



ANÁLISE DE PUBLICAÇÕES SOBRE O LEVANTAMENTO DE ESPÉCIES DA ORDEM COLEOPTERA NO MUNICÍPIO DE SOROCABA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

ANALYSIS OF PUBLICATIONS ON THE SURVEY OF SPECIES OF THE ORDER COLEOPTERA IN THE MUNICIPALITY OF SOROCABA: A BIBLIOGRAPHICAL REVIEW

ANÁLISIS DE PUBLICACIONES SOBRE EL ESTUDIO DE ESPECIES DEL ORDEN COLEOPTERA EN EL MUNICIPIO DE SOROCABA: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Fábio Navarro Manfredini^{1*} 

¹Doutor (UNESP). Professor Substituto (UNESP), Sorocaba, São Paulo, Brasil.

*Autor correspondente: fabio.manfredini@unesp.br

Recebido: 05/10/2024 | Aprovado: 29/11/2024 | Publicado: 05/12/2024

Resumo: A ordem Coleoptera é a maior de insetos e uma das mais diversificadas de todo o reino animal. Os besouros são frequentemente utilizados como bioindicadores devido à sua sensibilidade às mudanças ambientais. Espécies de coleópteros são frequentemente estudadas em programas de monitoramento ambiental para avaliar a qualidade do solo, níveis de poluição e efeitos de desmatamento. A diversidade de besouros pode ser um reflexo direto da saúde do ecossistema, tornando-os um grupo importante em estudos de conservação. O objetivo deste artigo foi realizar uma análise crítica e abrangente das publicações científicas sobre as espécies de besouros, com o intuito de identificar e catalogar as espécies documentadas em estudos realizados no município de Sorocaba – SP. Foram encontradas e analisadas 14 publicações pertinentes ao objeto de estudo. O tema mais abordado nas publicações foi a bioluminescência e as espécies mais estudadas pertencem a família Lampyridae. Conforme verificado a diversidade da ordem Coleoptera no município de Sorocaba é pouco estudada. A falta de pesquisas sistematizadas sobre essa ordem, que inclui um dos maiores e mais diversos grupos de insetos, implica na subestimação da riqueza biológica da região, o que afeta diretamente estratégias de conservação e manejo ambiental. Essa escassez de dados reflete uma lacuna no planejamento de ações de conservação. A falta de conhecimento sobre a presença e status das espécies de Coleoptera em Sorocaba significa que muitas delas podem estar ameaçadas de extinção sem que isso seja percebido. Estudos sobre diversidade biológica são fundamentais para a formulação de políticas públicas que promovam a proteção dos habitats naturais e das espécies endêmicas ou em risco.

Palavras-chave: Besouros. Biodiversidade. Fauna. Insecta. Invertebrados.

Abstract: The order Coleoptera is the largest among insects and one of the most diverse across the animal kingdom. Beetles are frequently used as bioindicators due to their sensitivity to environmental changes. Species of Coleoptera are often studied in environmental monitoring programs to assess soil quality, pollution levels, and the effects of deforestation. The diversity of beetles can be a direct reflection of ecosystem health, making them an important group in conservation studies. The objective of this article was to carry out a critical and comprehensive analysis of scientific publications on beetle species, with the aim of identifying and cataloging the species documented in studies carried out in the municipality of Sorocaba – SP. A total of 14 relevant publications were found and analyzed. The most frequently addressed topic in these publications was bioluminescence, with the most studied species belonging to the family Lampyridae. As observed, the diversity of the order Coleoptera in the municipality of Sorocaba is under-researched. The lack of systematic studies on this order, which includes one of the largest and most diverse groups of insects, leads to an underestimation of the biological richness of the region, directly affecting conservation and environmental management strategies. This scarcity of data reflects a gap in the planning of conservation actions. The lack of knowledge regarding the presence and status of Coleoptera species in Sorocaba suggests that many may be threatened with extinction without this recognition. Studies on biological diversity are essential for the formulation of public policies that promote the protection of natural habitats and endemic or at-risk species

Keywords: Beetles. Biodiversity. Insecta. Invertebrates. Wildlife.

