

# Diversidade de Coleoptera em cadáveres humanos na região nordeste de Santa Catarina

## *Diversity of Coleoptera in human cadavers in the northeast of Santa Catarina*

Carla Fabiana **BONFANTI**<sup>1</sup>; Anderson **GAEDKE**<sup>2</sup> & Denise Monique Dubet da Silva **MOUGA**<sup>1,3</sup>

### RESUMO

Os estudos de Entomologia Forense no Brasil têm sido feitos principalmente com modelos animais. Pesquisas com cadáveres humanos são escassas. O objetivo deste trabalho foi realizar o levantamento da entomofauna de Coleoptera que habita cadáveres humanos em decomposição. A área de estudo abrangeu seis municípios do nordeste do estado de Santa Catarina, os quais são atendidos pelo Instituto Geral de Perícias de Joinville. Efetuaram-se coletas em nove corpos, de setembro de 2016 a abril de 2017, estando quatro em período de coloração, dois em coliquativo, dois em esqueletização e um em saponificação. Obtiveram-se 257 exemplares de sete famílias da ordem Coleoptera: Silphidae (210); Staphylinidae (22); Histeridae (7); Hydrophilidae (5); Scarabaeidae (5); Carabidae (4); Cleridae (4). Em relação a carcaças animais, verificaram-se menor diversidade da coleopterofauna habitante de cadáveres humanos e similaridade nas famílias mais representativas. Foram notadas diferenças de riqueza entre os períodos de decomposição e a exclusividade de algumas espécies em cada período, apontando para uma sucessão ecológica no cadáver. A espécie *Oxelytrum discicolle*, em função de sua ampla abundância e presença em todos os fenômenos transformativos observados, constitui indicador de valor forense. **Palavras-chave:** besouros carniceiros; Entomologia Forense; insetos cadavéricos.

Recebido em: 17 maio 2018  
Aceito em: 31 out. 2018

### ABSTRACT

Forensic Entomology studies in Brazil have been carried out mainly with animal models. Searches with human corpses are scarce. The objective of this work was to survey the entomofauna of Coleoptera that inhabits decomposing human cadavers. The study area covered six municipalities in the northeast of the state of Santa Catarina, which are attended by the General Institute of Expertise of Joinville. Nine groups were collected from September 2016 to April 2017, four of them in coloration period, two in coliquative, two in skeletonization and one in saponification, where there were obtained 257 specimens of seven families of the order Coleoptera: Silphidae (210); Staphylinidae (22); Histeridae (7); Hydrophilidae (5); Scarabaeidae (5); Carabidae (4); Cleridae (4). In relation to animal carcasses, there was a lower diversity of the coleopterofauna inhabitant of human cadavers and similarity in the most representative families. Differences of richness were observed between periods of decomposition and the exclusivity of some species in each period, pointing to an ecological succession in the corpse. The species *Oxelytrum discicolle*, due to its abundance and presence in all the transformative phenomena observed, is an indicator of forensic value.

**Keywords:** cadaverous insects; carcass beetles; Forensic Entomology.

<sup>1</sup> Departamento de Ciências Biológicas, Universidade da Região de Joinville (Univille), Rua Paulo Malschitzki, n. 10, Zona Industrial – CEP 89219-710, Joinville, SC, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto Geral de Perícias de Joinville (IGP), Joinville, SC, Brasil.

<sup>3</sup> Autor para correspondência: dmouga@terra.com.br.

## INTRODUÇÃO

A Entomologia Forense (EF) estuda insetos e outros artrópodes para fins legais e, de acordo com o seu foco principal, pode ser classificada em três categorias: urbana, de produtos estocados e médico-legal (CROCE & CROCE JUNIOR, 2012). É uma ferramenta importante em perícia criminal que permite determinar características do cadáver, circunstâncias de sua morte e, principalmente, o intervalo pós-morte (IPM), mediante análise da colonização da carcaça pela entomofauna (OLIVEIRA-COSTA, 2011).

No Brasil foram realizadas, entre janeiro de 2000 e dezembro de 2010, pesquisas em oito estados nessa área do conhecimento (CRISÓSTOMO *et al.*, 2012). No estado do Paraná desenvolveram trabalhos sobre entomofauna cadavérica Moura *et al.* (1997), Moura & Monteiro-Filho (2008), Almeida & Mise (2009), Corrêa (2010) e Mise *et al.* (2007). Estes últimos autores focaram no estudo de coleópteros habitantes da carcaça de *Sus scrofa* (L., 1758) e concluíram que os principais hábitos amostrados eram predador/parasita e onívoro, com poucas espécies consideradas necrófagas. Além disso, evidenciou-se diferença na abundância de acordo com as estações do ano. No estado de Santa Catarina, as pesquisas com insetos cadavéricos ocorreram em carcaça de *Sus scrofa* em área de floresta ombrófila densa submontana por Gaedke & Mouga (2013) e Gaedke *et al.* (2014) e em área de floresta ombrófila densa de terras baixas por Juk (2013). Como resultado houve maior abundância das ordens Diptera, Coleoptera e Hymenoptera, respectivamente.

