa dominância da espécie *Ch. albiceps* ou pelo fato do recurso ser suficiente para as duas espécies. Podemos observar que, mesmo coexistindo, *Ch. albiceps* se mostrou presente em todo o processo de decomposição, enquanto *Co. macellaria* apenas em dois estágios (Figura 8).

Pode-se afirmar que o encontrado neste estudo corrobora com a afirmação de FREIRE (1923) de que não existem espécies da entomofauna cadavérica exclusivas de cada estágio da decomposição.

É de se esperar que o padrão de sucessão seja influenciado pela primeira espécie que colonizou o recurso, sendo muitas vezes definida essa espécie pela hora do dia em que o cadáver foi exposto aos insetos (TOMBERLIN *et al.* 2012). Isso corrobora o encontrado neste estudo onde as espécies mais presentes foram coletadas desde o início, sendo, em Mata, *H. segmentaria* presente em todo o processo e, em Pasto, *Ch. albiceps* e *L. eximia* presentes em todo o processo da decomposição (Figura 8).

Para o ambiente Pasto, *L. eximia* e *Ch. albiceps* terem sido presentes em todo o processo de decomposição não corrobora com o observado por GALINDO *et al.* (2016) que mostraram que *L. eximia* evita ovipositar em locais com presença de larvas de *Ch. albiceps*.

A constatação de mesmas espécies nos dois ambientes pode ser explicada pelo fato da maioria dos importantes insetos

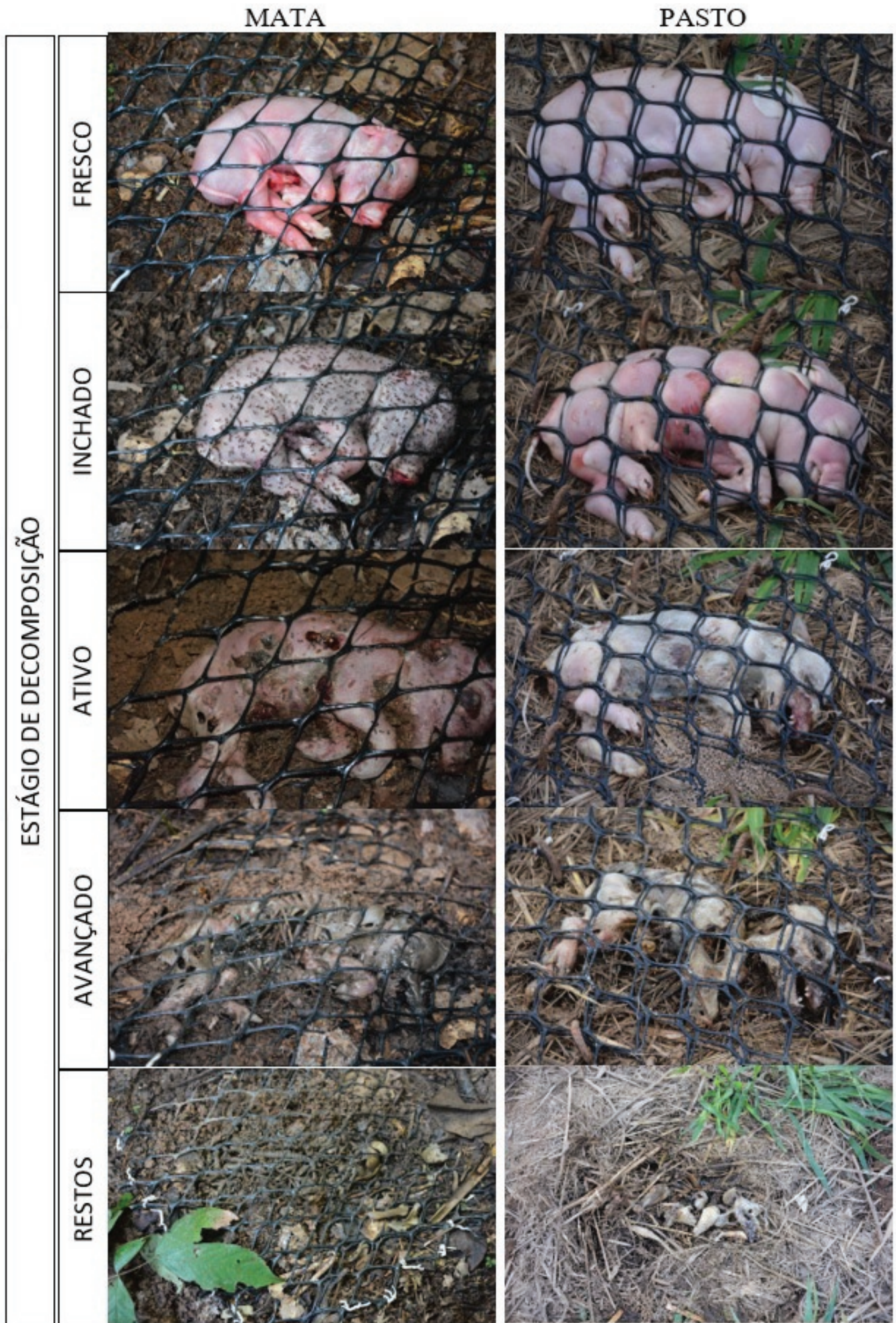


Figura 3. Estágios de decomposição dos cadáveres suínos no ambiente Mata e no ambiente Pasto.

