

Coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, São Paulo, Brasil: *status* atual e perspectivas

Alto Tietê Myrmecology Laboratory reference collection,
São Paulo, Brazil: current *status* and perspectives

Débora R. Souza-Campana¹  | Claudia T. Wazema¹  | Fabrício S. Magalhães¹  | Nathalia S. Silva¹  |
Victor H. Nagatani¹  | Sílvia S. Suguituru¹  | Mariana A. Goto¹  | Maria Santana de C. Morini¹ 

¹Universidade de Mogi das Cruzes. Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê. Mogi das Cruzes, São Paulo, Brasil

Resumo: As coleções de referência são importantes acervos para a biodiversidade. Nelas, estão contidas amostras representativas e informações biológicas de regiões específicas, que servem de base para muitos estudos científicos. A coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê reúne uma das mais expressivas coleções de formigas regionais para estudos taxonômicos e ecológicos. Atualmente, a coleção conta com 243 espécies/morfoespécies de formigas registradas em diferentes áreas da Floresta Atlântica do Alto Tietê, em São Paulo. Embora seja uma pequena coleção, o acervo é oriundo de coletas padronizadas, bem como todo o depósito das morfoespécies. A coleção de referência gerou muitas publicações em diferentes áreas de conhecimento e também contribuiu para a capacitação de profissionais que atuam na pesquisa e na educação formal e não formal.

Palavras-chave: Curadoria. Acervo biológico. Mata Atlântica. Coleções zoológicas. Conservação.

Abstract: Reference collections are important repositories of the biodiversity. They contain representative samples and biological information of specific regions, which can be used to a variety of scientific studies. The collection of the Alto Tietê Myrmecology Laboratory is one of the most important ant regional collections for taxonomic and ecological studies. Currently, it counts with 243 species/morphospecies of ants occurring in different areas of the Atlantic Forest of Alto Tietê (SP). Although it is a small collection, it comes from standardized samplings, which is also true for the entire morphospecies repository. The collection has already generated many publications in different areas of knowledge, and it has also contributed in the training of professionals working in formal and non-formal research and education.

Keywords: Curator. Biological collection. Atlantic Forest. Zoological collections. Conservation.

SOUZA-CAMPANA, D. R., C. T. WAZEMA, F. S. MAGALHÃES, N. S. SILVA, V. H. NAGATANI, S. S. SUGUITURU, M. A. GOTO & M. S. C. MORINI, 2020. Coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, São Paulo, Brasil: *status* atual e perspectivas. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Naturais** 15(1): 317-336. DOI: <http://doi.org/10.46357/bcnaturais.v15i1.274>.

Autora para correspondência: Débora R. Souza-Campana. Universidade de Mogi das Cruzes. Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê. Av. Cândido Xavier Almeida e Souza, 200. Mogi das Cruzes, SP, Brasil. CEP 08780-911 (debora.rdsouza@gmail.com).

Recebido em 15/02/2020

Aprovado em 31/03/2020

Responsabilidade editorial: Livia Pires do Prado



Coleções biológicas são denominações dadas a acervos que reúnem espécies e amostras dos mais variados ecossistemas, e constituem uma ferramenta indispensável para taxonomistas e sistematistas (Peixoto *et al.*, 2006; Oliveira *et al.*, 2011), como também para pesquisadores que estudam morfologia, biogeografia e ecologia, entre outras áreas de conhecimento (Peixoto *et al.*, 2006; França & Callisto, 2007).

Historicamente, as coleções foram estabelecidas por desbravadores de terras, com o intuito de fazer exposições para a nobreza (Zaher & Young, 2003; Pyke & Ehrlich, 2010). Com o decorrer do tempo e, especialmente, após as grandes navegações entre o Velho e Novo Mundo, as coleções aumentaram significativamente, e os materiais biológicos coletados constituem muitos dos acervos que conhecemos atualmente (Zaher & Young, 2003; Mello, 2015).

A primeira coleção científica do Brasil foi criada pelo imperador Dom João VI, em 1818, e está alocada onde hoje se encontra o Museu Nacional do Rio de Janeiro. A criação de outros museus, como o Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), em 1866, e o Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP), em 1969, foi um marco para a expansão dos acervos de história natural no país. Estes museus representam locais de expressivos repositórios de diversidade zoológica (Zaher & Young, 2003; MZSP, 2010; Museu Nacional, 2019) para o país e para a Região Neotropical.