As pesquisas sobre a entomofauna encontrada especificamente em cadáveres humanos no Brasil (CARVALHO *et al.*, 2000; GAEDKE & MOUGA, 2017) mostram que há menor diversidade em relação àquela de carcaças animais, o que pode ser atribuído principalmente a diferenças no tempo de exposição e nas metodologias de coleta, além de se verificar *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Silphidae, Coleoptera) como espécie dominante, padrão também observado em trabalhos com carcaças animais (GAEDKE & MOUGA, 2017).

Apenas 15% dos estudos realizados com EF no Brasil têm a ordem Coleoptera como tema (CRISÓSTOMO *et al.*, 2012). Com o propósito de ampliar os dados referentes a tal grupo em Santa Catarina, efetuou-se um levantamento da coleopterofauna habitante de cadáveres humanos, visando contribuir com dados para a elucidação criminal.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de agosto de 2016 a julho de 2017, em região que abrange seis municípios do nordeste do estado de Santa Catarina (Joinville, Garuva, Itapoá, São Francisco do Sul, Araquari e Barra do Sul), atendidos pelo Instituto Geral de Perícias (IGP) de Joinville, totalizando uma área de aproximadamente 2.920 km<sup>2</sup> (figura 1). O estudo concentrou-se de setembro de 2016 até abril de 2017, em função da disponibilidade dos corpos encontrados nesse período.

As coletas de adultos e imaturos de Coleoptera aconteceram tanto no próprio local de encontro do cadáver quanto no Instituto Médico Legal (IML), a fim de colher material que não foi possível observar no local. Para cada cadáver, fez-se o levantamento fotográfico da área para caracterizar o ambiente (OLIVEIRA-COSTA, 2011; 2013). Os espécimes foram coletados diretamente com pinças ou com as mãos protegidas por luvas e armazenados em potes plásticos com microfuros na tampa, em caso de necessidade de transporte. As larvas e pupas foram preservadas em álcool 70%, e congelaram-se os adultos para posterior montagem (ALMEIDA *et al.*, 1998). Procedeu-se a identificação taxonômica com o auxílio de chaves específicas para os grupos.

Determinou-se a fase de decomposição em que o cadáver se encontrava conforme sistema descrito por Croce & Croce-Junior (2012), que classifica os fenômenos transformativos de putrefação

em: período de coloração, em que há tonalidade verde-enegrecida dos tegumentos; período gasoso, em que os gases internos da putrefação migram para a periferia e conferem ao cadáver aspecto gigantesco; período coliquativo, em que há dissolução pútrida das partes moles do cadáver pela ação conjunta das bactérias e da fauna necrófaga; período de esqueletização, em que a ação do meio ambiente e da fauna cadavérica destrói os resíduos tissulares, expondo os ossos. Também há os fenômenos transformativos de conservação: período de saponificação, em que o cadáver adquire consistência oleosa, com tonalidade amarelo-escuro, geralmente em virtude de fatores como solo argiloso e úmido, o que dificulta a aeração.

Os insetos coletados compuseram uma coleção entomológica que se encontra conservada no Laboratório de Zoologia da Universidade da Região de Joinville (Univille), em Joinville (SC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram encontrados sete corpos na cidade de Joinville: corpo 1 – 3/9/2016 (26°21'38"S, 48°49'24.4"O), corpo 2 – 13/9/2016 (26°18'23.6"S, 48°53'54.5"O), corpo 3 – 30/9/2016 (26°20'4.3"S, 48°47'32.4"O), corpo 5 – 12/11/2016 (26°18'50.1"S, 48°55'6.4"O), corpo 7 – 3/1/2017 (26°17'31.9"S, 48°53'45.3"O), corpo 8 – 10/3/2017 (26°11'44.8"S, 49°02'18.4"O), corpo 9 – 6/4/2017 (26°12'31.67"S, 48°49'8.94"O); um em Araquari: corpo 4 – 26/10/2016 (26°33'39.4"S, 48°43'3.5"O); e um em Itapoá: corpo 6 – 21/12/2016 (26°07'37.6"S, 48°38'36.9"O), totalizando nove corpos passíveis de coletas entomológicas (figura 1). Os corpos 1 e 8 foram encontrados em fragmento de floresta ombrófila densa (FOD) submontana e FOD montana da mata atlântica, respectivamente; o restante dos corpos estava em fragmentos de FOD de terras baixas.