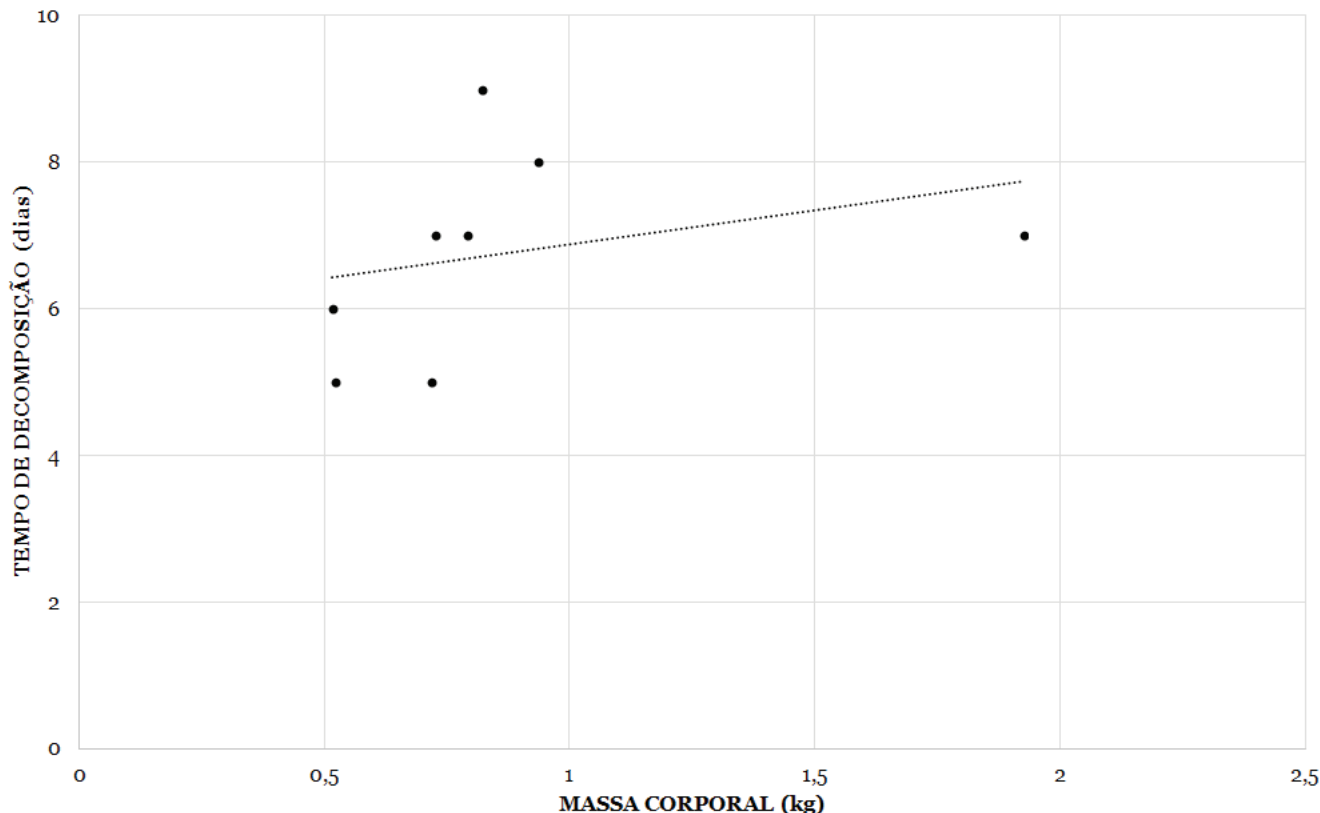


Figura 4. Tempo de decomposição (d) em função da massa corporal (kg) dos oito cadáveres suínos.

M1 16:36	21-dez	22-dez	23-dez	24-dez	25-dez	26-dez	FRESCO INCHADO ATIVO AVANÇADO RESTOS			
M2 14:30	10-jan	11-jan	12-jan	13-jan	14-jan					
M3 14:40	24-jan	25-jan	26-jan	27-jan	28-jan	29-jan	30-jan			
M4 17:40	2-fev	3-fev	4-fev	5-fev	6-fev	7-fev	8-fev			
P1 17:25	21-dez	22-dez	23-dez	24-dez	25-dez					
P2 15:40	10-jan	11-jan	12-jan	13-jan	14-jan	15-jan	16-jan			
P3 16:40	14-fev	15-fev	16-fev	17-fev	18-fev	19-fev	20-fev	21-fev	22-fev	
P4 15:50	24-fev	25-fev	26-fev	27-fev	28-fev	1-mar	2-mar	3-mar		

Figura 5. Duração dos estágios de decomposição de *Sus scrofa* L. durante o trabalho, 2016/2017, de cada repetição na Mata (M1-M4) e no Pasto (P1-P4), com o respectivo horário de deposição em campo.

necrófagos tolerarem uma ampla gama de habitats (MATUSZEWSKI *et al.* 2008).

VASCONCELOS *et al.* (2013) relataram que a riqueza de espécies pouco diferiu de acordo com o estágio de decomposição em que as larvas foram coletadas em campo, corroborando com o constatado neste trabalho. Esses autores verificaram que a emergência de *H. semidiaphana* foi maior quando as larvas

foram coletadas no estágio de restos, divergindo do constatado no presente trabalho, onde essa espécie foi presente apenas no início da decomposição ativa e na decomposição avançada.

BIAVATI *et al.* (2010) verificaram o estágio inchado como mais atrativo para Calliphoridae. Para quase todos os táxons, não apenas para Diptera, a chegada inicial no cadáver é verificada principalmente no estágio de inchamento (BARROS *et al.* 2008;

MATUSZEWSKI *et al.* 2010; URURAHY-RODRIGUES *et al.* 2013a). No presente trabalho, não se quantificou a emergência de califorídeos, pois a amostragem foi realizada por conveniência com todos os morfotipos identificados, mas não com todas as larvas de todos os morfotipos. Todavia, pode-se verificar (Figura 6) que houve estágios de decomposição com similaridade de 100% em função das espécies colonizadoras emergidas, no ambiente Mata e no ambiente Pasto, e ainda que o estágio inchado da decomposição não foi o mais atrativo (Tabela 1) para qualquer uma das cinco espécies identificadas.

