

A importância forense de *Oxelytrum discicolle* (Brullé, 1840) (Coleoptera, Silphidae)

C.K. Kotzko ^{a,*}, V. Costa-Silva ^b, E. G. Silva ^c

^a Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Toledo (PR), Brasil

^b Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Biologia, Laboratório de Biologia Evolutiva, Santa Maria (RS), Brasil

^c Instituto-Geral de Perícias (IGP), Departamento de Criminalística, Porto Alegre (RS), Brasil

*Endereço de e-mail para correspondência: camila_17_12@hotmail.com Tel.: +55-42-99187572.

Recebido em 15/04/2015; Revisado em 04/07/2015; Aceito em 06/07/2015

Resumo

Oxelytrum discicolle Brullé, 1840 é a espécie mais coletada de Silphidae (Coleoptera) na América Latina, constituindo um indicador forense na região Neotropical. O objetivo do trabalho é reunir informações sobre biologia e distribuição de *O. discicolle*, além de ferramentas para utilização desse besouro como indicador forense em casos de morte de humanos. *O. discicolle* é um besouro de grande porte, de cor preta com um colar vermelho. Larvas da espécie são necrófagas, já os adultos são onívoros e se alimentam tanto de larvas de dípteros quanto da própria carcaça. Nossa revisão aponta que a espécie reduz seu tempo de desenvolvimento conforme a temperatura aumenta, sugerindo que a taxa de desenvolvimento é diferente entre as temperaturas. Estudos mostram que a espécie *O. discicolle* é um forte indicador forense, porém para que ocorra o avanço das pesquisas de Entomologia Forense em humanos no Brasil é necessário que os Institutos de Criminalística publiquem mais dados sobre insetos que os colonizam. Além disso, são necessários mais estudos em carcaças de animais em diversas regiões e biomas diferentes, desta forma pode ser montado um mapa de distribuição da espécie em nível nacional.

Palavras-Chave: Decomposição; Intervalo Pós Morte; Porco.

Abstract

Oxelytrum discicolle is the most collected of Silphidae in Latin America, constituting a forensic indicator in the Neotropics. The goal is providing information of biology and distribution of *O. discicolle*, and tools for use of this beetle as a forensic indicator in cases of humans' death. *O. discicolle* is a large beetle, black in color with a red collar. Larvae of species prefer necrophagy, while adults feed on larvae of flies and the very carrion. Our review concluded that the species reduces development time as the temperature increases, suggesting that the rate of development is different between temperatures. Studies show that the species *O. discicolle* is a strong indicator forensic, but for the advancement of research in human forensic entomology in Brazil, it is necessary that the Criminalistics Institutes publish more data on insects that colonize. Moreover, requires more studies with animal carcasses, so you can provide a distribution map of the species at the national level.

Keywords: Decomposition; Post Mortem Interval; Swine.

1. INTRODUÇÃO

Os insetos são geralmente os primeiros a encontrar um cadáver em decomposição [1], dessa forma, o uso destes como ferramenta de auxílio pode prestar esclarecimentos quanto à identidade do cadáver, causa da morte, o lugar onde ocorreu, e, principalmente, a cronotanatognose, que é o intervalo de tempo entre a morte e a data em que o corpo da vítima foi encontrado [2]. Também é possível determinar se um corpo foi movido ou parcialmente escondido após a morte e/ou durante a decomposição

[3, 4], negligência à menores e idosos [5, 6], detecção de drogas, venenos e metais pesados em cadáveres [7], além de identificação da rede de distribuição de drogas e sua consequente região produtora [8].

A ordem Coleoptera constitui o maior grupo dentre os insetos, representando cerca de 40% das espécies conhecidas de Hexapoda [9], com mais de 350 mil espécies de besouros já registradas [10, 11]. Considerando os insetos necrófagos, os coleópteros representam a segunda maior ordem de interesse forense [12, 13]. Os besouros necrófagos ocorrem em estágios mais secos,

sendo uma estratégia para evitar competição com dípteros, uma vez que as moscas são mais ágeis e atingem a carcaça rapidamente [13].

Estudos biológicos, sistemáticos e ecológicos de besouros que habitam carcaças no Brasil ainda se encontram em fase inicial [14]. Alguns trabalhos ao longo da região Neotropical são descritos, ressaltando principalmente a importância de *Dermestes maculatus* De Geer, 1774 (Dermestidae) como indicador forense [15].

Os representantes da família Silphidae são conhecidos como “besouros-da-carniça”, sendo algumas espécies predadoras de larvas e de outros animais que vivem em matéria orgânica em decomposição [9]. Citam-se também espécies que vivem em formigueiros e em cavernas [16].

Oxelytrum discicollae Brullé, 1840 é a espécie mais coletada de Silphidae na América Latina [17], representando um importante indicador forense na região Neotropical [18]. Pode ocorrer, ainda, do sul do Brasil e do Paraguai, através de grande parte do centro e norte da América do Sul (não incluindo as terras baixas da Bacia Amazônica), através da América Central, para o México e sul extremo do Texas [17].