**Figura 1** – Mapa com a área de estudo situando os corpos encontrados no período de setembro de 2016 a abril de 2017 nas cidades de Joinville, Itapoá e Araquari, estado de Santa Catarina – Brasil.

Coletaram-se, no total, 257 coleópteros, pertencentes a sete famílias e 19 espécies (ver Apêndice). A família Silphidae foi a mais abundante, com 210 exemplares, representada por apenas uma espécie (*Oxelytrum discicolle* Brullé, 1840), estando 104 indivíduos na fase adulta e 106 na fase larval. Staphylinidae foi a família com maior riqueza de espécies (7) e a segunda mais abundante, com 22 indivíduos, seguida por Histeridae, com quatro espécies e sete indivíduos. Essas três famílias compreenderam 93% dos exemplares coletados (tabela 1).

**Tabela 1** – Número de indivíduos por espécies pertencentes a famílias de coleópteros coletados em cadáveres humanos no estado de Santa Catarina no período de setembro de 2016 a abril de 2017.

Família	Espécies	Indivíduos
Carabidae	Broscini sp.	1
	<i>Oxycheila femoralis</i> (Castelnau, 1833)	3
Cleridae	<i>Necrobia ruficollis</i> (Fabricius, 1775)	2
	<i>Necrobia rufipes</i> (DeGeer, 1775)	2
Histeridae	<i>Euspilotus azureus</i> (Sahlberg, 1823)	4
	<i>Euspilotus connectens</i> (Paykull, 1811)	1
	<i>Hister bisexstriatus</i> (Fabricius, 1801)	1
	<i>Omalodes</i> sp.	1
Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.	5
Scarabaeidae	<i>Aphodius</i> sp.	1
	<i>Deltochilum sculpturatum</i> (Felsche, 1907)	4
Silphidae	<i>Oxelytrum discicolle</i> (Brullé, 1840)	210
Staphylinidae	<i>Atheta</i> sp.	6
	<i>Philonthus</i> sp.1	3
	<i>Philonthus</i> sp.2	6
	<i>Philonthus</i> sp.3	1
	<i>Platydracus</i> sp.	2
	Staphylinidae sp.1	2
	Staphylinidae sp.2	2
<b>Total</b>		<b>257</b>

Mise *et al.* (2007), em Curitiba (PR), encontraram em carcaça de suíno as famílias Staphylinidae, Silphidae, Histeridae e Cleridae como as mais abundantes, respectivamente. Ressalta-se que todas as que foram achadas no presente estudo também fazem parte do trabalho

mencionado, o qual lista adicionalmente mais 19 famílias. Silva & Santos (2012), no norte do Paraná, encontraram em carcaça de coelho as famílias Staphylinidae e Histeridae como as mais abundantes, respectivamente, além de nove famílias adicionais, em comparação com o presente estudo, com ausência de Hydrophilidae e Silphidae. Gaedke & Mougá (2013), em Joinville (SC), acharam em carcaça de porco, no período de verão, maior abundância das famílias Histeridae e Silphidae, respectivamente, apesar da diferença pequena de dois indivíduos, seguidas da família Scarabaeidae. Staphylinidae ficou representada por apenas dois indivíduos, o que se reverteu no levantamento de outono, como demonstrado por Gaedke *et al.* (2014), em que Staphylinidae teve maior abundância depois de Silphidae. Gaedke & Mougá (2013) também relataram a presença das famílias Cerambicidae, Curculionidae e Trogidae, não encontradas no presente estudo, além de Carabidae. Em contrapartida, o presente trabalho encontrou Hydrophilidae e Cleridae, famílias não relatadas pelos autores ultimamente mencionados. Todas as famílias identificadas no presente levantamento são relatadas por Smith (1986) como de importância forense. O referido autor cita também Anthicidae, Dermestidae, Geotrupidae, Leiodidae, Nitidulidae, Ptinidae, Rhizophagidae, Tenebrionidae e Trogidae, famílias das quais não foi encontrado nenhum representante no presente estudo.

A fauna mais abundante em nível de família encontrada no presente trabalho com cadáveres humanos é similar à de outras pesquisas realizadas com carcaças animais em regiões próximas, embora a diversidade seja reduzida.