Apesar dos ambientes escolhidos dentro da APARIS serem próximos, houve diferença altamente significativa entre a temperatura nos dois ambientes, com valores variando entre 23,9 a 29,0 ° C na Mata, e 21,5 a 35,8 ° C no Pasto. Sendo, talvez,

essa diferença na temperatura a razão pela diferença constatada na duração média dos estágios de decomposição observados.

Florestas com solo úmido fornecem água perto do solo e isso aumenta a taxa de oviposição de Calliphoridae, aumentando assim o número de larvas se alimentando e indiretamente o consumo da necromassa (MATUSZEWSKI *et al.* 2008). O crescimento do solo da floresta estimula o desenvolvimento de bactérias, o que resulta em ocorrência mais rápida do estágio inchado e encurtamento do estágio fresco (MATUSZEWSKI *et al.* 2008). Isso corrobora com o encontrado no presente trabalho, no qual, em média, o estágio fresco na Mata foi de 0,8 d e no Pasto 1,0 d, e o estágio inchado na Mata de 0,8 d e no Pasto 1,7 d.

Quase todos os estudos sobre Ecologia de decomposição de cadáveres envolvendo Calliphoridae realizaram coletas de insetos

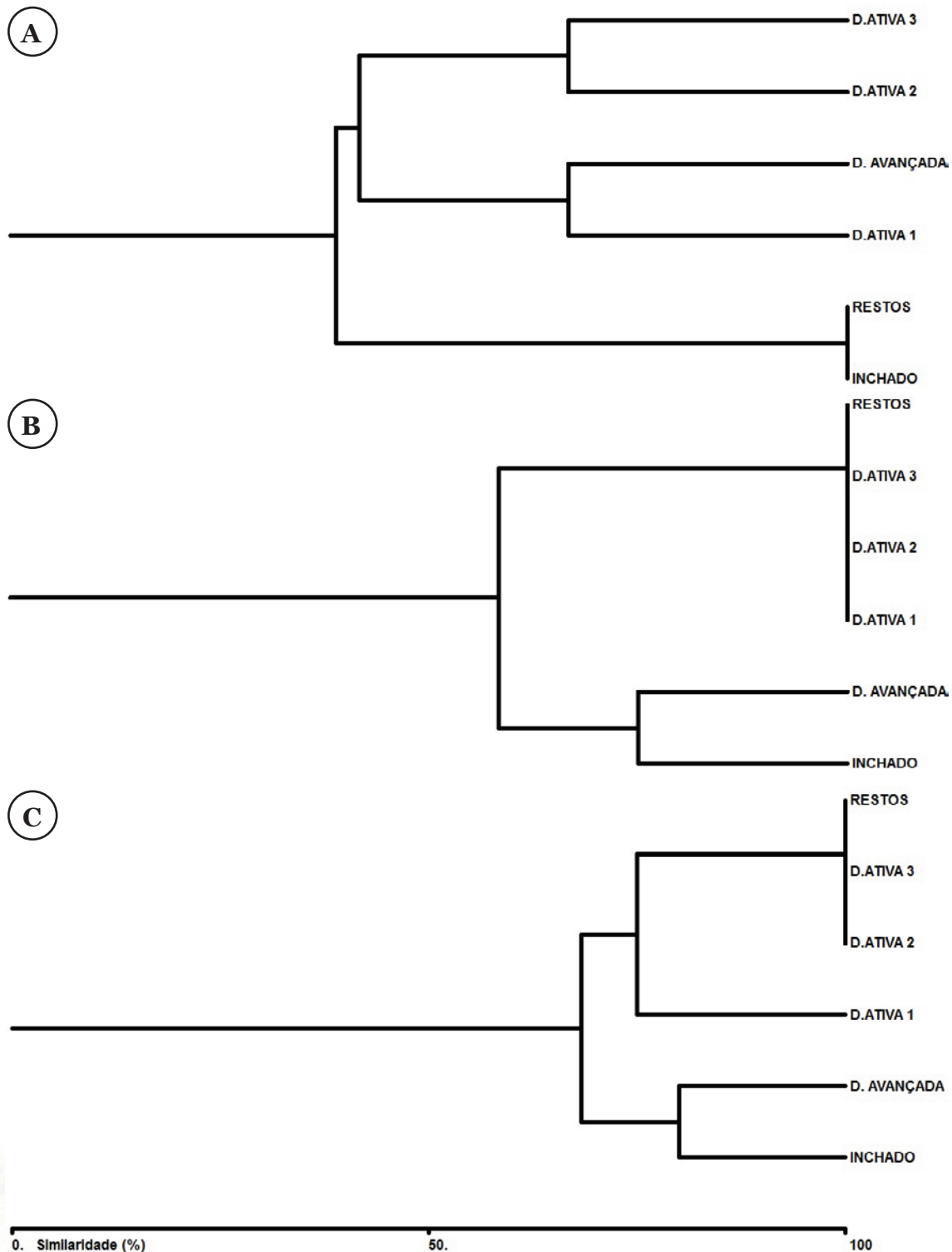


Figura 6. Dendrogramas de similaridade, através do índice de Jaccard, entre os estágios de decomposição, em função das espécies colonizadoras de Calliphoridae. [A] Mata; [B] Pasto; e [C] Geral.

adultos. Contudo, no processo como um todo, os imaturos têm papel muito mais importante, tanto ecológico na degradação e consumo da matéria putrefeita quanto para a EF (MATUSZEWSKI *et al.* 2010; URURAHY-RODRIGUES *et al.* 2013a; ANDERSON 2016). A análise de um cadáver deve se basear nas fases imaturas, pois a abundância de espécies que sobrevoam o corpo não representa a realidade das espécies colonizadoras que estão contribuindo na decomposição e que podem ser indicadoras forenses.

Diferenças dos resultados deste trabalho com outros se devem não apenas por diferenças de métodos (fatores extrínsecos), mas também por fatores intrínsecos das espécies envolvidas, como a adaptação geográfica, preferência alimentar e outros hábitos. Essas variações existem inclusive dentro de uma mesma espécie em diferentes regiões (VÉLEZ & WOLFF 2008).