Este trabalho proporciona informações biológicas, ecológicas e de distribuição da espécie necrófaga e predadora de *O. discicollae*, e de como ela é e pode ser utilizada como um indicador forense em casos de morte de humanos.

2. A ENTOMOLOGIA FORENSE E SUA RELAÇÃO COM O INTERVALO PÓS MORTE (IPM)

Quando um corpo é encontrado com avançado estágio de decomposição de alguns dias, semanas, meses ou até mesmo anos após a morte, a temperatura do corpo [19], os fenômenos cadavéricos, como a desidratação cadavérica, *algor mortis* (esfriamento cadavérico), *livor mortis* (manchas de hipóstases cutâneas) e o *rigor mortis* (rigidez cadavérica) [20], não são mais apropriadas para avaliar o tempo do óbito [19]. Nessas condições, os insetos podem ser a principal evidência forense para a cronotanatognose. Desse modo, Catts [21] diz que a estimativa do Intervalo Pós-Morte (IPM) envolve a definição do intervalo de tempo provável máxima e mínima entre a morte e a descoberta do cadáver. O limite máximo é determinado pelas espécies de insetos presentes e os intervalos de condições de tempo disponível para a atividade destas espécies; e o limite mínimo sendo determinado pela estimativa da idade de desenvolvimento de insetos imaturos no momento da descoberta de cadáver [2, 21].

Os insetos chegam numa determinada sequência, produzindo uma adição e/ou substituição de espécies [22]. Esta sequência geralmente segue um padrão esperado dependendo do tamanho da carcaça, sendo então

comparado com a lista de espécies encontradas em um corpo de IPM desconhecido visando estimá-lo, método este utilizado apenas para corpos em adiantado estado de decomposição [2].

O estudo de artrópodes para determinar o intervalo pós-morte é aceito pelos tribunais de todo o mundo e tem sido usado por mais de 20 anos na América do Norte em investigações de homicídios [23]. No Brasil, a Entomologia Forense tem se tornado realidade em várias instituições periciais e o desenvolvimento da pesquisa acadêmica e sua divulgação, através da mídia [24], como a recente publicação de Santos [25] que evidencia a importância dos insetos, principalmente dos besouros, em cenas criminais, - têm provocado solicitações de exames periciais por parte das autoridades [24].

Schroeder et al. [26] citaram a importância da espécie *D. maculatus* para a Entomologia Forense. Os besouros levaram em cinco meses a quase esqueletização de um homem encontrado em apartamento com janelas fechadas e com calefação mantendo temperatura de 19,4°C sobre a superfície do cadáver.

Para o Brasil, o primeiro relato de dados entomológicos para casos criminais foi publicado por Oliveira-Costa e Mello-Patiu [27], onde três casos são reportados com o auxílio de insetos para cálculo de IPM das vítimas.

O primeiro relato de caso na Amazônia Central com o intervalo pós-morte (IPM) fornecido pelo uso de insetos, foi o estudo feito por Pujol-Luz et al. [28] em um caso onde 26 homens foram encontrados, dia 19 de abril de 2004 no Parque Indígena Aripuanã, uma reserva indígena situada no estado de Rondônia. Os corpos foram encontrados em diferentes lugares, alterando o tempo de decomposição de um indivíduo para outro em virtude das variações dos microclimas. Os corpos foram deslocados até a cidade de Porto Velho, há 500 Km do local do crime para autópsia, onde coletou-se larvas de insetos em cinco dos corpos encontrados. Os imaturos foram então enviados à Universidade de Brasília para posterior cálculo de IPM. Em laboratório foi calculado o IPM mínimo com base em uma espécie de Diptera, sugerindo que o dia de ovoposição da espécie em questão foi em 15 de abril de 2004.

Em outro caso reportado na Amazônia legal com o uso de dados entomológicos foi publicado por Souza et al. [29], onde constatou-se morte por enforcamento. O cadáver foi encontrado no dia 23 de julho de 2012 em suspensão incompleta (parcialmente enforcado) pelo pescoço, em uma área de “terra firme” de densa floresta tropical. Em campo, os peritos colheram o solo, larvas e adultos de dípteros e coleópteros. O IPM mínimo foi calculado com base no tempo de desenvolvimento das larvas da mosca varejeira *Hemilucilia segmentaria*

Fabricius, 1805, e o IMP máximo pelo padrão de sucessão ecológica do “besouro de carniça” *Oxelytrum cayennense* Sturm, 1826, outro besouro da família Silphidae. Após todas as análises realizadas, sugeriu-se que a vítima foi morta no dia seguinte ao seu desaparecimento.