A maior riqueza de espécies para a família Staphylinidae do presente estudo corrobora os trabalhos de Mise *et al.* (2007), Mise *et al.* (2010), Silva & Santos (2012), Juk (2013), Gaedke *et al.* (2014) e com o apontamento de Oliveira-Costa (2011), que cita essa família como a de maior riqueza em levantamentos de EF, o que pode ser justificado pelo fato de ser a segunda família da ordem Coleoptera mais rica em espécies, só perdendo para Curculionidae, de acordo com Navarrete-Heredia *et al.* (2002). Analisando a família Staphylinidae, os gêneros *Atheta* e *Philonthus* foram encontrados por Lüderwaldt (1911) em substrato não especificado em São Paulo (SP). *Philonthus* também foi relatado por Souza & Linhares (1997), na cidade de Campinas (SP), em substrato suíno e por Mise *et al.* (2007) e Mise *et al.* (2010), em Manaus (AM), também em carcaça suína. Nesses dois últimos trabalhos também se observou a presença de representantes do gênero *Platydracus*.

Para a família Histeridae, a maior abundância da espécie *Euspilotus azureus* também foi encontrada por Mise *et al.* (2007) e Silva & Santos (2012), autores que relataram a presença de representantes do gênero *Hister*, não identificados a um menor nível taxonômico. Em Campinas (SP), Carvalho *et al.* (2000) encontraram espécies não identificadas de *Euspilotus* e *Omalodes* associadas a carcaça suína, sendo esse último gênero também relatado por Souza & Linhares (1997).

Exemplares da família Hydrophilidae só foram achados na América do Sul por Mise *et al.* (2007) e Mise *et al.* (2010), e não foram identificados a menor nível taxonômico.

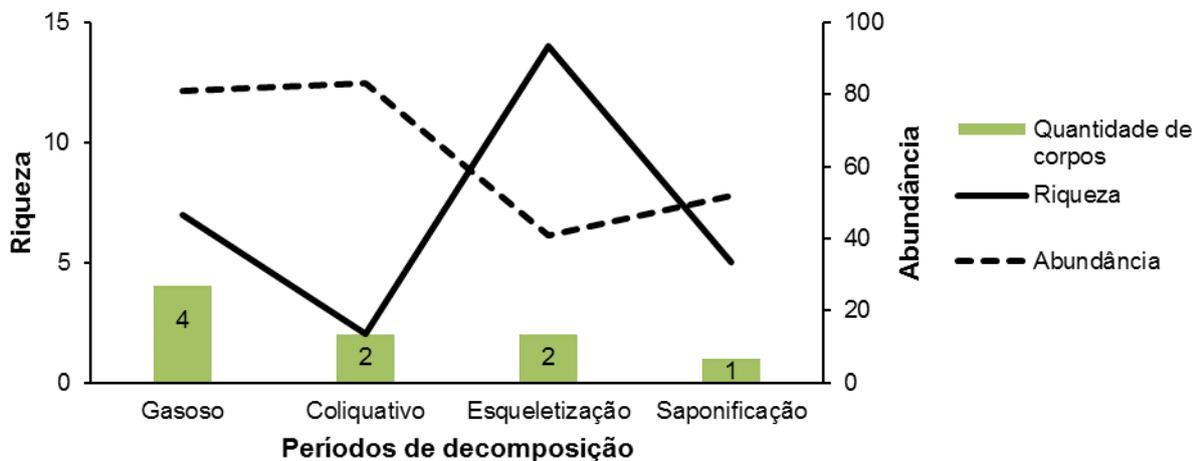
*Deltochilum sculpturatum* e *Aphodius* sp., representantes da família Scarabaeidae, não foram mencionados em nenhuma publicação de EF. O mesmo ocorreu com *Oxycheila femoralis* (Carabidae); o corpo onde essa espécie foi coletada estava enterrado (tabela 2), o que pode indicar uma especificidade.

Quanto à família Cleridae, *Necrobia ruficollis* apareceu nos estudos de Lüderwaldt (1911) e Mise *et al.* (2007), os quais também descrevem a presença de *Necrobia rufipes*, além dos

trabalhos de Souza & Linhares (1997) e Carvalho *et al.* (2000), em cadáveres humanos, e Carvalho *et al.* (2004), em carcaça suína.

Por último, *Oxelytrum discicolle* (Silphidae) também foi a espécie mais abundante nos trabalhos de Gaedke & Mougá (2013) e Gaedke *et al.* (2014) e a segunda mais abundante nas pesquisas de Mise *et al.* (2007) e Juk (2013). Carvalho *et al.* (2000) também mencionaram a presença de tal espécie em carcaças suínas e em cadáveres humanos. Os dados relatados e a abundância marcante de *O. discicolle* no presente estudo (81,71%) indicam a importância do uso dessa espécie em análises forenses.