Resumen: La orden Coleoptera es la más grande de los insectos y una de las más diversas de todo el reino animal. Los escarabajos se utilizan frecuentemente como bioindicadores debido a su sensibilidad a los cambios ambientales. Las

especies de coleópteros son a menudo estudiadas en programas de monitoreo ambiental para evaluar la calidad del suelo, los niveles de contaminación y los efectos de la deforestación. La diversidad de escarabajos puede ser un reflejo directo de la salud del ecosistema, lo que los convierte en un grupo importante en los estudios de conservación. El objetivo de este artículo fue realizar un análisis crítico y comprensivo de las publicaciones científicas sobre especies de escarabajos, con el objetivo de identificar y catalogar las especies documentadas en estudios realizados en el municipio de Sorocaba – SP. Se encontraron y analizaron 14 publicaciones relevantes para el objeto de estudio. El tema más abordado en las publicaciones fue la bioluminiscencia, y las especies más estudiadas pertenecen a la familia Lampyridae. Como se ha verificado, la diversidad de la orden Coleoptera en el municipio de Sorocaba está poco estudiada. La falta de investigaciones sistematizadas sobre esta orden, que incluye uno de los grupos de insectos más grandes y diversos, implica una subestimación de la riqueza biológica de la región, lo que afecta directamente las estrategias de conservación y manejo ambiental. Esta escasez de datos refleja una brecha en la planificación de acciones de conservación. La falta de conocimiento sobre la presencia y el estado de las especies de Coleoptera en Sorocaba significa que muchas de ellas pueden estar amenazadas de extinción sin que esto sea percibido. Los estudios sobre diversidad biológica son fundamentales para la formulación de políticas públicas que promuevan la protección de los hábitats naturales y de las especies endémicas o en riesgo.

Palabras clave: Biodiversidad. Escarabajos. Fauna. Insecta. Invertebrados.

1 INTRODUÇÃO

A ordem Coleoptera é a maior de insetos e uma das mais diversificadas de todo o reino animal. Representando aproximadamente 40% de todas as espécies de insetos e cerca de 25% de todas as formas de vida conhecidas, Coleoptera abriga mais de 400 mil espécies descritas, embora estimativas sugiram que o número total de espécies possa ultrapassar os 1 milhão, especialmente nas regiões tropicais. O sucesso evolutivo dos besouros pode ser atribuído a uma série de adaptações morfológicas, ecológicas e comportamentais que permitiram sua sobrevivência em quase todos os tipos de habitat, desde desertos áridos até florestas tropicais úmidas e ambientes aquáticos (Dias, 2018).

Segundo Slipinski, Leschen & Lawrence (2011) os besouros possuem características morfológicas que os distinguem claramente de outros insetos. Uma das adaptações mais notáveis é a presença de élitros, que são as asas anteriores modificadas, duras e coriáceas, que protegem o segundo par de asas membranosas e o abdômen. Esses élitros atuam como um escudo que protege o corpo dos besouros contra predadores, desidratação e danos mecânicos. Além disso, os besouros apresentam um corpo dividido em três partes principais: Cabeça, Tórax e Abdômen.

Os élitros se destacam por sua variedade de formas, cores e padrões, que muitas vezes desempenham um papel importante na comunicação intraespecífica e na camuflagem (Slipinski, Leschen & Lawrence, 2011).

A ordem Coleoptera está presente em quase todos os ambientes terrestres e aquáticos, com exceção dos oceanos abertos. Essa ampla distribuição pode ser atribuída à diversidade ecológica e de nichos ocupados pelos besouros, que desempenham múltiplas funções ecológicas importantes: decompositores, predadores, herbívoros, fitófagos e polinizadores (McKenna & Farrell, 2009).

Os besouros desempenham um papel significativo na agricultura, tanto como inimigos naturais de pragas quanto como pragas. Espécies como as joaninhas são amplamente reconhecidas como agentes de controle biológico, alimentando-se de pulgões e outros insetos que danificam culturas agrícolas. A sua utilização em programas de controle biológico sustentável diminui a necessidade de pesticidas químicos, favorecendo práticas agrícolas mais ecológicas (Benetti, Michat & Archangelsky, 2018).

Por outro lado, alguns besouros podem ser pragas devastadoras. Por exemplo, gorgulhos do arroz (*Sitophilus oryzae*) são uma séria ameaça ao armazenamento de grãos, enquanto besouros-da-batata (*Leptinotarsa decemlineata*) são notórios por devastarem culturas de batata. Esses besouros podem causar perdas econômicas significativas em setores agrícolas e alimentícios (McKenna & Farrell, 2009).

Nos ecossistemas, os besouros são componentes essenciais da cadeia alimentar, tanto como consumidores primários (herbívoros) quanto como presas para predadores. Eles contribuem para a manutenção da biodiversidade, promovendo a saúde dos ecossistemas ao longo do tempo (Benetti, Michat & Archangelsky, 2018).

A evolução da ordem Coleoptera remonta ao período Permiano, cerca de 250 milhões de anos atrás, e sua diversificação explodiu no Cretáceo, com a emergência das plantas com flores (angiospermas). A coevolução com plantas pode ter desempenhado um papel crítico na diversificação dos besouros, especialmente entre os herbívoros. À medida que as plantas desenvolveram novas estratégias de defesa, como compostos químicos tóxicos, os besouros evoluíram contra-estratégias para superar essas barreiras, resultando em uma vasta gama de adaptações morfológicas e comportamentais (Slipinski, Leschen & Lawrence, 2011).