3. A FAMÍLIA SILPHIDAE

A família é variável no tamanho e aspecto, geralmente grande com comprimento que varia entre 3 e 35 mm, porém a maioria das espécies mede mais de 10 mm [9]. Apresentam cores vivas, como marrons ou pretos com protórax amarelado ou avermelhado e uma mancha escura no centro [13]; o corpo é mole, levemente achatado, élitros enrugados e pregueados. As antenas apresentam quatro antenômeros apicais expandidos, formando uma clava assimétrica [32] e os tarsos são pentâmeros (5) segmentados [13]. Quadris anteriores cônicos e contíguos, respectivas cavidades coxais abertas; élitros às vezes (*Silpha*) costulados, não raro deixando expostos alguns dos últimos urotergitos; geralmente cinco urotergitos visíveis, às vezes, porém, quatro ou mais de cinco [16].

Larvas são fortemente esclerosadas, de contorno oval, achatadas, porém de dorso mais ou menos convexo, tergitos lateralmente expandidos [16]. Segundo Triplehorn e Jonnson [9] em algumas espécies do gênero *Nicrophorus* Fabricius, 1775 as larvas recém-eclodidas são alimentadas pela matéria regurgitada pelos pais.

Em geral, Silphidae vivem ao redor dos corpos de animais; algumas espécies vivem em fungos, formigueiros e pelo menos uma espécie, *Silpha bituberosa* Le Conte, 1859, alimenta-se de materiais vegetais [9]. Gallo et al. [31] cita que dois besouros desta família podem arrastar por um metro um rato morto, sobre o qual fazem a postura, enterrando-o em seguida.

Na maior parte da América Latina (aqui usado para indicar todo o México, América Central e América do Sul), a fauna de Silphidae é constituída por espécies do gênero *Oxelytrum* Gistel, 1848 e de espécies endêmicas do gênero *Nicrophorus* [17].

Existem 8 espécies do gênero *Oxelytrum*, sendo que *Oxelytrum cayennense*, *Oxelytrum discicolle* e *Oxelytrum erythrurum* (Blanchard, 1840) foram registradas até o momento em trabalhos de entomologia forense no Brasil [32].

As espécies do gênero *Oxelytrum* (*O. discicolle* e *O. erythrurum*), em trabalho realizado por Mise [32] em Curitiba/PR, apresentaram diferenças significativas em alguns estágios de seu ciclo, enfatizando a importância da correta identificação e a necessidade de métodos de identificação dos imaturos dessas espécies.

A posição ecológica de Silphidae é de predador para a maioria dos autores e necrófagos para outros [13]; há

quem acredite que parte do grupo tenha hábitos necrófagos e parte tenha hábitos predadores, ou até mesmo uma combinação de ambos os comportamentos [33]. Mise et al. [12], classificaram os indivíduos como predadores quando adultos e necrófagos na fase larval, estando por isso em grande abundância na carcaça. Segundo Smith [3] a família Silphidae é considerada de importância forense devido a esses hábitos alimentares tanto das larvas, quando dos adultos.

3.1 Padrões de atração, desenvolvimento e reprodução de Silphidae

Nas espécies desta família, um ou ambos os sexos devem localizar e preparar o cadáver para o desenvolvimento de suas larvas, porém os machos e fêmeas podem acasalar antes ou após a carcaça ter sido localizada [34]. Além de procurar a carcaça, os besouros machos sexualmente maduros podem gastar uma quantidade considerável de tempo para tentar atrair parceiras, adotando uma postura característica e emitindo um sinal na ausência ou mesmo depois de terem localizado a carcaça [34].

A subfamília Silphinae, apresenta comportamento social, comunicação entre indivíduos e cuidado parental [31]. Bartlett [36] em experimento em laboratório sobre feromônios com a espécie *Nicrophorus vespilloides* Herbst, 1783, utilizando um recipiente com um rato, e outro contendo um rato e um besouro macho, mostrou que as fêmeas de laboratório foram significativamente predispostas a serem atraídas por recipientes que continham machos do que aqueles sem. Isto sugere que um odor pode ser liberado pelos machos [35]. Já em experimento a campo, com método semelhante, o recipiente que continha apenas rato não atraiu nenhum besouro; ao contrário do outro recipiente que havia machos, onde atraiu um besouro cada um [36]. Dos besouros atraídos, sete eram do sexo masculino e nove do sexo feminino [36].

As fêmeas são atraídas para a cópula pelo sinal químico liberado pelos machos [34]. Os machos de *Nicrophorus* sp. podem atrair outros besouros quando encontram uma carcaça [35, 36]. Bartlett (1987) [36] registrou a posição 'sterzeln' (onde machos ficam com patas traseiras alargadas e abdômen apontando para cima), que provavelmente está associada com a liberação de um feromônio. Essa comunicação pode levar a vários indivíduos inicialmente localizar uma carcaça [35]. Não é de surpreender que os machos, bem como as fêmeas, devem responder a esse sinal, dos machos, se eles avisam a presença de um cadáver [36].