Dos nove corpos encontrados, quatro foram classificados como em período gasoso de decomposição (corpos 1, 2, 3, 8), dois em período coliquativo (corpos 4, 5), dois em período de esqueletização (corpos 6, 7) e um em saponificação (corpo 9). Durante o período de estudo encontraram-se vários corpos em período de coloração, mas nenhum apresentou coleopterofauna habitante. Analisando as espécies coletadas em cada período, é possível verificar que o de esqueletização, representado por apenas dois corpos, teve a maior riqueza (14 espécies), mesmo com a menor abundância. O período gasoso foi o segundo mais rico (7 espécies), seguido de saponificação (5 espécies) e coliquativo (2 espécies). Neste último período e no de esqueletização a abundância foi inversamente proporcional à riqueza (figura 2). Goff (1991) sugere que os coleópteros aumentam em número de indivíduos e número de espécies durante os estágios mais avançados de decomposição, no entanto, no presente trabalho, essas variáveis não ocorreram conjuntamente, uma vez que o aumento em número de indivíduos se deu mais intensamente na fase coliquativa e o aumento do número de espécies na fase de esqueletização.



**Figura 2** – Relações entre quantidade de corpos encontrados, períodos de decomposição, riqueza e abundância de espécies.

Percebeu-se um padrão de sucessão de espécies, se desconsiderarmos a fase de saponificação, já que esta última apresenta características peculiares no que diz respeito aos processos transformativos comuns, não tendo sido utilizada, portanto, no presente estudo, para as análises de sucessão ecológica. Assim, houve três espécies exclusivas do período gasoso: *Oxycheila femoralis*, *Hister bisexstriatus* e *Omalodes* sp.; e sete espécies do período de esqueletização: *Necrobria ruficollis*, *N. rufipes*, *Hydrophilidae* sp., *Aphodius* sp., *Deltochilum sculpturatum*, *Philonthus* sp.3 e *Staphylinidae* sp.2. Sobre as espécies coexistentes, esperava-se encontrar um número maior no período coliquativo-

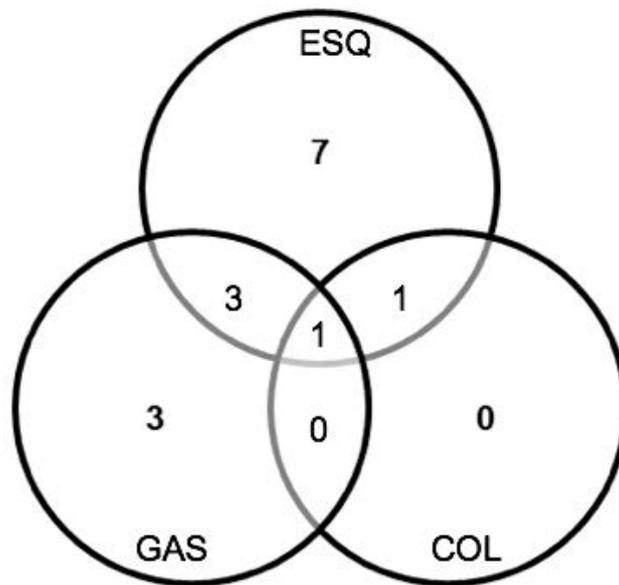
esqueletização do que no período gasoso-esqueletização, em função da continuidade dos processos transformativos (tabela 2; figura 3).

**Tabela 2** – Especificidade das espécies de coleópteros em relação aos períodos de decomposição encontradas em cadáveres humanos no estado de Santa Catarina. Períodos de decomposição: GAS = gasoso, COL = coliquativo, ESQ = esqueletização e SAP = saponificação. Cores mais escuras indicam maior abundância; os números indicam os corpos; (\*) corpo enterrado, (1) espécie encontrada apenas no estágio adulto, (2) espécie encontrada apenas no estágio larval.

Família	Espécies	GAS	COL	ESQ	SAP
Carabidae	Broscini sp.				9*
	<i>Oxycheila femoralis</i> Castelnau, 1833	8*			
Cleridae	<i>Necrobia ruficollis</i> (Fabricius, 1775)			6	
	<i>Necrobia rufipes</i> (DeGeer, 1775)			6, 7	
Histeridae	<i>Euspilotus azureus</i> (Sahlberg, 1823)	1		6	
	<i>Euspilotus connectens</i> (Paykull, 1811)				9*
	<i>Hister bisexstriatus</i> Fabricius, 1801	1			
	<i>Omalodes</i> sp.	2			
Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.			6, 7	
Scarabaeidae	<i>Aphodius</i> sp.			6	
	<i>Deltochilum sculpturatum</i> Felsche, 1907			6	
Silphidae	<i>Oxelytrum discicolle</i> Brullé, 1840	1 <sup>1</sup> , 2, 3*	4	6 <sup>2</sup> , 7	9*
Staphylinidae	<i>Atheta</i> sp.	1		6, 7	
	<i>Philonthus</i> sp.1	1		7	
	<i>Philonthus</i> sp.2			7	9*
	<i>Philonthus</i> sp.3			6	
	<i>Platydracus</i> sp.		5	7	
	Staphylinidae sp.1			7	9*
	Staphylinidae sp.2			7	