Este trabalho marca o início das investigações sobre a Ecologia de decomposição de cadáveres e EF na região de Rio Branco (AC), indicando ainda que muitos outros trabalhos são necessários para o entendimento satisfatório de tema tão complexo e importante que é o levantamento de informações ecológicas básicas para a família Calliphoridae no Acre. Estudos contemplando comparações entre outros tipos de habitats, cadáveres suínos de maior biomassa, comparações de criação em laboratório com diferentes fotoperíodos e em campo em outras estações do ano são promissores.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. José Roberto Pujol-Luz e à doutoranda Karine Brenda Barros-Cordeiro pelo auxílio na identificação das espécies emergidas em laboratório. À empresa Dom Porquito Agroindustrial S/A pela doação de todos os suínos natimortos

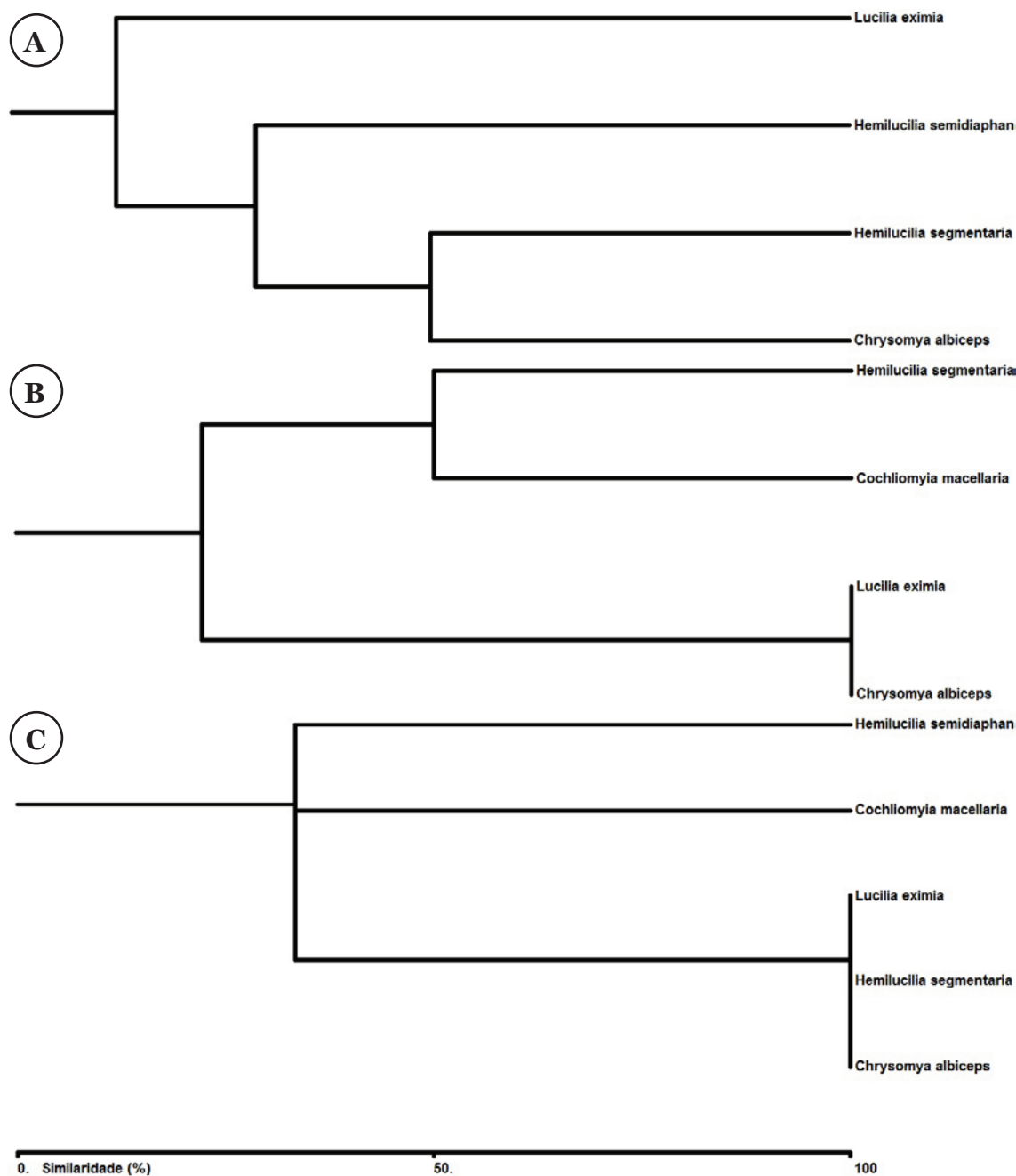


Figura 7. Dendrogramas de similaridade, através do índice de Jaccard, entre as espécies colonizadoras de Calliphoridae, em função dos estágios de decomposição. [A] Mata; [B] Pasto; e [C] Geral.

A	ESTÁGIOS DA DECOMPOSIÇÃO						
	Fresco	Inchado	Ativo 1	Ativo 2	Ativo 3	Avançado	Restos
<i>Ch. albiceps</i>							
<i>Co. macellaria</i>							
<i>H. segmentaria</i>							
<i>H. semidiaphana</i>							
<i>L. eximia</i>							

B	ESTÁGIOS DA DECOMPOSIÇÃO						
	Fresco	Inchado	Ativo 1	Ativo 2	Ativo 3	Avançado	Restos
<i>Ch. albiceps</i>							
<i>Co. macellaria</i>							
<i>H. segmentaria</i>							
<i>H. semidiaphana</i>							
<i>L. eximia</i>							

C	ESTÁGIOS DA DECOMPOSIÇÃO						
	Fresco	Inchado	Ativo 1	Ativo 2	Ativo 3	Avançado	Restos
<i>Ch. albiceps</i>							
<i>Co. macellaria</i>							
<i>H. segmentaria</i>							
<i>H. semidiaphana</i>							
<i>L. eximia</i>							

Figura 8. Presença das espécies de Calliphoridae colonizadoras por estágio de decomposição. [A] Mata; [B] Pasto; [C] Geral.

utilizados. Ao DPTC-AC, à PROAP-CAPEs e ao Laboratório de Entomologia Médica e Forense (LEMF) do Instituto Oswaldo Cruz (IOC) pelo financiamento parcial do trabalho. Ao Dr. Alexandre Ururahy-Rodrigues da Universidade Severino Sombra – USS e, na época, pesquisador colaborador no LEMF-IOC, pelas sugestões e auxílio nos projetos pilotos que antecederam a coleta de dados da dissertação que originou este artigo.