Os padrões de atividade reprodutiva dos besouros podem variar de diversas maneiras; épocas de emergência

podem ser diferentes e os padrões de maturidade sexual diferem, fazendo com que algumas espécies sejam univoltina (uma geração/ano) e outros multivoltino (várias gerações/ano) [37].

Nicrophorus, por exemplo, apresenta impressionantes exemplos de cuidado parental estendido de jovens e de cooperação reprodutiva entre e dentro dos sexos [37]. Scott [37] ressalta ainda que a duração do cuidado parental, pode ser influenciada por variações no ambiente competitivo enfrentada por cada população. Machos e fêmeas constroem em conjunto uma câmara abaixo do solo e modificam a estrutura da carcaça no intuito de criar uma “casa” para apoiar o desenvolvimento e nutrição da sua prole [35].

4. A ESPÉCIE *Oxelytrum discicolle*

Adultos de *O. discicolle* caracterizam-se pelo grande porte e cor preta com um colar vermelho (Anexo 1 ao 3) [13]. Em estudo realizado por Carvalho et al., [22] em Campinas/SP, usando carcaças de suínos em área urbana em um remanescente de Floresta Estacional Semidecidual, destacou a espécie *O. discicolle* como um indicar forense.

Em trabalho realizado por Kotzko e Cantanhêde [39] em Toledo/PR, a espécie *O. discicolle* representante da família Silphidae, foi a terceira família mais abundante (174 exemplares), com maior abundância na primavera e ocorrendo nas quatro fases de decomposição (período cromático (coloração ou das manchas), período enfisematoso (gasoso ou deformativo), período coliquativo (redução dos tecidos) e período de esqueletização, de carcaças de suíno.

A espécie foi detectada como indicadora forense pelo método do IndVal [40], um método estatístico que seleciona as espécies por meio de suas frequências de ocorrência e abundância característicos de cada fase de decomposição, realizadas por meio do programa PCord 4.0. A maior abundância dessa espécie na primavera estaria relacionada à menor duração das fases de decomposição no verão; por causa disso, a carcaça esteve disponível para colonização por menos tempo nessa estação [39]. Além disso, foram coletados vários élitros da espécie [39], assim como em Mise et al. [12], que atribuem essa fragmentação provavelmente à predação por pássaros, já que essa espécie possui hábito terrestre e tamanho de fácil visualização.

Utilizando carcaça de suíno, Panigalli e Soligo [41], registraram a espécie *O. discicolle* como sendo a mais abundante da ordem Coleoptera em Xanxerê/SC. O estudo foi realizado entre as estações de Outono e Inverno, com oscilações de temperaturas entre 7°C e 25°C. Thyssen [42], utilizando carcaças de suínos em

Campinas/SP, coletou 66 exemplares de *O. discicolle*, sendo a maior abundância durante a estação seca e fria (agosto a setembro).

No interior das zonas florestais de Altos de Pipe (Miranda), na Venezuela, em local de savana iluminada pelo sol e em sítio localizado em uma floresta sombreada, utilizando carcaças de rato, Velásquez [43] registrou a ocorrência da espécie *O. discicolle* apenas na floresta sombreada. A autora ainda cita que nos dois locais de estudo, os besouros apareceram, após os dípteros, para colonizar a carcaça.

Souza e Silva [44] registraram um exemplar da espécie *O. discicolle* em cadáver humano no município de Viamão/RS, sendo encontrada na fase gasosa de putrefação.

Em área rural na Colômbia, a espécie *O. discicolle* foi a segunda mais coletada dentre os Coleoptera, com 2,12% [45]. Os autores afirmam que a espécie chegou até a carcaça por haver larvas e outros insetos para se alimentar, colonizando a carcaça da primeira à última fase de decomposição.

Para Thyssen [42] a temperatura e umidade relativa são parâmetros que afetam diretamente a fauna cadavérica, diminuindo ou aumentando a atividade e as taxas de desenvolvimento de imaturos dos principais organismos decomponentes. O tempo de desenvolvimento das espécies pode variar entre espécies dentro do mesmo gênero [32].

Mise [32], com o objetivo de determinar a duração dos estágios de vida da espécie *O. discicolle*, acondicionou exemplares adultos em potes de plástico, contendo carne moída fresca, terra vegetal e papel filtro umedecido a 25°C, umidade relativa de $\pm 70\%$ e fotoperíodo de 12 horas. Foram formados 13 casais a partir dos indivíduos que emergiam, dos quais apenas três tiveram ovos férteis, sendo a média de ovos por casal de $25,23 \pm 22,88$ ovos, variando entre 2 a 81; tendo o menor tempo do desenvolvimento de ovo a adulto, de 20 dias.