Paralelamente aos principais museus, várias coleções zoológicas regionais começaram a ser estabelecidas em departamentos universitários por diferentes instituições (Zaher & Young, 2003; Vivo *et al.*, 2014). Muitas vezes, essas coleções se encontram em espaços físicos pequenos, fator este que restringe o número de espécimes por espécie (Vivo *et al.*, 2014); mas a série depositada, com cerca de três a cinco exemplares por espécie e por localidade (*vouchers* comparativos para as identificações taxonômicas), acaba sendo suficiente para o processo de identificação.

Um fator importante aliado às coleções regionais é a maior abrangência de localidades amostrais, quando comparadas a coleções gerais. Esta característica das coleções de referência favorece a obtenção de dados sobre a fauna local ou regional, fundamentais para estudos em taxonomia e ecologia (Papavero, 1994).

Nos acervos zoológicos, em geral, informações biológicas/taxonômicas sobre invertebrados (quando comparados a vertebrados) são mais escassas, sendo este um dos motivos para que estes organismos sejam negligenciados nas políticas de conservação (Cardoso *et al.*, 2011). O Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), em Manaus, e o Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém, possuem uma rica coleção de invertebrados, porém boa parte desta coleção ainda precisa de revisão taxonômica.

Especificamente no caso dos insetos, devido, em parte, à sua diversidade e à ampla distribuição geográfica (Rafael *et al.*, 2012), muitas espécies ainda não são conhecidas (Penteado *et al.*, 2009). Neste contexto, coleções regionais ou de referência podem ser ótimas ferramentas para que as lacunas sejam preenchidas. Entretanto, há diversas dificuldades na organização e manutenção de acervos regionais, pois, muitas vezes, essas atividades partem de uma iniciativa do pesquisador, que não tem apoio de agências de fomento ou até mesmo da instituição onde trabalha. Além disso, este profissional tem outras atribuições, como as relacionadas ao ensino, à pesquisa e a setores administrativos. Mesmo diante de todos os afazeres, o esforço desta iniciativa individual precisa persistir até que sejam consolidadas amostragens significativas para os inventários faunísticos necessários (Vivo *et al.*, 2014).

No Brasil, encontramos representativas coleções da fauna entomológica, como as inseridas no MZSP. Há também coleções mais específicas, como as de abelhas – Coleção Entomológica Prof. J.M.F. Camargo (RPSP), na Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; de

coleópteros e lepidópteros – Pe. Jesus Santiago Moure da Universidade Federal do Paraná/DZUP; e de insetos vetores – Instituto Evandro Chagas (IEC), em Belém, Pará (Restello *et al.*, 2015). Os estudiosos de formigas podem encontrar os *vouchers* em coleções brasileiras reconhecidas internacionalmente, como o MZSP (São Paulo, SP), que possui por volta de meio milhão de exemplares (Brandão, 2007), e o Museu Paraense Emílio Goeldi (Belém, PA), com cerca de 300.000 exemplares. Mas, há também a Coleção do Laboratório de Mirmecologia da Comissão Executiva do Plano de Lavoura Cacaueira (CPDC-CEPLAC), que conta com espécies oriundas de diversos estados brasileiros e também de outros países (CEPLAC, 2020), a qual, junto com o MZSP, detém as maiores coleções de formigas da América Latina; a Coleção Entomológica Adolph Hempel no Instituto Biológico (São Paulo, SP), onde está depositada a maior parte de formigas registradas em áreas urbanas do Brasil; bem como outros acervos regionais distribuídos em diferentes regiões do país, especialmente relacionados a estudos ecológicos (Camarota & Pacheco, 2015).

Atualmente, não há um registro oficial do número total de coleções de referência de formigas existentes no país, mas cerca de 38 laboratórios de pesquisa estão espalhados pelo Brasil (Formigas do Brasil, 2020), e muitos deles possuem acervos próprios. Um dos acervos regionais de extrema importância está alocado na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), sob a responsabilidade do Prof. Dr. Heraldo L. Vasconcelos. Outra coleção regional que merece ser lembrada é a do Prof. Dr. H. G. Fowler (*in memoriam*), que atualmente está sob a responsabilidade da Profa. Dra. Maria Santina de Castro Morini (Universidade de Mogi das Cruzes); este é um acervo regional que possui exemplares de formigas, especialmente de espécies com hábitos fungívoros, de fragmentos de Mata Atlântica Semidecídua, na região de Rio Claro e adjacências, que não mais existem no estado de São Paulo.