O sucesso evolutivo dos besouros também é favorecido por sua capacidade de colonizar uma ampla gama de nichos ecológicos e sua morfologia robusta e adaptável (McKenna & Farrell, 2009). A evolução dos élitros, por exemplo, foi um marco chave, permitindo que os besouros fossem mais resistentes a predadores e condições ambientais adversas.

Os besouros são frequentemente utilizados como bioindicadores devido à sua sensibilidade às mudanças ambientais. Espécies de coleópteros são frequentemente estudadas em programas de monitoramento ambiental para avaliar a qualidade do solo, níveis de poluição e efeitos de desmatamento. A diversidade de besouros pode ser um reflexo direto da saúde do ecossistema, tornando-os um grupo importante em estudos de conservação (Da Silva, & Garces Da Silva, 2011).

Apesar de sua abundância, muitas espécies de besouros estão ameaçadas pela destruição de habitat, uso excessivo de pesticidas, e mudanças climáticas. O desmatamento e a expansão urbana em regiões tropicais, como a Amazônia, têm um impacto direto sobre a biodiversidade dos besouros, resultando na perda de espécies endêmicas antes mesmo de serem descritas pela ciência. Assim, a conservação de besouros está intimamente ligada à preservação de habitats naturais, como florestas e áreas de vegetação nativa (Smith, Mota Junior & Carvalho, 2014).

O estudo da biodiversidade tem ganhado crescente atenção em nível global devido à sua importância para a conservação dos ecossistemas e para o desenvolvimento sustentável das sociedades humanas. No município de Sorocaba, localizado no estado de São Paulo, a investigação da biodiversidade é um componente essencial para o planejamento urbano, a conservação de áreas naturais e a promoção de políticas ambientais integradas. A biodiversidade de Sorocaba é caracterizada por uma rica diversidade de espécies, especialmente devido à sua localização geográfica na transição entre os biomas Mata Atlântica e Cerrado, dois dos mais ameaçados e biodiversos ecossistemas do Brasil (Smith, Mota Junior & Carvalho, 2014).

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise crítica e abrangente das publicações científicas sobre as espécies de besouros no município de Sorocaba, com o intuito de: a) identificar e catalogar as espécies de besouros documentadas em estudos realizados no município de Sorocaba; b) Analisar as tendências das pesquisas, destacando as áreas mais exploradas e os principais enfoques temáticos ao longo dos anos e c) avaliar a contribuição dos estudos existentes para a conservação e o manejo de espécies de besouros em Sorocaba

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica integrativa, cujo objetivo é reunir, sintetizar e analisar criticamente as publicações existentes sobre a ordem Coleoptera no município de Sorocaba. A revisão não possui recorte temporal, de modo a abranger toda a literatura disponível até o momento da elaboração deste artigo.

As buscas foram realizadas na base de dados *Google Scholar*. Essa base foi escolhida por sua abrangência e relevância no campo da ciência biológica, com o intuito de garantir a inclusão de estudos nacionais e internacionais que abordassem a temática em questão.

Os seguintes termos de busca foram utilizados, combinados por meio de operadores booleanos: Coleoptera AND Sorocaba; besouros AND Sorocaba; biodiversidade AND Coleoptera AND Sorocaba; levantamento de espécies AND Coleoptera AND Sorocaba

As pesquisas foram realizadas tanto em português quanto em inglês, a fim de ampliar a quantidade de publicações relevantes.

Os critérios de inclusão utilizados para a seleção dos artigos foram: estudos que abordam espécies da ordem Coleoptera no município de Sorocaba; artigos científicos, revisões, teses e dissertações publicadas em revistas indexadas ou plataformas acadêmicas reconhecidas; publicações disponíveis em formato completo e acessível por meio das bases de dados consultadas.

Foram excluídos: artigos que não apresentavam informações específicas sobre Sorocaba; trabalhos que abordassem outros grupos de insetos sem foco nos besouros; publicações duplicadas em diferentes bases.

Após a busca inicial, foram identificados 16 artigos potencialmente relevantes. Em seguida, os títulos e resumos foram analisados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, resultando na seleção final de 14 estudos que compõem a base de dados deste trabalho. A leitura integral dos artigos selecionados permitiu a extração dos dados pertinentes para a análise crítica.