Velásquez e Vilorio [18] com o objetivo de determinar os efeitos da temperatura sobre a taxa de desenvolvimento de *O. discicolle* acondicionaram 12 pares de adultos (macho e fêmea) da espécie em frasco de plástico, com tampa perfurada, fundo coberto de terra e um pedaço de tecido muscular de frango fornecido. Os frascos foram colocados em ambientes com temperaturas de 15, 20, e 28°C, umidades relativas 70-80% e fotoperíodo de 12 horas, sendo que para cada temperatura foram colocados 12 pares da espécie. Os resultados mostraram que o tempo total necessário para desenvolvimento completo de ovo a emergência dos adultos foi inversamente relacionada com a temperatura de $40 \pm 2,73$ dias a 15 °C; $29,67 \pm 1,92$ dias a 20 °C e $20,33 \pm 0,89$ dias a 28°C, sendo assim, concluíram que a espécie reduz seu

tempo de desenvolvimento conforme a temperatura aumenta, sugerindo então que a taxa de desenvolvimento é diferente entre as temperaturas.

As posturas de *O. discicollis* são feitas no solo, enterradas até cerca de 2 cm de profundidade, sendo os ovos de cor branco-leitosa, formato oval-arredondado, com aproximadamente 0,15 cm [32]. Mise [32] ressalta que ao contrário dos adultos, que se alimentam tanto de larvas de dípteros quanto da própria carcaça, as larvas preferem a necrofagia, e ao chegarem ao terceiro instar, por ser o último estágio larval e mais longo, praticamente cessam de se alimentar e se enterram, formando pela movimentação de seu corpo, uma câmara pupal com terra.

Embora *O. discicolle* possa localizar carcaças logo após a morte, o tempo total necessário para completar o seu desenvolvimento é maior do que para a maioria das moscas [18]. Já que é a espécie mais coletada de Silphidae na América Latina, sendo encontrada em diversos estudos contendo carcaças como cobaia atrativa (Fig. 1) [17], *O. discicolle* poderia ser usado como um indicador forense, quando as larvas migram para longe do cadáver para empupar ou nos casos em que as moscas não tiveram acesso ao cadáver (por exemplo, corpos enterrados), fornecendo uma ferramenta valiosa para ajudar a estimar o intervalo pós-morte mínimo em trabalho forense em toda a região Neotropical [24].

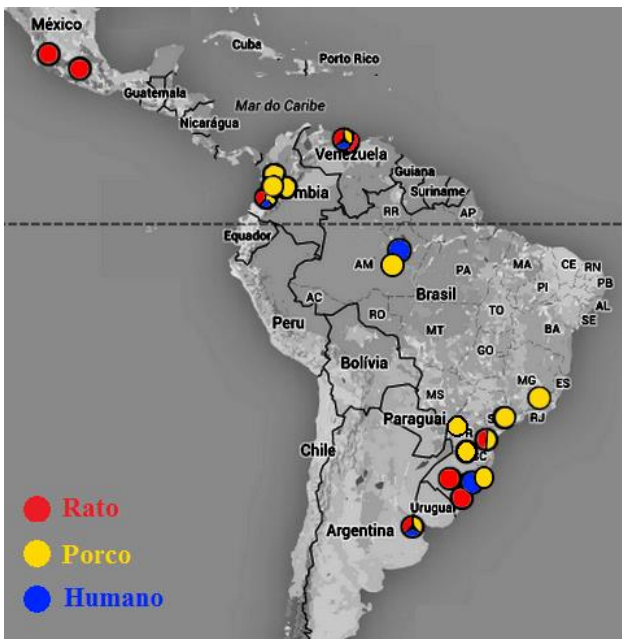


Figura 1. Mapa da distribuição de *O. discicolle* coletados apenas em carcaças (Amarelo: porcos; Vermelho: ratos; Azul: humanos) na região Neotropical.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS NA ENTOMOLOGIA FORENSE

No âmbito da Entomologia Forense, existe uma grande preocupação com relação aos aspectos

metodológicos e procedimentos para aplicar uma padronização, a fim de que os resultados obtidos possam ser testados por outros pesquisadores e não existam dúvidas sobre sua validade no momento da aceitação nos tribunais de justiça [23]. A criação e identificação de insetos necrófagos requer conhecimento entomológico específico, além de espaço físico apropriado. Portanto, torna-se aconselhável que peritos criminais se associem a entomólogos, para enviarem evidências entomológicas coletadas de uma determinada cena de crime, no intuito de acrescentar dados aos laudos criminais [46].

Quando um entomologista não se encontra no local de localização do cadáver ou na realização da necropsia, na maioria dos casos o procedimento é realizado por profissionais de outras áreas, que por não serem treinados utilizam protocolos e procedimentos distintos para a localização de provas entomológicas e posterior preservação dos insetos em perfeitas condições [23].

Em se tratando do Brasil, Oliveira-Costa [24] ressalta que o número de especialistas ainda é pequeno quando comparado com a grande extensão territorial do país, sendo então imprescindível que o perito de local e o perito legista conheçam as finalidades do exame e o vestígio a ser coletado, sabendo manuseá-lo de forma a garantir sua preservação e posterior análise. Vítimas de homicídios podem aparecer em ambientes e situações diversas, às vezes são abandonadas em áreas remotas, com a esperança que não sejam descobertas [23].