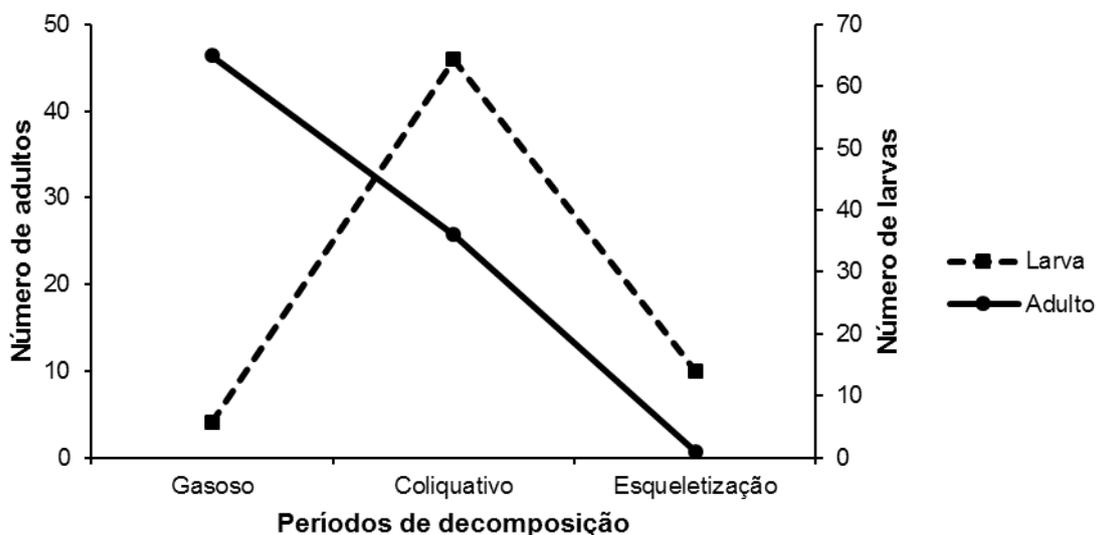
Gaedke & Mougá (2013) também observaram maior ocorrência de Histeridae para a fase gasosa. *Euspilotus azureus*, segundo Mise et al. (2007), tende a aparecer na maioria das fases de decomposição. *Necrobia ruficollis* e *Necrobia rufipes* já são espécies conhecidas por estarem relacionadas a estágios mais avançados de decomposição (KULSHRESTHA & SATPATHY, 2001; SCHROEDER et al., 2002; CARVALHO et al., 2004; MISE et al., 2007; SILVA & SANTOS, 2012); a espécie *Necrobia rufipes* é encontrada mais frequentemente. Espécies não identificadas de Hydrophilidae no trabalho de Mise et al. (2007) ficaram distribuídas pelos períodos de decomposição,

com leve tendência para os mais avançados, diferentemente de Mise *et al.* (2010), que relatam o aparecimento dessas espécies nos estágios mais iniciais.



**Figura 3** – Diagrama de Venn mostrando as ocorrências exclusivas e conjuntas de espécies de acordo com os períodos de decomposição do cadáver.

A espécie *Oxelytrum discicolle* foi a única presente em todos os períodos de decomposição (tabela 2; figura 3), como também observaram Mise *et al.* (2007) e Kotzko & Cantanhêde (2013), tornando possível identificar um padrão de colonização de larvas e adultos ao longo dos períodos, em que o número de adultos é inicialmente alto e vai diminuindo nos estágios mais avançados, e o número de larvas inicialmente baixo tende a aumentar no estágio intermediário e diminuir novamente no último período (figura 4). Além disso, a espécie apareceu em quase todos os corpos (exceto um), sendo a única presente em dois dos corpos encontrados (um deles enterrado) (tabela 2). Somando esses fatores à grande abundância da espécie observada no presente trabalho, fica evidente a oportunidade de utilizá-la para estimativas de IPM em casos ocorridos na região em questão.



**Figura 4** – Padrão de colonização de larvas e adultos de *Oxelytrum discicolle* em cadáveres humanos de acordo com o período de decomposição.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos evidenciam menor diversidade da fauna coleóptera habitante de cadáveres humanos em relação à de carcaças animais e similaridade nas famílias mais representativas. Foram verificadas diferenças de riqueza entre os períodos de decomposição e a exclusividade de algumas espécies em cada período, apontando para uma sucessão ecológica no cadáver, de modo a gerar dados importantes para análises forenses. A espécie *Oxelytrum discicolle*, em função de sua ampla abundância e presença em todos os fenômenos transformativos observados, constitui um indicador de valor forense.