COLEÇÃO DE REFERÊNCIA DO LABORATÓRIO DE MIRMICOLOGIA DO ALTO TIETÊ

COLEÇÃO DE REFERÊNCIA SILVIA SAYURI SUGUITURU (LAMAT)

A coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê iniciou em uma Instituição de Ensino Superior (IES) privada, a Universidade de Mogi das Cruzes, localizada na Região Metropolitana da cidade de São Paulo, no estado de São Paulo, no ano de 2000. Iniciativa semelhante foi trilhada pela Profa. Dra. Elena Diehl (*in memoriam*), que mantinha uma coleção de referência no Laboratório de Insetos Sociais da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), também uma IES privada (Diehl & Albuquerque, 2007). Inúmeros trabalhos foram publicados sobre a fauna de formigas do Rio Grande do Sul, com a formação de muitos profissionais que atuam em diversas áreas da mirmecologia.

A fauna de formigas da região do Alto Tietê (bacia hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras, São Paulo) está representada por inventários realizados em diferentes municípios, como Arujá, Biritiba Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Isabel e Suzano (Figura 1). Ao longo de 20 anos, foram registradas 166 espécies e 77 morfoespécies (Rangel *et al.*, 2019) (Apêndice). Com total de mais de 8 mil exemplares, que fazem parte da coleção de referência da mirmecofauna do Alto Tietê (coleção de referência Silvia Sayuri Suguituru), a coleção está alocada no Núcleo de Ciências Ambientais da Universidade de Mogi das Cruzes (UMC *Campus* Mogi das Cruzes, São Paulo). Os projetos que deram origem à coleção de referência foram elaborados especialmente por cerca de 180 alunos de graduação (trabalhos de conclusão de curso/iniciação científica), além de 26 dissertações de mestrado e quatro teses de doutorado.

O material biológico é mantido em armário de madeira, em gavetas com tampa de vidro, com todas as informações pertinentes à coleta de cada espécime

(Figura 2). Devido à umidade do local, uma técnica que está sendo usual e funcional é a utilização de sílica e cravo (em pequenas 'trouxinhas'), juntamente com giz (Figura 2), trocados periodicamente (intervalo de 5 a 7 dias). Essa prática tem sido suficiente para manter a coleção seca e livre de fungos.

Os processos de inserção de espécimes na coleção seguem o padrão realizado em museus, mas, atualmente, são feitos sem a utilização de números de tombos (número de depósito), etapa esta que deve ser estabelecida futuramente. A organização é feita sequencialmente, de acordo com a ordem previamente estabelecida para as espécies já depositadas; e as etapas de inserção incluem: (1) coleta, (2) processamento e (3) identificação dos táxons pelo grupo de pesquisa, usando

literatura pertinente e também o auxílio de especialistas de instituições parceiras (Figura 3). Exemplares de cada espécie são fixados em alfinetes entomológicos, etiquetados e depositados na coleção, após minuciosa conferência da espécie ou da morfoespécie. Os exemplares servem como material-testemunho, e também para que alunos em formação possam identificar os espécimes oriundos das coletas. O processo é contínuo, mas moroso, e faz com que a coleção receba sempre novos depósitos. Além disso, cada componente do laboratório mantém sua coleção particular dentro das mesmas normas e, posteriormente, os exemplares são depositados na coleção de referência, após rigorosa correção das espécies e numeração das morfoespécies.