Os dados extraídos de cada publicação foram utilizados para verificar o número de espécies registradas. A análise dos resultados foi realizada de forma qualitativa, identificando as principais tendências e lacunas no conhecimento sobre os besouros de Sorocaba.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

a) A Biodiversidade de Sorocaba e Seu Contexto Geográfico

Sorocaba é um município localizado no interior do estado de São Paulo, na região sudeste do Brasil. Suas coordenadas geográficas aproximadas são 23°30' S de latitude e 47°27' O de longitude. A cidade está a cerca de 90 km a oeste da capital paulista, São Paulo, o que a torna parte da Região Metropolitana de Sorocaba, um importante polo industrial e comercial da região. Faz divisa com vários municípios vizinhos, entre eles: Votorantim (ao sul e sudoeste), Itu (ao norte), Araçoiaba da Serra (a oeste), Iperó (a nordeste), Mairinque (a leste), Salto de Pirapora (a sudeste). A localização estratégica de Sorocaba, próxima à capital e em meio a diversas rodovias importantes como a Rodovia Castelo Branco (SP-280) e a Rodovia Raposo Tavares (SP-270), facilita a integração da cidade com outras regiões e impulsiona seu desenvolvimento industrial e logístico.

O município está situado em uma área geograficamente privilegiada no Brasil, na região Sudeste, onde se encontram fragmentos dos biomas Mata Atlântica e Cerrado. A Mata Atlântica é reconhecida mundialmente como um dos biomas mais ricos em biodiversidade e, ao mesmo tempo, um dos mais ameaçados. Segundo o Mapeamento de Remanescentes da Mata Atlântica, menos de 12% da cobertura original desse bioma ainda permanece, o que torna crucial a conservação de áreas naturais remanescentes, especialmente em regiões urbanizadas como Sorocaba (Smith, Mota Junior & Carvalho, 2014).

Já o bioma Cerrado é considerado a caixa d'água do Brasil devido à sua importância na captação e fornecimento de água para as principais bacias hidrográficas do país. Além disso, o Cerrado abriga uma imensa diversidade de espécies vegetais e animais, muitas delas endêmicas, ou seja, que não ocorrem em nenhum outro lugar do mundo. A preservação desse bioma é essencial para manter a integridade de ecossistemas locais e regionais (Mello *et al.*, 2014).

Sorocaba, devido à sua localização no Domínio de Transição entre esses biomas, abriga uma rica diversidade de flora e fauna. Estudar essa biodiversidade é importante para compreender as dinâmicas ecológicas dessa área de transição e para planejar políticas de conservação adequadas, visando a manutenção das espécies e habitats que ocorrem na região (Coelho, 2013).

O estudo da biodiversidade em Sorocaba é de vital importância para a conservação de espécies ameaçadas de extinção. A Mata Atlântica e o Cerrado são conhecidos por serem ecossistemas que abrigam uma grande quantidade de espécies endêmicas e ameaçadas. Muitos dos fragmentos florestais remanescentes na área de Sorocaba ainda não foram completamente inventariados, o que significa que novas espécies podem ser descobertas e que o verdadeiro estado de conservação de muitas espécies ainda é desconhecido (Smith & Ribeiro, 2015).

Em Sorocaba, a Área de Proteção Ambiental (APA) Itupararanga e o Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade são exemplos de esforços locais para conservar áreas que abrigam uma rica fauna e flora, incluindo espécies ameaçadas. O monitoramento e estudo contínuos dessas áreas são essenciais para garantir sua eficácia na proteção da biodiversidade.

Outro aspecto importante do estudo da biodiversidade é sua função como indicador de qualidade ambiental. A diversidade de espécies e sua abundância em determinado local são diretamente afetadas por fatores ambientais, como a qualidade do ar, água e solo, além da presença de poluentes e mudanças no uso da terra, como o desmatamento e a urbanização. Em Sorocaba, um município em constante crescimento urbano, a

biodiversidade pode atuar como uma métrica para avaliar o impacto das atividades humanas sobre o meio ambiente (Smith & Ribeiro, 2015).

A presença de espécies bioindicadoras – espécies sensíveis a mudanças ambientais, que servem como alerta sobre a saúde de um ecossistema – é de grande relevância. Por exemplo, certas espécies de anfíbios, como sapos e rãs, são extremamente sensíveis à qualidade da água e à poluição. O monitoramento de suas populações em rios e córregos de Sorocaba pode fornecer informações valiosas sobre a qualidade desses ecossistemas e sobre o impacto da poluição urbana (Taniwaki & Smith, 2009)

Além disso, a redução da biodiversidade pode ser um sinal claro de que o meio ambiente está sendo degradado. Estudos que identificam a perda de espécies ou a diminuição das populações locais podem alertar os gestores ambientais sobre a necessidade de ações corretivas, como a recuperação de áreas degradadas, reflorestamento e controle de poluição (Smith, Mota Junior & Carvalho, 2014).

O crescimento urbano desordenado é uma das maiores ameaças à biodiversidade em áreas urbanas e periurbanas. Em Sorocaba, a rápida urbanização e o desenvolvimento industrial nas últimas décadas têm gerado pressões significativas sobre os ecossistemas naturais. O estudo da biodiversidade é fundamental para garantir que o desenvolvimento da cidade ocorra de maneira sustentável, minimizando os impactos sobre as áreas naturais e promovendo a integração dos espaços urbanos com os remanescentes florestais (Mello *et al.*, 2014).

b) Publicações científicas sobre as espécies de besouros no município de Sorocaba.