A identificação taxonômica é primordial para qualquer procedimento em Entomologia Forense, porém deve ser criteriosa, já que a grande diversidade de grupos que exploram os recursos em decomposição, minúsculas diferenças morfológicas entre algumas espécies e exemplares danificados ou mal preservados podem impossibilitar o processo de identificação, mesmo para especialistas [19].

Mesmo o exame morfológico sendo ainda o procedimento padrão para a identificação da maioria das espécies de insetos, quando isto não é possível, o uso de outras ferramentas como a análise molecular pode ser de grande valia [19]. Desde 1994, muitos protocolos em todo o mundo têm sido estabelecidos para a identificação de um grande número de espécies necrófagas que reconhecidamente auxiliam na estimativa do IPM [19].

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os insetos podem ser ferramentas muito válidas em investigações sobre as causas e circunstâncias da morte, porém para isso acontecer, são necessários mais estudos sobre comportamento, hábitos alimentares e reprodutivos. Dessa forma, será possível avaliar as fases de decomposição e a sazonalidade em que esses insetos

ocorrem, podendo submeter a um diagnóstico mais preciso em caso de morte.

Para melhor avanço das pesquisas de Entomologia Forense em humanos no Brasil é preciso que mais trabalhos sejam publicados para que não fique apenas nas dependências dos Institutos de Criminalísticas que trabalham com déficit de peritos e infraestrutura, muitas vezes, inadequada. Assim, mais dados serão divulgados, aumentando o conhecimento de espécies indicadoras por todo o país. Além do mais, é interessante citar a necessidade de que mais estudos com carcaças de animais sejam realizados, além de coletas feitas em cadáveres humanos, para que desta forma possa ser montado um mapa de distribuição da espécie, em nível nacional.

Estudos como esse, de revisão, são de suma importância, pois além de despertar interesse de novos pesquisadores pela área e contribuir para a pesquisa científica, pode ser importante para elucidação de crimes, já que cita de forma atualizada algumas áreas de ocorrência e reúne informações relevantes sobre biologia e ecologia dessa espécie.

AGRADECIMENTOS

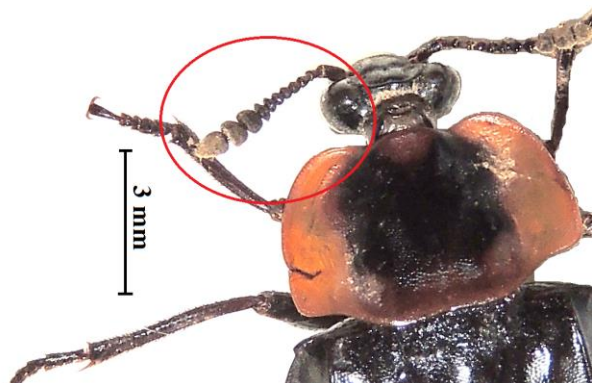
Agradecimentos especiais aos amigos e colegas Conrado Mario da Rosa, da Universidade Federal de Santa Maria, pela ajuda nas fotos, e Everton da Silva Santos, da Universidade Estadual de Maringá, pelas valiosas sugestões dadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