## AGRADECIMENTOS

Ao pesquisador Pedro Carlos Pinheiro as análises estatísticas.

## REFERÊNCIAS

- Almeida, L. M.; C. Ribeiro-Costa & L. Marinoni. Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos. Ribeirão Preto: Holos; 1998. 78 p.
- Almeida, L. M. & K. M. Mise. Diagnosis and key of the main families and species of South American Coleoptera of forensic importance. *Revista Brasileira de Entomologia*. 2009; 53: 227-244.
- Bonfanti, C. F.; A. Gaedke & D. M. D. S. Mouga. Fases de desenvolvimento de *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Silphidae, Coleoptera) na região nordeste de Santa Catarina. *Acta Biológica Catarinense*. 2018; 5(2): 1-8.
- Carvalho, L. M. L. de; P. J. Thyssen; A. X. Linhares & F. A. B. Palhares. A checklist of arthropods associated with pig carrion and human corpses in southeastern Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 2000; 95(1): 135-138.
- Carvalho, L. M. L. de; P. J. Thyssen; M. L. Goff & A. X. Linhares. Observations on the succession patterns of necrophagous insects on a pig carcass in an urban area of Southeastern Brazil. *Journal of Forensic Medicine and Toxicology*, 2004; 5(1): 33-39.
- Corrêa, R. C. Análise da fauna de Coleoptera (Insecta) associada a carcaças enterradas de coelhos, *Oryctolagus cuniculus* (Lagomorpha, Leporidae), em Curitiba, Paraná [Dissertação de Mestrado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2010.
- Crisóstomo, H. C.; L. Gomes & F. Prezoto. Análise de artigos relacionados à entomologia forense publicados em periódicos brasileiros. *Revista Brasileira de Zociências*. 2012; 14(1,2,3): 213-220.
- Croce, D. & D. Croce Junior. Manual de medicina legal. 8. ed. São Paulo: Saraiva; 2012. 1494 p.
- Gaedke, A. & D. M. D. S. Mouga. Diptera survey in human corpses in the north of the state of Santa Catarina, Brazil. *Acta Biológica Catarinense*. 2017; 4(1): 42-51.
- Gaedke, A. & D. M. D. S. Mouga. Levantamento de insetos necrófagos em carcaça de *Sus scrofa* Linnaeus, 1758 (Artiodactyla, Mammalia) em Santa Catarina. *Anais. XXII Congresso Nacional de Criminalística*. Brasília, DF. p. 145-146. 2013.
- Gaedke, A.; D. M. D. S. Mouga; A. J. S. Pires & M. Warkentin. Levantamento da diversidade de coleópteros e himenópteros em carcaça de *Sus scrofa* (Artiodactyla, Mammalia) em Joinville – Santa Catarina. *Anais. XXX Congresso Brasileiro de Entomologia*. Porto Alegre, RS. p. 1189. 2014.
- Goff, M. L. Comparison of insect species associated with decomposing remains recovered inside dwellings and outdoors on the island of Oahu, Hawaii. *Journal of Forensic Sciences*. 1991; 36: 748-753.