Foram encontradas e analisadas 14 publicações pertinentes ao objeto de estudo. Os estudos distribuídos ao longo dos anos, demonstraram que houve poucas publicações sobre a ordem Coleoptera em Sorocaba.

O tema mais abordado nas publicações foi a bioluminescência e as espécies mais estudadas pertencem a família Lampyridae conforme descrito na Quadro 1.

Quadro 1 – Famílias e espécies abordadas nas publicações.

Família	Espécie	Autores
Chrysomelidae	<i>Ipbimeis dives</i> (Germar, 1824)	Mariconi (1962)
Curculionidade	<i>Anthonomus grandis</i> (Boheman, 1843)	Campanhola <i>et al.</i> (1988)
	<i>Sitophilus zeamais</i> (Motschulsky, 1855)	Takematsu (1983)
Dytiscidae	<i>Copelatus</i> (Erichson, 1832)	Robayo <i>et al.</i> (2015)
Elateridae	<i>Pyrophorus divergens</i> (Esch., 1829)	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Hagen <i>et al.</i> (2015); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Pyrearinus micatus</i> (Costa, 1978)	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Hagen <i>et al.</i> (2015); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
Erotylidae	<i>Brachysphaenus (Iphiclus) intersectus</i> (Duponchel, 1825)	Guimarães <i>et al.</i> (2014)
Haliplidae	(Aubé, 1836)	Smith <i>et al.</i> (2014)
Hydrophilidae	(Latreille, 1802)	Smith <i>et al.</i> (2014)

Lampyridae	<i>Amydetes fucata</i> (Motschulsky, 1854)	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Hagen <i>et al.</i> (2015)
	<i>Amydetes fanestratus</i> [sic] (Viviani, 2011)	Viviani <i>et al.</i> (2011);
	<i>Amydetes lucernuta</i> (Silveira & Mermudes, 2014)	Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Aspisoma physonotum</i> (Gorham, 1884)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011); Hagen <i>et al.</i> (2015); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Aspisoma</i> sp 2 (Laporte, 1833)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Aspisoma</i> sp. 4 (Laporte, 1833)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Aspisoma lineatum</i> (Gyllendal, 1817)	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Hagen <i>et al.</i> (2015); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Bicellonychia lividipennis</i> (Motschulsky, 1854)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011); Mariano (2022)
	<i>Bicellonychia ornatcollis</i> (Blanchard, 1837)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Cratomorphus concolor</i> (Perty, 1830)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Cratomorphus distinctus</i> (Oliver, 1895)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Cratomorphus gorbami</i> (Oliver, 1909)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Cratomorphus</i> sp. (Motschulsky, 1853)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Cratomorphus</i> sp 2 (Motschulsky, 1853)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Cratomorphus</i> sp 3 (Motschulsky, 1853)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Hapsodrilus ignifer</i> (Germar, 1841)	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Lucidota discoidalis</i> (Laporte, 1833)	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Lucidota</i> sp. (Laporte, 1833)	Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Photinus jenai</i> (Laporte, 1833)	Viviani, Rocha & Hagen (2011)
	<i>Photinus</i> sp. (Laporte, 1833)	Guimarães <i>et al.</i> (2014); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
<i>Photinus</i> sp1 (Laporte, 1833)	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Hagen <i>et al.</i> (2015); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).	

	<i>Photuris sp. (Dejean, 1833)</i>	Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Phrixotrix birtus (Olivier, 1909)</i>	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Oliveira (2019); Souza (2023).
	<i>Pseudophengodes sp.</i>	Viviani, Rocha & Hagen (2011).
	<i>Pyrearinus candellarius (Germar, 1841)</i>	Viviani, Rocha & Hagen (2011); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Pyrogaster moestus (Germar, 1824)</i>	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011); Souza (2023); Hagen <i>et al.</i> (2015); Santos, Schlindwein & Viviani (2016).
	<i>Stenophrixotrix pallens</i>	Guimarães <i>et al.</i> (2014), Viviani, Rocha & Hagen (2011).
Notoridae	<i>Hydrocanthus (Say, 1823)</i>	Robayo <i>et al.</i> (2015).

Fonte: Manfredini (2024).

No trabalho de Dias (2018) foram relacionadas algumas famílias encontradas na região de Sorocaba (Figura 1). Contudo, não foram descritas quais espécies foram coletadas.

Figura 1 – Famílias da Ordem Coleoptera encontradas na área de estudo conforme Dias (2018).



Fonte: Dias (2018).