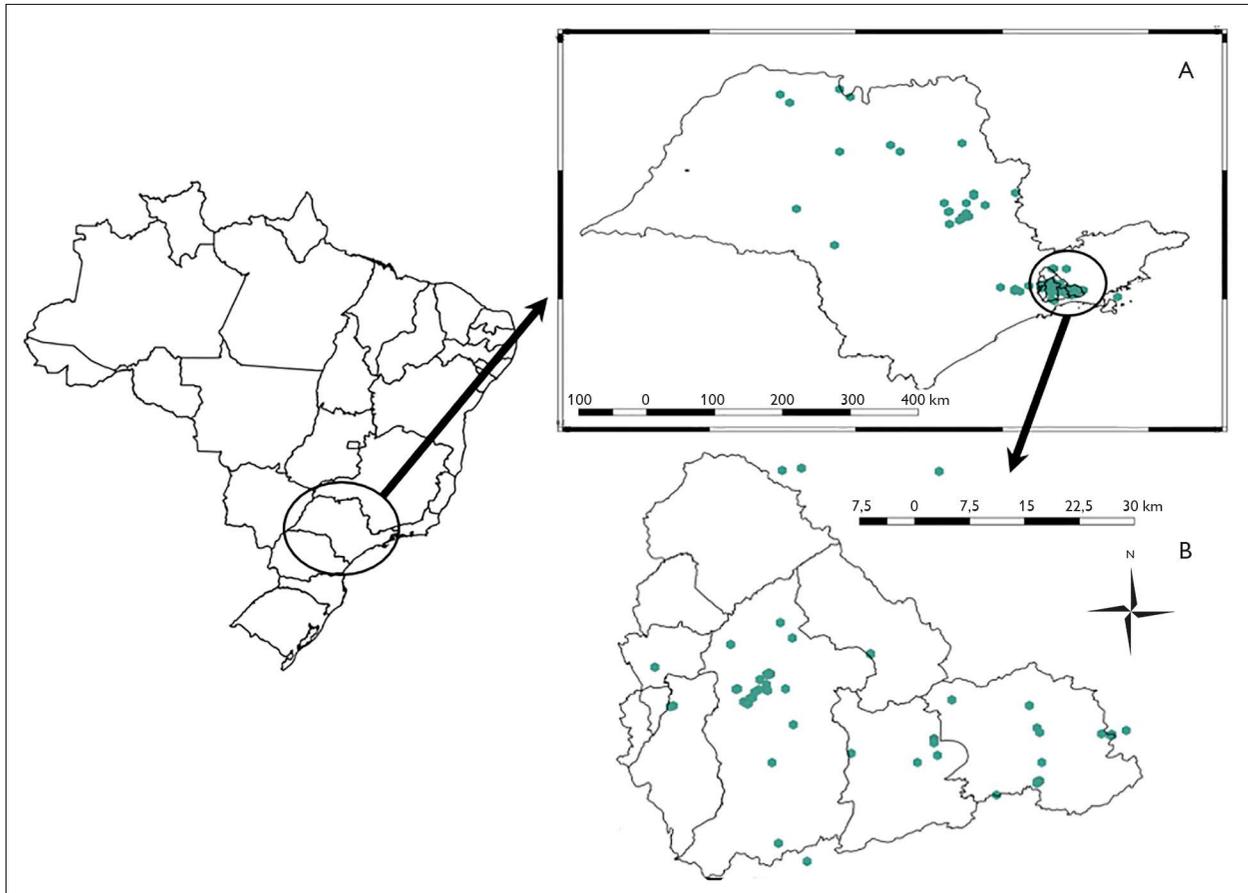


Figura 1. Localização dos levantamentos realizados pelo grupo de pesquisa do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê ao longo de todo o estado de São Paulo. Em destaque, mapa de São Paulo (A) e da região do Alto Tietê (B). Mapa: V. H. Nagatani (2020).



Figura 2. Estrutura e organização do armário e das gavetas que armazenam a coleção de referência de formigas do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê: A) armário com gavetas entomológicas; B-C) gavetas contidas por caixas menores e tampa de vidro; D-E) espécimes de formigas fixados e etiquetados; F) trouxinha com sílica, cravo e giz para controle de umidade. Fotos: C. T. Wazema (2020).