- Goff, M. L. & C. B. Odom. Forensic Entomology in the Hawaiian Islands: three case studies. *American Journal of Forensic Medicine & Pathology*, 1991; 8(1): 45-50.
- Juk, L. B. Levantamento da fauna de artrópodes em carcaça de suíno em ambiente silvestre com vegetação de restinga na ilha de Santa Catarina como subsídio para as ciências forenses [Monografia de Graduação]. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina; 2013.
- Kotzko, C. K. & G. S. Cantanhêde. Coleópteros de importância forense da região oeste do Paraná [Dissertação de Mestrado]. Toledo: Pontifícia Universidade Católica do Paraná; 2013.
- Kulshrestha, P & D. K. Satpathy. Use of beetles in forensic entomology. *Forensic Science International*. 2001; 120: 15-17.
- Lüderwaldt, G. Os insectos necrophagos paulistas. *Revista do Museu Paulista*. 1911; 8: 414-433.
- Mise, K. M. Parâmetros biológicos e métodos de diferenciação de espécies e instares de Coleoptera de interesse forense [Tese de Doutorado]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2011.
- Mise, K. M.; L. M. Almeida & M. O. Moura. Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. *Revista Brasileira de Entomologia*. 2007; 51: 358-368.
- Mise, K. M.; A. S. B. Souza; C. M. Campos; R. L. F. Keppler & L. M. Almeida. Coleoptera associated with pig carcass exposed in a forest reserve, Manaus, Amazonas, Brazil. *Biota Neotropica*. 2010; 10(1): 321-324.
- Moura, M. O.; C. J. B. Carvalho & E. L. A. Monteiro-Filho. A preliminary analysis of insects of medico-legal importance in Curitiba, State of Paraná. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*. 1997; 92(2): 269-274.
- Moura, M. O. & E. L. A. Monteiro-Filho. Decomposição. In: Monteiro-Filho, E. L. de A. & K. D. K. A. Monteiro. *Biologia, ecologia e conservação do boto-cinza*. Campinas: Instituto de Pesquisas Cananéia; 2008. 277 p.
- Navarrete-Heredia, J. L.; A. F. Newton; M. K. Thayer; J. S. Ashe & D. S. Chandler. Guía ilustrada para los géneros de Staphylinidae (Coleoptera) de México. México: Universidad de Guadalajara / CONABIO; 2002. 401 p.
- Oliveira-Costa, J. *Entomologia forense: quando os insetos são vestígios*. 3. ed. Campinas: Millennium; 2011. 502 p.
- Oliveira-Costa, J. *Insetos peritos: a entomologia forense no Brasil*. Campinas: Millennium; 2013. 478 p.
- Pujol-Luz, J. R.; L. C. Arantes & R. Constantino. Cem anos da entomologia forense no Brasil (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia*. 2008; 52(4): 485-492.
- Schroeder, H.; H. Klotzbach; L. Oesterhelweg & K. Püschel. Larger beetles (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. *Forensic Science International*. 2002; 127: 231-236.
- Silva, R. C. da & W. E. dos Santos. Fauna de Coleoptera associada a carcaças de coelhos expostas em uma área urbana no sul do Brasil. *EntomoBrasilis*. 2012; 5(3): 185-189.
- Smith, K. G. V. *A manual of forensic entomology*. New York: Cornell University Press; 1986. 208 p.
- Souza, A. M. de & A. X. Linhares. Diptera and Coleoptera of potential forensic importance in southeastern Brazil: relative abundance and seasonality. *Medical and Veterinary Entomology*. 1997; 11: 8-12.
- Velásquez, Y. & A. L. Vilorio. Effects of temperature on the development of the Neotropical carrion beetle *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera: Silphidae). *Forensic Science International*. 2009; 185: 107-109.
- Velásquez, Y. & A. L. Vilorio. Instar determination of the Neotropical beetle *Oxelytrum discicolle* (Coleoptera: Silphidae). *Journal of Medical Entomology*. 2010; 47(5): 723-726.

**APÊNDICE: ESPÉCIES ENCONTRADAS**



Histeridae  
*Euspilotus connectens*  
(Paykull, 1811)



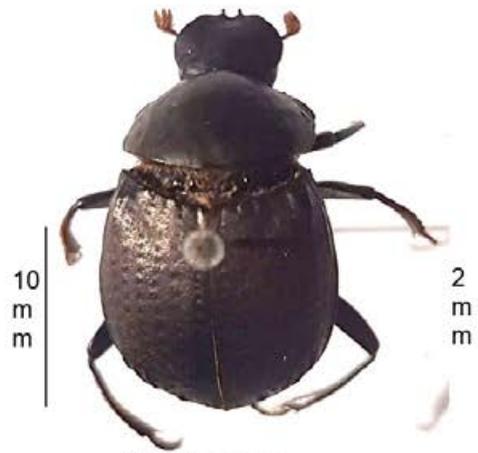
Histeridae  
*Euspilotus azureus*  
(Sahlberg, 1823)



Histeridae  
*Hister bisexstriatus*  
(Fabricius, 1801)



Histeridae  
*Omalodes* sp.



Scarabaeidae  
*Deltochilum sculpturatum*  
(Felsche, 1907)



Scarabaeidae  
*Aphodius* sp.



Silphidae  
*Oxelytrum discicolle*  
(Brullé, 1840)



Carabidae  
*Oxycheila femoralis*  
(Castelnau, 1833)



Carabidae  
*Broscini* sp.



Staphylinidae  
Staphylinidae sp.1



Staphylinidae  
Staphylinidae sp.2



Staphylinidae  
*Platydacus* sp.



Staphylinidae  
*Philonthus* sp.1



Staphylinidae  
*Philonthus* sp.2



Staphylinidae  
*Philonthus* sp.3



Staphylinidae  
*Atheta* sp.



Hydrophilidae  
Hydrophilidae sp.



Cleridae  
*Necrobia ruficollis*  
(Fabricius, 1775)



Cleridae  
*Necrobia rufipes*  
(DeGeer, 1775)