Conforme verificado acima, a diversidade da ordem Coleoptera no município de Sorocaba é pouco estudada. A falta de pesquisas sistematizadas sobre essa ordem, que inclui um dos maiores e mais diversos grupos de insetos, implica na subestimação da riqueza biológica da região, o que afeta diretamente estratégias de preservação e manejo ambiental.

A ausência de um inventário detalhado das espécies de besouros na região compromete a compreensão sobre a distribuição, abundância e o papel ecológico desses insetos. Besouros desempenham funções cruciais

nos ecossistemas, como decomposição de matéria orgânica, polinização, controle de pragas e ciclagem de nutrientes. Sem informações adequadas, fica difícil mensurar o impacto das atividades humanas, como urbanização, agricultura e desmatamento, sobre esses organismos.

Além disso, essa escassez de dados reflete uma lacuna no planejamento de ações de conservação. A falta de conhecimento sobre a presença e status das espécies de Coleoptera em Sorocaba significa que muitas delas podem estar ameaçadas de extinção sem que isso seja percebido. Estudos sobre diversidade biológica são fundamentais para a formulação de políticas públicas que promovam a proteção dos habitats naturais e das espécies endêmicas ou em risco.

Outro ponto importante é o impacto da subrepresentação da ordem Coleoptera em estudos ecológicos mais amplos. Uma compreensão limitada de um grupo tão diverso pode comprometer modelos de biodiversidade e previsões sobre a resiliência dos ecossistemas frente às mudanças ambientais. Assim, investir em mais pesquisas sobre os besouros da região é essencial não apenas para preencher lacunas de conhecimento, mas também para conservar a biodiversidade e garantir a sustentabilidade dos ecossistemas locais.

Para mitigar esse problema, seria fundamental incentivar a realização de levantamentos entomológicos na região de Sorocaba, promover a formação de parcerias entre universidades e órgãos ambientais locais e valorizar estudos que integrem a ordem Coleoptera em projetos de monitoramento ambiental.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de publicações científicas sobre Coleoptera em Sorocaba é uma necessidade emergente devido à escassez de estudos regionais sobre a fauna de besouros. A produção de inventários e a análise da diversidade de coleópteros permitem uma compreensão mais aprofundada sobre a biodiversidade local, revelando a composição e distribuição das espécies, seus habitats preferenciais e suas interações com o meio ambiente. Esse conhecimento é fundamental para a construção de estratégias eficientes de conservação da fauna e dos ecossistemas associados, principalmente em uma região com crescente urbanização e modificações antrópicas que podem impactar negativamente os habitats naturais.

Além disso, a falta de estudos científicos sobre besouros na região de Sorocaba cria uma lacuna importante no conhecimento biológico local. Os besouros, por sua enorme diversidade e amplitude ecológica, servem como indicadores bioecológicos valiosos. A ausência de pesquisas dificulta a identificação de áreas prioritárias para a conservação, além de comprometer a elaboração de políticas públicas voltadas para a preservação ambiental. Estudos sobre coleópteros podem fornecer informações essenciais para a gestão ambiental, tanto em áreas de conservação quanto em espaços urbanos e agrícolas, já que esses insetos podem atuar como agentes de controle biológico, auxiliando no manejo sustentável de pragas.

Por fim, fomentar a produção de artigos científicos sobre Coleoptera em Sorocaba contribui para o fortalecimento da educação ambiental e científica no município. Universidades, centros de pesquisa e escolas podem se beneficiar diretamente do conhecimento gerado, utilizando-o como base para a formação de profissionais da área ambiental e para a conscientização da população sobre a importância da biodiversidade. O engajamento em atividades de pesquisa pode ainda atrair investimentos para a área da ciência e tecnologia, além

de incentivar o turismo científico e ecológico, destacando Sorocaba como um polo de referência na preservação de insetos e da fauna em geral.

Assim, a realização de publicações científicas sobre a ordem Coleoptera no município de Sorocaba é uma ação estratégica para preencher lacunas de conhecimento, promover a conservação ambiental, fortalecer políticas públicas e contribuir para a sustentabilidade ecológica da região. O aumento da produção científica local, aliado ao monitoramento contínuo das populações de besouros, é crucial para assegurar que a biodiversidade desse importante grupo de insetos seja adequadamente preservada e valorizada, beneficiando tanto o ambiente quanto as gerações futuras.

Conflitos de interesses

O autor declara que não há conflitos de interesse.

Contribuições do autor

Propôs o objetivo do artigo, organizou/ redigiu o texto, revisou as citações e a revisão do texto.