REFERÊNCIAS

- Aguiar-Coelho, V.M. & E.M.V. Milward-de-Azevedo, 1998. Combined rearing of *Cochliomyia macellaria* (Fabr.), *Chrysomya megacephala* (Fabr.) and *Chrysomya albiceps* (Wied.) (Dipt., Calliphoridae) under laboratory conditions. *Journal of Applied Entomology*, 122: 551-554. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1439-0418.1998.tb01543.x>.
- Alves, A.C.F., W.E. dos Santos & A.J. Creão-Duarte, 2014a. Diptera (Insecta) de importância forense da região Neotropical. *Entomotropica*, 29: 77-94.
- Alves, A.C.F., W.E. dos Santos, R.C.A.P. Farias & A.J. Creão-Duarte, 2014b. Blowflies (Diptera, Calliphoridae) associated with pig carcasses in a Caatinga area, Northeastern Brazil. *Neotropical Entomology*, 43: 122-126. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13744-013-0195-4>.
- Amendt, J., C.P. Campobasso, E. Gaudry, C. Reiter, H.N. LeBlanc & M.J.R. Hall, 2007. Best practice in forensic entomology – standards and guidelines. *International Journal of Legal Medicine*, 121: 90-104. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00414-006-0086-x>.
- Amendt, J., C.P. Campobasso, M.L. Goff & M. Grassberger, 2010. *Current Concepts in Forensic Entomology*. Dordrecht, NL: Springer. 376 p.
- Amendt, J., C.S. Richards, C.P. Campobasso, R. Zehner & M.J.R. Hall, 2011. Forensic entomology: applications and limitations. *Forensic Science Medicine Pathology*, 7: 379-392. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12024-010-9209-2>.
- Ames, C. & B. Turner, 2003. Low temperature episodes in development of blowflies: implications for postmortem interval estimation. *Medical and Veterinary Entomology* 17: 178-186. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2003.00421.x>.
- Anderson, G.S., 2016. Human decomposition and forensics. p. 541-560 *In*: Benbow, M.E. J.K. Tomberlin & A.M. Tarone (Eds.), *Carrion ecology, evolution, and their applications*, Boca Raton, FL: CRC Press (Taylor and Francis Group).
- Andrade, H.T.A., A.A. Varela-Freire, M.J.A. Batista & J.F. Medeiros, 2005. Calliphoridae (Diptera) coletados em cadáveres humanos no Rio Grande do Norte. *Neotropical Entomology*, 34: 855-856. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2005000500021>.
- Ayres, M., M. Ayres Jr., D.L. Ayres & A.A.S. dos Santos, 2007. BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas. Belém: MCT; IDSM; CNPq. 364 p. Disponível em: <http://www.mamiraua.org.br/pt-br/downloads/programas/bioestat-versao-50/>.
- Barbosa, L., 2018. Calliphoridae. *In*: Catálogo Taxonômico da Fauna do Brasil. PNUD. Disponível em: <http://fauna.jbrj.gov.br/fauna/faunadobrasil/732>. Acessado em: 19.ii.2018.
- Barros-Souza, A.S., R.L. Ferreira-Keppler & D.B. Agra, 2012. Development period of forensic importance Calliphoridae (Diptera: Brachycera) in urban area under natural conditions in Manaus, Amazonas, Brazil. *EntomoBrasilis*, 5: 99-105. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v5i2.201>.
- Beaver, R.A., 1977. Non-equilibrium 'island' communities: Diptera breeding in dead snails. *Journal of Animal Ecology*, 46: 783-798. DOI: <https://doi.org/10.2307/3640>.
- Benecke, M., 2004. Forensic entomology: Arthropods and corpses. *In*: Tsokos, M. (Ed.), *Forensic pathology reviews*. 2: 207-240. Totowa, NJ: Humana Press.
- Benecke, M., 2008. A brief survey of the history of forensic entomology. *Acta Biologica Benrodis*, 14: 15-38.