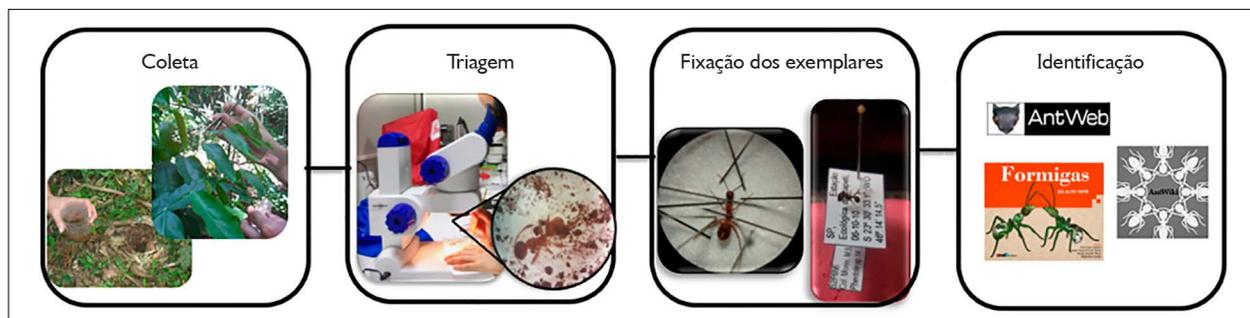


Figura 3. Etapas realizadas para a inserção de exemplares na coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê. Fotos: N. S. Silva (2014); T. T. Fernandes (2016); B. S. Futikami (2016). Fontes: Sugituru *et al.* (2015); Antweb (2020); Antwiki (2020).

A coleção mantida no Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê é usada em todos os trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica, mestrado e doutorado, sendo os alunos em formação os grandes responsáveis pelas etapas de processamento, identificação, depósito de exemplares, e, juntamente com o curador/pesquisador, também por zelar pela coleção, pois não há um técnico dedicado exclusivamente a este trabalho. Todos os alunos recebem um rigoroso treinamento sobre as atividades de curadoria, que envolvem técnicas de processamento e, principalmente, de armazenamento dos espécimes. Há, claro, confirmação quanto à identificação por pesquisadores mais experientes do grupo de pesquisa e também por colegas de outras instituições. A técnica de montagem (fixação de exemplares em alfinete entomológico) foi aprendida com Lyncon S. Ferreira (na época, técnico do laboratório do Prof. Carlos R. F. Brandão, do MZSP) e repassada para diversos alunos do Laboratório de Mirmecologia, com destaque para as primeiras alunas que se dedicaram à coleção: Antonia Faria de Melo Cassarotti, Renata Pacheco do Nascimento e Sílvia S. Suguituru. Na coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, impera a técnica desenvolvida por Sílvia, que, graças aos treinamentos constantes, possibilita a uniformidade do acervo. Além disso, esta técnica possibilita que os exemplares sejam mensurados, e muitos deles fazem parte do banco de dados morfométrico que está sendo alimentado continuamente pela Dra. Débora Rodrigues de Souza-Campana (UMC-LAMAT). Por exemplo, este banco de dados foi fundamental para a publicação de Martello *et al.* (2018), sobre diversidade funcional de formigas.

Os treinamentos relacionados com as práticas de curadoria precisam ser destacados, pois, como se trata de uma coleção praticamente mantida por alunos em fase de desenvolvimento de monografias de conclusão de curso e iniciação científica, com pouco tempo para se dedicarem à demanda que a coleção gera, cada um precisa seguir rigorosamente todas as etapas. Cada geração, representada

por diferentes alunos, sempre participa de reuniões sobre o tema (congressos, simpósios, palestras), além de cursos dentro e fora do estado de São Paulo e em outros países. Um grande destaque é a participação de alunos no curso “Formigas do Brasil: um projeto de ensino, pesquisa e divulgação em mirmecologia”, coordenado por Fernando Schmidt, Carla Ribas e Rodrigo Feitosa, que é ofertado a cada dois anos em diferentes biomas do Brasil (Formigas do Brasil, 2020).

Nos primórdios da elaboração da coleção de referência, o apoio de C. R. F. Brandão (MZSP) e Jacques H. C. Delabie (CEPLAC), juntamente com suas equipes e instituições, foi fundamental para que os trabalhos pudessem avançar e, por consequência, fosse conquistado o primeiro auxílio de fomento concedido pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP): “Inventário da Mirmecofauna em fragmentos de Mata Atlântica localizados na Serra do Itapeti” (processo n. 98/14509-0), realizado em um importante remanescente de Floresta Ombrófila Densa, pertencente ao Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello; hoje, reconhecido como a maior Unidade de Conservação da Serra do Itapeti.