REFERÊNCIAS

- Benetti, C. J., Michat, M. C., & Archangelsky, M. (2018). Order Coleoptera: introduction. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780128042236000214?via%3Dihub> Acesso em: 21/09/2024
- Campanhola, C., Gabriel, D., Martin, D. F., & Calcagnolo, G. (1988). Levantamento de adultos do bicudo *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae) utilizando armadilhas com feromônio em alguns municípios do estado de São Paulo. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, 17(1), 135-156. <https://anais.seb.org.br/index.php/aseb/article/view/507> Acesso em: 22/09/2023
- Coelho, S. (2013). Estudo da vegetação do Parque natural municipal Corredores da Biodiversidade (PNMCBio), Sorocaba/SP. https://meioambiente.sorocaba.sp.gov.br/observatoriobiodiversidade/wp-content/uploads/sites/13/2018/02/dissertacao-samuel_coelho-2013-final_secretaria.pdf Acesso em 29/09/2023
- Da Silva, P., & Garces Da Silva, F. (2011). Besouros (Insecta: Coleoptera) utilizados como bioindicadores. *Revista Congrega URCAMP*, 1-16. Acesso em: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38286116/da_Silva_da_Silva_2011_ARTIGO_Coleopteros-libre.pdf?1437773736=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DBesouros_Insecta_Coleoptera_utilizados_c.pdf&Expires=1728157314&Signature=VleysgwKR50hcNVsbOFgfvZNqK9~onhHnjYx~j99L8imL1WxcWqYDOJf26WLMKP~EkhubPd~1uYGQAFrxs1kzrhSV366RAyFFIEiddVmQxYa4FH5rNSMGPlcLFm6mP3NjPOkvu4emRTz-rhR2l2xH2UePfucaEwS6qkbKT-RKq9mwcN2yhHntlcuCoIDBKkpaAM2QZ4IeTtAJkDUneLbdD8L-rpeVz7zRmDY3tiP4ziThqTCpR8ydNUPIX2G0YesY2g7F3fl~6RG6aNoVgmT'w1cDgllchgUZnqx0~YHt88fndcirLGk~oRmRMDkycz95hUq16A360HYsE6p6VWo-YQ_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA Acesso em: 17/09/2024
- Dias, L. P. (2018). Comparação de comunidades de Coleoptera em cultivo de eucalipto e fragmento de Floresta Estacional Semidecidual na região de Sorocaba, São Paulo. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis para obtenção do título de Mestre em Planejamento e Uso de Recursos Renováveis UFSCAR. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/10756> Acesso em: 30/09/2024
- Guimarães, M. V. U., Fischer, H. Z., Garcia, V. A. R., Tauhyl, L. G. M., Tsukada, A. T., Saito, V. S., Ribeiro, S. M., & Souza, N. S. P. (2023). Invertebrados terrestres do Município de Sorocaba. Biodiversidade do Município de Sorocaba. Sorocaba, SP: Prefeitura Municipal de Sorocaba, Secretaria do Meio Ambiente. https://www.researchgate.net/profile/Fatima-Pina-Rodrigues/publication/265165017_Remanescentes_florestais_Identificacao_de_areas_de_alto_valor_para_a_conservacao

[da diversidade vegetal no Município de Sorocaba/links/54021d4e0cf23d9765a526f2/Remanescentes-florestais-Identificacao-de-areas-de-alto-valor-para-a-conservacao-da-diversidade-vegetal-no-Municipio-de-Sorocaba.pdf](#) Acesso em: 15/09/2024

Hagen, O., Santos, R. M., Schlindwein, M. N., & Viviani, V. R. (2015). Artificial night lighting reduces firefly (Coleoptera: Lampyridae) occurrence in Sorocaba, Brazil. *Advances in Entomology*, 3(01), 24. https://www.researchgate.net/publication/276317079_Artificial_Night_Lighting_Reduces_Firefly_Coleoptera_Lampyridae_Occurrence_in_Sorocaba_Brazil Acesso em: 30/09/2024

Mariconi, F. A. (1962). "Besouro verde", novo depredador da laranjeira. *Anais da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz*, 19, 383-388. <https://www.scielo.br/j/aesalq/a/PQJXXQtqxhCCG8LYKs8Gnq/?format=pdf&lang=pt> Acesso em: 23/09/2023

McKenna, D. D., & Farrell, B. D. (2009). Beetles (Coleoptera). *The timetree of life*, 278, 289. <https://timetree.org/public/data/pdf/McKenna2009Chap34.pdf> Acesso: 02/10/2024

Mello, K. D., Petri, L., Leite, E. C., & Toppa, R. H. (2014). Cenários ambientais para o ordenamento territorial de áreas de preservação permanente no município de Sorocaba, SP. *Revista Árvore*, 38, 309-317. <https://www.scielo.br/j/rarv/a/P84ppb3xywQMZpfqcBYcgwc/abstract/?lang=pt> Acesso em: 01/10/2024

Oliveira, G. D. (2019). Estudo comparativo do efeito da temperatura na estabilidade e espectros de bioluminescência das luciferases de *Phrixotrix hirtus* e outros besouros bioluminescentes. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Genética Evolutiva e Biologia Molecular. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/11298>