- Biavati, G.M., F.H.A. Santana & J.R. Pujol-Luz, 2010. A checklist of Calliphoridae blowflies (Insecta, Diptera) associated with a pig carrion in Central Brazil. *Journal of Forensic Science*, 55: 1603-1606. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2010.01502.x>.
- Bitar, P.D.R., T.F.S. Rodrigues & G.C. Geiser, 2013. Ocorrência da família Sarcophagidae (Insecta, Diptera) em carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em Belém-PA: colonização da carcaça e sua relação com o tempo de morte do animal. *Revista Brasileira de Criminalística*, 2: 24-31. DOI: <https://doi.org/10.15260/rbc.v2i1.44>.
- Campobasso, C.P., G.D. Vella & F. Introná, 2001. Factors affecting decomposition and Diptera colonization. *Forensic Science International* 120: 18-27. [https://doi.org/10.1016/S0379-0738\(01\)00411-X](https://doi.org/10.1016/S0379-0738(01)00411-X).
- Carvalho, C.J.B. & C.A. Mello-Patiu, 2008. Key to the adults of the most common forensic species of Diptera in South America. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52: 390-406. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0085-56262008000300012>.
- Carvalho, L.M.L. & A.X. Linhares, 2001. Seasonality of insects succession and pig carcass decomposition in a natural forest area in Southeastern Brazil. *Journal of Forensic Sciences*, 46: 604-608. DOI: <https://doi.org/10.1520/JFS15011J>.
- Carvalho, L.M.L., P.J. Thyssen, M.L. Goff & A.X. Linhares, 2004. Observations on the succession patterns of necrophagous insects on a pig carcass in an urban area of Southeastern Brazil. *Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 5: 33-39.
- Catts, E.P. & N.H. Haskell, 1990. *Entomology and death: A procedural guide*. Clemson, SC: Joyce's Print Shop. 184 p.
- Cruz, D.L.V., A.F. Spíndola, F.L.S. Lima & P.P.G. Junior, 2017. Diversidade da dipterofauna necrófaga associada a diferentes matérias orgânicas em decomposição em dois tipos vegetacionais do semiárido Pernambucano. *Entomobrasilia*, 10: 155-161. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v10i3.707>.
- Faria, L.D.B., L. Orsi, L.A. Trinca & W.A.C. Godoy, 1999. Larval predation by *Chrysomya albiceps* on *Cochliomyia macellaria*, *Chrysomya megacephala* and *Chrysomya putoria*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 90: 149-155. DOI: <https://doi.org/10.1046/j.1570-7458.1999.00433.x>.
- Figueira, S.S. & R.N.P. Souto, 2015. Entomologia Forense: histórico e contextualização no Estado do Amapá. *Biota Amazônia*, 5: 123-127. DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v5n1p123-127>.
- Forbes, S.L. & D.O. Carter, 2016. Processes and mechanisms of death and decomposition of vertebrate carrion, p 13-30. *In*: Benbow, M.E. J.K. Tomberlin & A.M. Tarone (Eds.), *Carrion ecology, evolution, and their applications*. Boca Raton, FL: CRC Press (Taylor and Francis Group).
- Fraga, N.J., 2004. Comportamento de oviposição de adultos, tempo de desenvolvimento e morfologia dos imaturos de *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius), *H. semidiaphana* (Rondani) e *Lucilia eximia* (Wiedemann) (Diptera: Calliphoridae) na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas: Entomologia). Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/ Universidade Federal do Amazonas. 71 p.
- Freire, O., 1923. Fauna cadavérica brasileira. *Revista de Medicina*, 3: 14-40. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v2i23p14-40>.
- Galindo, L.A., R.A. Moral, T.C. Moretti, W.A.C. Godoy & C.G.B. Demétrio, 2016. Intraguild predation influences oviposition behavior of blow flies (Diptera: Calliphoridae). *Parasitology Research* 115: 2097-2102. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00436-016-4954-0>.
- Galvão, M.F., J.R. Pujol-Luz, C.V.A. Pujol-Luz, C.T.A. Rosa, L.R.L. Simone, S.N. Bão, K.B. Barros-Cordeiro, L. Pessoa & G. Bissacot, 2015. Shells and bones: A forensic medicine study of the association of terrestrial snail *Allopeas micra* with buried human remains in Brazil. *Journal of Forensic Sciences*, 60: 1369-1372. DOI: <https://doi.org/10.1111/1556-4029.12882>.
- Gennard, D.E., 2007. *Forensic Entomology: An introduction*. Chichester, UK: John Wiley and Sons. 224 p.
- Goff, M.L., 2009. Early post-mortem changes and stages of decomposition in exposed cadavers. *Experimental and Applied Acarology*, 49: 21-36. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10493-009-9284-9>.
- Gomes, A., W.W. Koller & A.T.M. Barros, 2000. Sazonalidade da mosca-varejeira, *Cochliomyia macellaria* (Diptera: Calliphoridae), na região dos Cerrados, Campo Grande, MS. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, 9: 125-128.
- Grisales, D., M. Ruiz & S. Villegas, 2010. Insects associated with exposed decomposing bodies in the Colombian Andean coffee region. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54: 637-644. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262010000400016>.
- Gunn, A., 2009. *Essential forensic biology*. 2ª ed. Oxford, UK: Wiley-Blackwell Publishing. 424 p.
- Henßge, C. & B. Madea, 2004. Estimation of the time since death in the early post-mortem period. *Forensic Science International*, 144: 167-175. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2004.04.051>.
- Keh, B., 1985. Scope and applications of forensic entomology. *Annual Review of Entomology*, 30: 137-154. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.en.30.010185.001033>.
- Kosmann, C., M.P. Macedo, T.A.F. Barbosa & J.R. Pujol-Luz, 2011. *Chrysomya albiceps* (Wiedemann) and *Hemilucilia segmentaria* (Fabricius) (Diptera, Calliphoridae) used to estimate the postmortem interval in a forensic case in Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55: 621-623. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262011000400022>.
- Kosmann, C., R.P. Mello, E.S. Harterreiten-Souza & J.R. Pujol-Luz, 2013. A list of current valid blow fly names (Diptera: Calliphoridae) in the Americas South of Mexico with key to the Brazilian species. *Entomobrasilia*, 6: 74-85. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v6i1.266>.
- Laurence, B.R., 1981. Geographical expansion of the range of *Chrysomya* blowflies. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 75: 130-131. DOI: [https://doi.org/10.1016/0035-9203\(81\)90040-7](https://doi.org/10.1016/0035-9203(81)90040-7).
- Madra, A., K. Fratzczak, A. Grzywacz & S. Matuszewski, 2015. Long-term study of pig carrion entomofauna. *Forensic Science International*, 252: 1-10. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2015.04.013>.
- Matuszewski, S., D. Bajerlein, S. Konwerski & K. Szpila, 2008. An initial study of insect succession and carrion decomposition in various forest habitats of Central Europe. *Forensic Science International*, 180: 61-69. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.06.015>.
- Matuszewski, S., D. Bajerlein, S. Konwerski & K. Szpila, 2010. Insect succession and carrion decomposition in selected forests of Central Europe. Part 2: Composition and residency patterns of carrion fauna. *Forensic Science International*, 195: 42-51. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2009.11.007>.
- McAleece, N., J.D.G. Gage, P.J.D. Lamshead & G.L.J. Paterson, 1997. *BioDiversity Professional statistics analysis software*. Scottish Association for Marine Science and the Natural History Museum London. Disponível em: <http://www.sams.ac.uk/peter-lamont/biodiversity-pro>.
- Méglin, J.P., 1894. *La faune des cadavres - Application de l'entomologie a la médecine légale*. Paris, FR: Encyclopédie Scientifique des Aide-Mémoire. 239 p.
- Mello, R.P., 2003. Chave para identificação das formas adultas das espécies da família Calliphoridae (Diptera, Brachycera, Cyclorrhapha) encontradas no Brasil. *Entomologia y Vectores*, 10: 255-268.
- Michaud, J.P., K.G. Schoenly & G. Moreau, 2015. Rewriting ecological succession history: Did carrion ecologists get there first? *The Quarterly Review of Biology*, 90: 45-66. DOI: <https://doi.org/10.1086/679763>.