Embora as trocas de informações e conhecimentos sejam realizadas constantemente com instituições parceiras – como MZSP, Laboratório de Morfologia e Ecologia Funcional de Formigas do Museu Goeldi (AntMor/MPEG), Centro de Estudos de Insetos Sociais da Universidade Estadual Paulista (CEIS/UNESP), FeitosaLab da Universidade Federal do Paraná (FeitosaLab/UFPR), Instituto Biológico de São Paulo (IB) e Coleção do Laboratório de Mirmecologia da CEPLAC –, dificuldades quanto à identificação surgem constantemente. Atualmente, no país, são mais de 1.550 espécies descritas, pertencentes a 130 gêneros e 14 subfamílias (AntWeb, 2020), e a coleção de referência do Alto Tietê possui 13% dessas espécies. Especificamente em relação à Mata Atlântica, onde estão registradas 974 espécies (Feitosa *et al.*, em preparação), a coleção do Alto Tietê corresponde a 15% desta fauna. Por essa razão,

muitos táxons acabam sendo organizados na coleção de acordo com seus morfotipos (= morfoespécies), ou seja, agrupamentos conforme características morfológicas dos gêneros catalogados, seguindo uma ordem de sequência contínua, de acordo com a inserção prévia de exemplares na coleção (no Apêndice, há exemplos de sequência de morfoespécies). Em nenhum momento na coleção há a mesma morfoespécie com dois números diferentes. Uma rigorosa conferência dos espécimes é realizada pelos integrantes do grupo de pesquisa, para que não haja duas morfoespécies com dois números diferentes.

Diante das espécies não identificadas da coleção, para que a comunidade acadêmica tenha acesso às morfoespécies que estão listadas nos artigos, um livro foi publicado (Suguituru *et al.*, 2015), inclusive àquelas ainda não descritas, como é o caso de *Megalomyrmex*, registrada por Figueiredo *et al.* (2013), que se encontra neste livro como *Megalomyrmex* sp. n. (Figura 4). Atualmente, este exemplar, e outros que foram coletados por Fernandes *et al.* (2019b), estão sendo descritos por Livia P. Prado (MPEG), com possíveis duas novas espécies. Diferentes espécies de *Myrmelachista*, com colônias inteiras preservadas em álcool ou freezer, também fazem parte da coleção (Figura 5). Atualmente, os exemplares registrados por Nakano *et al.* (2012, 2013, 2014, 2015) estão sendo estudados por Rodolfo Probst (*University of Utah* – EUA).

Os trabalhos sobre *Myrmelachista* impulsionaram projetos relacionados à ocupação de galhos por formigas, e aportes de conhecimento biológico foram publicados em Fernandes *et al.* (2012, 2018, 2019a, 2019b, 2020); Souza *et al.* (2012); Silva *et al.* (2016); Souza-Campana *et al.* (2017); e Barroso *et al.* (in press).

A grande maioria dos projetos de pesquisa que originou a coleção de referência foi efetuada em fragmentos de Mata Atlântica conservados, localizados em áreas de proteção ambiental ou pertencentes a propriedades privadas (pessoa física ou jurídica). Há, todavia, aqueles desenvolvidos em (1) fragmentos de Floresta Ombrófila Densa com alto grau de antropização, mas com registros



Figura 4. Nova espécie de *Megalomyrmex* sp. n. registrada no Parque das Neblinas, região do Alto Tietê Cabeceiras, São Paulo.

de espécies especialistas, como *Discothyrea neotropica* e *D. sexarticulata* (Figura 6), (2) em cultivos agrícolas, como é o caso de projetos desenvolvidos sobre *Solenopsis* spp., ou, ainda, em (3) áreas de Floresta Atlântica Semidecídua (Mentone *et al.*, 2009, 2011).

PRODUTOS E FORMAÇÃO DE PESSOAS

A padronização e a organização da coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê contribuem para a obtenção de uma gama de informações biológicas e geográficas associadas aos táxons registrados. Informações sobre locais de coleta, período das expedições, coordenadas geográficas e técnicas usadas com certeza são essenciais para que os dados biológicos possam ser usados como uma poderosa ferramenta para programas de conservação, desenvolvimento sustentável, bem como para a formação de gerações de profissionais relacionados às ciências ambientais. Inclusive, dados provenientes de trabalhos taxonômicos e decorrentes de estudos de coleções biológicas são essenciais para programas de conservação, e isso está na deliberação n. 53 de 2008 da Comissão Nacional de Biodiversidade (CONABIO), segundo a qual o Ministério do Meio Ambiente reconhece a importância da formação de profissionais capacitados na área de taxonomia para que possam compor e consolidar coleções biológicas, a fim de gerenciar e conservar a biodiversidade brasileira (MMA, 2008).