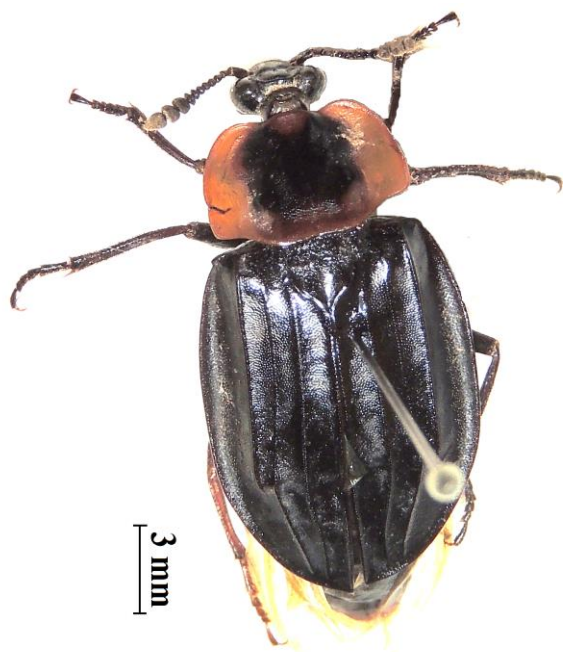
- [1] E.P. Catts; M.L. Goff. Forensic Entomology in criminal investigations. *Ann. Rev. Entomol.* **37**, 253-272 1992.
- [2] J. Oliveira-Costa. *Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios*. 2ª ed. Millennium, Brasil, 39-104, 2008.
- [3] K.G.V. Smith. *A manual of forensic entomology*. British Museum (Natural History), London, 13-16, 1986.
- [4] J.R. Pujol-Luz; L.C. Arantes; R. Constantino. Cem anos da Entomologia Forense no Brasil (1908-2008). *Rev. Bras. Entomol.* **52**, 485-492, 2008.
- [5] M. Benecke. A brief history of forensic entomology. *Forensic Sci. Int.* **120**, 2-14, 2001.
- [6] M. Benecke; E. Josephi; R. Zwihooff. Neglect of the elderly: Forensic Entomology cases and considerations. *Forensic Sci. Int.* **146**, 195-199, 2004.
- [7] J. Amendt; R. Krettek; R. Zehner. Forensic entomology. *Naturwissenschaften* **91**, 51-65, 2004.
- [8] T.K. Crosby; J.C. Watt; A.C. Kistemaker; P.E. Nelson. Entomological identification of the origin of imported Cannabis. *J. Forensic Sci. Society* **26**, 35-44, 1986.
- [9] C.A. Triplehorn; N. F. Jonnson. *Estudo dos Insetos*. 7ª ed. Cengage Learning, Brasil, 367-482, 2011.
- [10] P. Bouchard; V.V. Grebennikov; A.B.T. Smith; H. Douglas. Biodiversity of Coleoptera, p. 265-301. In: R. G. Footitt; P. H. Adler. *Biodiversity of Coleoptera: science and society*. Blackwell Publishing, Oxford, 632 p, 2009.
- [11] P. Bouchard; Y. Bousquet; A.E. Davies; M.A. Alonso-Zarazaga; J.F. Lawrence; C.H.C. Lylal; A.F. Newton; C.A. M. Reid; M. Schmitt; S.A. Ślipiński; A.B.T. Smith. Family-group names in Coleoptera (Insecta). *ZooKeys* **88**, 1-972, 2011.
- [12] K.M. Mise; L.M. Almeida; M.O. Moura. Levantamento da fauna de Coleoptera que habita a carcaça de *Sus scrofa* L., em Curitiba, Paraná. *Rev. Bras. Entomol.* **51**, 358-368, 2007.
- [13] J. Oliveira-Costa; H.Y.S. Quintino. Coleópteros de Interesse Forense no Brasil, p. 219-237. In: J. Oliveira-Costa. *Entomologia Forense: Quando os insetos são vestígios*. 2ª ed. Millennium, Brasil, 420 p, 2008.
- [14] P.S.F. Ferreira; E.M. Pires; R.N.C. Guedes; M. Mendes; L.A. Coelho. Seasonal abundance and sexual variation in morphometric traits of *Oxelytrum discicollae* (Brulle, 1840) (Coleoptera: Silphidae) in a Brazilian Atlantic Forest. *Biota Neotrop.* **6**, 1-7, 2006.
- [15] H. Schroeder; H. Klotzbach; L. Oesterhelweg; P. Püschel. Larder beetles (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. *Forensic Sci. Int.* **127**, 231-236, 2002.
- [16] A.M. Costa-Lima. *Insetos do Brasil: Coleópteros*. 7ª tomo. Escola Nacional de Agronomia, Brasil, 306-308, 1952.
- [17] S.B. Peck; R.S. Anderson. Taxonomy, Phylogeny and Biogeography of the carrion beetles of Latin America (Coleoptera: Silphidae). *Quaest. Entomol.* **21**, 247-317, 1985.
- [18] Y. Velásquez; A.L. Vilorio. Effects of temperature on the development of the Neotropical carrion beetle *Oxelytrum discicollae* (Brullé, 1840) (Coleoptera: Silphidae). *Forensic Sci. Int.* **185**, 107-109, 2009.
- [19] A.X. Linhares; P.J. Thyssen. Entomologia Forense, miíases e terapia larval, p. 151-163. In: J. A. Rafael; G.A.R. Melo; C.J.B. Carvalho; S.A. Casari; R. Constantino. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Holos, Brasil, 796 p, 2012.
- [20] G.V. França. *Medicina Legal*. 9ª ed. Guanabara Koogan, Brasil, 427-442, 2012.
- [21] E.P. Catts. Problems in estimating the postmortem interval in death investigations. *J. Agric. Entomol.* **9**, 245-255, 1992.
- [22] L.M.L. Carvalho; P.J. Thyssen; A.X. Linhares; F.A.B. Palhares. A checklist of arthropods associated with