Robayo, H. M. S., Vaz, A. A., Vaz, A. A., de Paula, C. M., Pelizari, G. P., & Smith, W. S. Inventário da comunidade de invertebrados aquáticos, no Córrego da Campininha, Parque Natural Corredores de Biodiversidade, Sorocaba, São Paulo, Brasil. Secretaria do Meio Ambiente. https://scholar.google.es/citations?view_op=view_citation&hl=es&user=w3DiWjAAAAAJ&citation_for_view=w3DiWjAAAAAJ:u-x6o8ySG0sC Acesso em: 02/10/2024

Santos, R. M., Schlindwein, M. N., & Viviani, V. R. (2016). Survey of bioluminescent Coleoptera in the Atlantic rain forest of Serra da Paranapiacaba in São Paulo State (Brazil). *Biota Neotropica*, 16(1), e0045. <https://www.scielo.br/j/bn/a/Kwvzx9xzHStQ6gF8FZ6797n/> Acesso em: 01/10/2024

Slipinski, S. A., Leschen, R. A. B., & Lawrence, J. F. (2011). Order Coleoptera Linnaeus, 1758. In Z.-Q. Zhang (Ed.), *Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness*. *Zootaxa*, 3148(1), 203-208. <https://www.mapress.com/zt/article/view/zootaxa.3148.1.39> Acesso em: 02/10/2024

Smith, W.S., Mota Junior, V. D., Carvalho, J. L. (2014). Biodiversidade do Município de Sorocaba. Sorocaba, SP: Prefeitura Municipal de Sorocaba, Secretaria do Meio Ambiente. https://www.researchgate.net/profile/Fatima-Pina-Rodrigues/publication/265165017_Remanescentes_florestais_Identificacao_de_areas_de_alto_valor_para_a_conservacao_da_diversidade_vegetal_no_Municipio_de_Sorocaba/links/54021d4e0cf23d9765a526f2/Remanescentes-florestais-Identificacao-de-areas-de-alto-valor-para-a-conservacao-da-diversidade-vegetal-no-Municipio-de-Sorocaba.pdf Acesso em: 15/09/2024

Smith, W. S., Ribeiro, C. A. (2015). Parque Natural Municipal Corredores de Biodiversidade: pesquisas e perspectivas futuras / Organizadores: Sorocaba, SP: Prefeitura Municipal, Secretaria do Meio Ambiente. https://www.researchgate.net/publication/313852594_Parque_Natural_Municipal_Corredores_de_Biodiversidade_pesquisas_e_perspectivas_futuras#fullTextFileContent Acesso em: 20/09/2024

Souza, D. R. (2023). Estrutura, função e evolução das luciferases de Mastinocerini (Coleoptera: Phengodidae) e origem biossintética da luciferina em coleópteros. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biotecnologia e Monitoramento Ambiental PPGbma da Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba. <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/17527> Acesso em: 30/09/2024

Takematsu, A. P. (1983). Suscetibilidade de *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) de diferentes regiões do Estado de São Paulo, a inseticidas fosforados e piretróide em condições de laboratório. Master's Dissertation, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba. <https://doi.org/10.11606/D.11.1984.tde-20240301-153835> Acesso em: 30/09/2024

Taniwaki, R. H., & Smith, W. (2009). Levantamento da fauna bentônica de artrópodes em diferentes ambientes da bacia de drenagem da represa de Itupararanga, Votorantim (SP, Brasil). In *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil* (Vol. 13). <https://meioambiente.sorocaba.sp.gov.br/observatoriobiodiversidade/wp->

[content/uploads/sites/13/2018/02/levantamento-da-fauna-bentonica-de-artropodes-em-diferentes-ambientes-da-bacia-de-drenagem-da-represa-de-itupararanga.pdf](#) Acesso em: 14/09/2024

Viviani, V. R., Amaral, D., Prado, R., & Arnoldi, F. G. (2011). A new blue-shifted luciferase from the Brazilian *Amydetes fanestratus* (Coleoptera: Lampyridae) firefly: molecular evolution and structural/functional properties. *Photochemical & Photobiological Sciences*, 10, 1879-1886. <https://link.springer.com/article/10.1039/c1pp05210a> Acesso em: 29/09/2024

Viviani, V. R., Rocha, M. Y., & Hagen, O. (2010). Fauna de besouros bioluminescentes (Coleoptera: Elateroidea: Lampyridae; Phengodidae, Elateridae) nos municípios de Campinas, Sorocaba-Votorantim e Rio Claro-Limeira (SP, Brasil): biodiversidade e influência da urbanização. *Biota Neotropica*, 10, 103-116. <https://www.scielo.br/j/bn/a/CGGMwRxZDQqtYRNMcSxVbrP/> Acesso em: 29/09/2024