- Miranda, G.H.B., G.S. Jacques & M.P. d'Almeida, 2006. Coleta de amostras de insetos para fins forenses. Brasília, DF: Ministério da Justiça. 15 p.
- Mohr, R.M. & J.K. Tomberlin, 2015. Development and validation of a new technique for estimating a minimum post-mortem interval using adult blow fly (Diptera: Calliphoridae) carcass attendance. *International Journal of Legal Medicine*, 129: 851-859. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00414-014-1094-x>.
- Moura, M.O., 2004. Variação espacial como mecanismo promotor da coexistência em comunidades de insetos necrófagos. *Revista Brasileira de Zoologia*, 21: 409-419. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-81752004000300001>.
- Moura, M.O., E.L.A. Monteiro-Filho & C.J.B. Carvalho, 2005. Heterotrophic succession in carrion arthropod assemblages. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 48: 477-486. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-89132005000300018>.
- Oliveira, T.C & S.D. Vasconcelos, 2010. Insects (Diptera) associated with cadavers at the Institute of Legal Medicine in Pernambuco, Brazil and its implications for forensic entomology. *Forensic Science International*, 198: 97-102. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.01.011>.
- Oliveira-Costa, J., 2013. Insetos "peritos": A Entomologia Forense no Brasil. Campinas, SP: Millennium. 488 p.
- Oliveira-Costa, J., R.G. Oliveira & C.S. Bastos, 2013. Diptera Calliphoridae de importância forense no município do Rio de Janeiro. *Revista Eletrônica Novo Enfoque*, 16: 41-52.
- Oliveira-da-Silva, A., R. Ale-Rocha & J.A. Rafael, 2006. Bionomia dos estágios imaturos de duas espécies de *Peckia* (Diptera, Sarcophagidae) em suíno em decomposição em área de Floresta no norte do Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 50: 524-527. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262006000400013>.
- Payne, J.A., 1965. A summer carrion study of the baby pig *Sus scrofa* Linnaeus. *Ecology*, 46: 592-602. DOI: <https://doi.org/10.2307/1934999>.
- Pechal, J.L., M.E. Benbow, T.L. Crippen, A.M. Tarone & J.K. Tomberlin, 2014. Delayed insect access alters carrion decomposition and necrophagous insect community assembly. *Ecosphere*, 5: 1-21. DOI: <https://doi.org/10.1890/ES14-00022.1>.
- Perez, A.E., N.H. Haskell & J.D. Wells, 2014. Evaluating the utility of hexapod species for calculating a confidence interval about a succession based postmortem interval estimate. *Forensic Science International*, 241: 91-95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2014.05.007>.
- Pielou, E.C., 1984. *The Interpretation of Ecological Data: A primer on classification and ordination*. New York, NY: John Wiley & Sons. 263 p.
- Powers, R.H., 2005. The decomposition of human remains: A biochemical perspective, p. 3-15. *In*: Rich, J., D.E. Dean & R.H. Powers (Eds.), *Forensic medicine of the lower extremity: Human identification and trauma analysis of the thigh, leg, and foot*. Totowa, NJ: The Humana Press.
- Pujol-Luz, J.R., H. Marques, A. Ururahy-Rodrigues, J.A. Rafael, F.H.A. Santana, L.C. Arantes & R. Constantino, 2006. A forensic entomology case from the Amazon rain forest of Brazil. *Journal of Forensic Sciences*, 51: 1151-1153. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2006.00217.x>.
- Pujol-Luz, J.R., L.C. Arantes & R. Constantino, 2008a. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia*, 52: 485-492. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262008000400001>.
- Pujol-Luz, J.R., P.A.C. Francez, A. Ururahy-Rodrigues & R. Constantino, 2008b. The black soldier-fly, *Hermetia illucens* (Diptera, Stratiomyidae), used to estimate the postmortem interval in a case in Amapá State, Brazil. *Journal of Forensic Sciences*, 53: 476-478. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1556-4029.2008.00659.x>.
- Ricklefs, R.E., 2013. Sucessão ecológica e desenvolvimento da comunidade, p. 349-365. *In*: *A Economia da Natureza*. 6ª ed. Traduzido por P.P. de Lima-e-Silva & C. Bueno. Rio de Janeiro, RJ: Guanabara Koogan. Original publicado como *The Economy of Nature*, 6th ed. (NY: W.H. Freeman, 2010).
- Ries, A.C. & B. Blochtein, 2015. Insect fauna associated with exposed pig carcasses in Southern Brazil. *Entomobrasilis* 8: 180-188. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v8i3.481>.
- Rosa, T.A., M.L.Y. Babata, C.M.de Souza, D.de Sousa, C.A.de Mello-Patiu & J. Mendes, 2009. Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de Cerrado em Uberlândia, MG. *Neotropical Entomology*, 38: 859-866. DOI: <https://doi.org/10.1590/s1519-566x2009000600022>.
- Rosa, T.A., M.L.Y. Babata, C.M.de Souza, D.de Sousa, C.A.de Mello-Patiu, F.Z. Vaz-de-Mello & J. Mendes, 2011. Arthropods associated with pig carrion in two vegetation profiles of Cerrado in the State of Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 55: 424-434. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0085-56262011005000045>.
- Salviano, R.J.B., R.P. Mello, R.F.S. Santos, L.C.N.H. Beck & A. Ferreira, 1996. Calliphoridae (Diptera) associated with human corpses in Rio de Janeiro, Brazil. *Entomologia y Vetores*, 3: 145-146.
- Scaglia, J.A.P., 2011. As sucessões entomológicas, p. 263-284. *In*: Vanrell, J.P. (Ed.), *Manual de Medicina Legal (Tanatologia)*. 4ª ed. Leme, SP: J.H.Mizuno.
- Schoenly, K.G., J.P. Michaud & G. Moreau, 2016. Design and analysis of field studies in carrion ecology, p. 129-148. *In*: Benbow, M.E., J.K. Tomberlin & A.M. Tarone (Eds.), *Carrion ecology, evolution, and their applications*. Boca Raton, FL: CRC Press (Taylor and Francis Group).
- SEMELIA, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, 2013. Plano de Gestão (Fase 1) da Área de Proteção Ambiental Raimundo Irineu Serra. Rio Branco, AC: SEMELIA. 202 p.
- Souza, A.M. & A.X. Linhares, 1997. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Medical and Veterinary Entomology*, 11: 8-12. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.1997.tb00284.x>.
- Souza, E.R., J.A. Rafael, F.F. Xavier Filho, J.O. Da-Silva-Freitas, J. Oliveira-Costa & A. Ururahy-Rodrigues, 2014. First medicolegal Forensic Entomology case of Central Amazon: A suicide by hanging with incomplete suspension. *EntomoBrasilis*, 7: 12-15. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v7i1.375>.
- Tomberlin, J.K., J.H. Byrd, J.R. Wallace & M.E. Benbow, 2012. Assessment of decomposition studies indicates need for standardized and repeatable research methods in forensic entomology. *Journal of Forensic Research*, 3: 1-10. DOI: <https://doi.org/10.4172/2157-7145.1000147>.
- Tomberlin, J.K., R. Mohr, M.E. Benbow, A.M. Tarone & S. VanLaerhoven, 2011. A roadmap for bridging basic and applied research in forensic entomology. *Annual Review of Entomology*, 56: 401-421. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-051710-103143>.
- Urrahy-Rodrigues, A., J.A. Rafael & J.R. Pujol-Luz, 2013a. Temporal distribution of blowflies of forensic importance (Diptera: Calliphoridae), in man-size domestic pigs carcasses, in the forest Reserve Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brazil. *EntomoBrasilis*, 6: 09-22. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v6i1.242>.
- Urrahy-Rodrigues, A., J.A. Rafael, J.R. Pujol-Luz, A.L. Henriques, M.M.C. Queiroz, R.R. Barbosa & M.N. Baroni, 2010. Associating of *Oxelytrum cayennense* (Silphidae, Coleoptera) with pig carcasses (*Sus scrofa*, Suidae) in terra firme areas in Manaus, Amazonas, Brazil. *EntomoBrasilis*, 3: 45-48. DOI: <https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v3i2.79>.
- Urrahy-Rodrigues, A., J.A. Rafael, R.N.P. Souto, P.A.C. Francez, R.R. Barbosa, C. Carriço & M.M.C. Queiroz, 2013b. Avanços da Entomologia Forense na região Norte, p. 225-241. *In*: Oliveira-Costa, J. (Ed.), *Insetos "peritos": A Entomologia Forense no Brasil*. Campinas, SP: Millennium.
- VanLaerhoven, S.L., 2008. Blind validation of postmortem interval estimates using developmental rates of blow