- pig carrion and human corpses in Southeastern Brazil. *Mem. I. Oswaldo Cruz* **95**, 135-138, 2000.
- [23] M.I. Arnaldos; A. Luna; J.J. Presa; E. López-Gallego; M.D. García. Entomología forense en España: Hacia una buena práctica profesional. *Ciência Forense* **8**, 17-38, 2006.
- [24] J. Oliveira-Costa. Procedimento Operacional Padrão para coleta de vestígios entomológicos, p. 43-61. In: J. Oliveira-Costa. *Insetos Peritos: a entomologia Forense no Brasil*. 1ª ed. Millennium, Brasil, 488 p, 2013.
- [25] W.E. Santos. Papel dos besouros (Insecta, Coleoptera) na Entomologia Forense. *Rev. Bras. Crimin.* **3(2)**, 36-40, 2014.
- [26] H. Schroeder; H. Klotzbach; L. Oesterhelweg; P. Püschel. Larder beetles (Coleoptera, Dermestidae) as an accelerating factor for decomposition of a human corpse. *Forensic Sci. Int.* **127**, 231-236, 2002.
- [27] J. Oliveira-Costa; 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**, 40-44, 2004.
- [28] J.R. Pujol-Luz; H. Marques; A. Ururahy-Rodrigues; J.A. Rafael; F.H. Santana; L.C. Arantes; R. Constantino. A forensic entomology case from the Amazon rain forest of Brazil. *Journal of Forensic Sciences* **51**, 1151-1153, 2006.
- [29] E.R. Souza; J.A. Rafael; F.F. Xavier Filho; J.O. Da-Silva-Freitas; J. Oliveira-Costa; A. Ururahy-Rodrigues. First Medicolegal Forensic Entomology Case of Central Amazon: A Suicide by Hanging with Incomplete Suspension. *Entomo Brasilis* **7**, 12-15, 2014.
- [30] S.A. Casari; S. Ide. Coleoptera Linnaeus, 1758 p. 454-535. In: J. A. Rafael; G. A. R. Melo; C. J. B. Carvalho; S. A. Casari; R. Constantino. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Holos, Brasil, 796 p, 2012.
- [31] D. Gallo; O. Nakano; S.S. Neto; R.P.L. Carvalho; G.C. Baptista; E.B. Filho; J.R.P. Parra; R.A. Zucchi; S.B. Alves; J.D. Vendramim; L.C. Marchini; J.R.S. Lopes; C. Omoto. *Entomologia Agrícola*. FEALQ, Brasil, 67-69, 2002.
- [32] K.M. Mise. Parâmetros biológicos e métodos de diferenciação de espécies e ínstares de Coleoptera de interesse forense. *Tese de Doutorado*, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, 2011.
- [33] A. Oliva. A new species of *Oxelytrum* Gistel (Coleoptera, Silphidae) from southern Argentina, with a key to the species of the genus. *ZooKeys* **203**, 1-14, 2012.
- [34] D.H. Fockink. Identificação e síntese do feromônio sexual dos besouros necrófagos de interesse forense *Oxelytrum discicolle* e *Oxelytrum erythrurum* (Coleoptera: Silphidae). *Dissertação de Mestrado*, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, 2013.
- [35] D.E. Gennard. *Forensic entomology: an introduction*. John Wiley & Sons Ltd., Chichester, 23-224, 2007.
- [36] J. Bartlett. Evidence for a sex attractant in burying beetles. *Ecological Entomology*, **12**, 471-472, 1987.
- [37] M.P. Scott. The ecology and behavior of burying beetles. *Annu. Rev. Entomol.* **43**, 595-618, 1998.
- [39] C.K. Kotzko; G.S. Cantanhêde. Coleópteros de importância forense da Região Oeste do Paraná. *Dissertação de Mestrado*, Escola de Saúde e Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013.
- [40] M. Dufrêne; P. Legendre. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological monographs*. **67**, 345-366, 1997.
- [41] G. Panigalli; K.T. Soligo. Diversidade de insecta (Arthropoda) associada à carcaça de *Sus scrofa* L. em um fragmento de mata atlântica de Xanxerê, Santa Catarina. *Unesc & Ciência – ACBS* **4**, 15-26, 2013.
- [42] P.J. Thyssen. 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. *Dissertação de Mestrado*, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2000.
- [43] Y. Velásquez. A checklist of arthropods associated with rat carrion in a montane locality of northern Venezuela. *Forensic Sci. Int.* **174**, 68-70, 2008.
- [44] T.C. Souza; E.G. Silva. Amostragem e identificação de entomofauna coletada em cadáveres humanos na região metropolitana de porto alegre- RS. *Dissertação de Mestrado*, Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, 2013.
- [45] D. Grisales; M. Ruiz; S. Villegas. Insects associated with exposed decomposing bodies in the Colombian Andean Coffee Region. *Rev. Bras. Entomol.* **54**, 637-644, 2010.
- [46] L.P. Frasson; J.L. Rossi Jr.; F.L.G. Leite; W. Krohling. A história da Entomologia Forense e sua importância na elucidação de questões judiciais. *Natureza On Line* **4**, 77-79, 2006.

ANEXOS



Anexo 1. Vista dorsal da espécie *Oxelytrum discicolle*. No detalhe, os antenômeros apicais expandidos.



Anexo 2. Vista dorsal da espécie *O. discicolle*. Foto: Conrado Mario da Rosa



Anexo 3. Foto em vista dorsal. No detalhe, dente na região umeral, diagnose para a espécie *O. discicolle*.