- flies. *Forensic Science International*, 180: 76-80. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2008.07.002>.
- Vargas, J. & D.M. Wood, 2010. Calliphoridae (blow flies), p. 1297-1304. In: Brown, B.V., A. Borkent, J.M. Cumming, D.M. Wood, N.E. Woodley & M. Zumbado (Eds.), *Manual of Central American Diptera*. Vol. 2, Ottawa, CA: NRC Research Press.
- Vasconcelos, S.D., T.M. Cruz, R.L. Salgado & P.J. Thyssen, 2013. Dipterans associated with a decomposing animal carcass in a rainforest fragment in Brazil: Notes on the early arrival and colonization by necrophagous species. *Journal of Insect Science*, 13: 1-11. DOI: <https://doi.org/10.1673/031.013.14501>.
- Vélez, M.C. & M. Wolff, 2008. Rearing five species of Diptera (Calliphoridae) of forensic importance in Colombia in semicontrolled field conditions. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 48: 41-47. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0031-10492008000600001>.
- Vieira, S., 2008. *Introdução à Bioestatística*. 4ª ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier. 345 p.
- Whitworth, T., 2010. Keys to the genera and species of blow flies (Diptera: Calliphoridae) of the West Indies and description of a new species of *Lucilia* Robineau-Desvoidy. *Zootaxa*, 2663: 1-35.

Suggestion citation:

Martins-Silva, T. & E.F. Morato, 2018. Similaridade na composição de espécies no espaço das coletas de imaturos dos Calliphoridae (Diptera, Brachycera) colonizadores de modelos natimortos de *Sus scrofa* L. (Suidae), em dois ambientes distintos, no Acre, Brasil. *EntomoBrasilis*, 11 (3): 166-177.

Available on: [doi:10.12741/ebrasilis.v11i3.775](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v11i3.775)