Figura 5. Exemplos de *Myrmelachista* ocorrentes na região do Alto Tietê Cabeceiras, São Paulo: A) *Myrmelachista arthuri*; B) *M. catharinae*; C) *M. gallicola*; D) *M. nodigera*; E) *M. reticulata*; F) *M. ruskii*. Fonte: Suguituru *et al.* (2015).

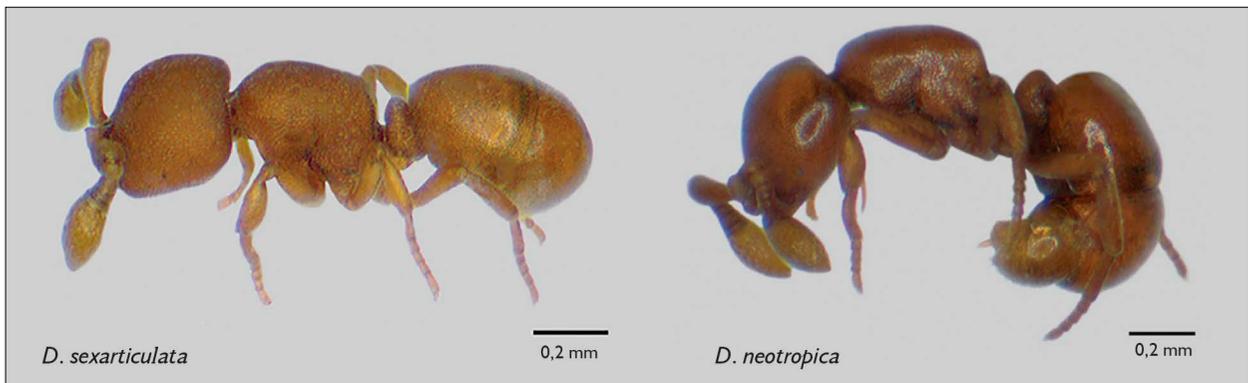


Figura 6. Exemplos do grupo especialista *Dyscothyrea* registrados em áreas antropizadas da região do Alto Tietê Cabeceiras, São Paulo. Fotos: C. T. Wazema (2019). Fonte: Suguituru *et al.* (2015).

Os inventários realizados pelo grupo de pesquisa de formigas do Alto Tietê contribuíram para a publicação de um total de 70 artigos científicos indexados em revistas nacionais e internacionais, além de 23 capítulos de livros e de três livros (Morini & Miranda, 2012; Suguituru *et al.*, 2015; Bueno *et al.*, 2017) nas mais diferentes áreas dentro da mirmecologia. Diferentes gerações de alunos, estagiários e, hoje, pesquisadores contribuíram e ainda contribuem para a manutenção da coleção. Muitos desses alunos atuam na educação básica, fazendo com que as formigas não sejam vistas como insetos que trazem malefícios para o ser humano. Um exemplo a ser dado vem de alunos de ensino médio que tiveram a oportunidade de entrar em contato com a coleção de referência e elaboraram uma exposição mostrando um “Novo olhar sobre as formigas” (ver Cordeiro *et al.*, 2017).

Um destaque necessário é para a obra “Formigas do Alto Tietê” (Suguituru *et al.*, 2015), produto de uma parceria de extremo valor entre o Dr. Rodrigo Feitosa (FeitosaLab/UFPR), o Dr. Rogério Silva (Antmor/MPEG) e o Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê, possibilitando a publicação de uma obra inédita, financiada pela FAPESP (processo n. 2012/50223-3), onde Silvia S. Suguituru e colaboradores mostram, de maneira didática, uma parte da coleção de referência. Um dos objetivos dessa obra foi possibilitar a padronização das morfoespécies pelas gerações de alunos que vão surgindo com o passar dos anos. Segundo a atual diretora do Instituto Biológico de São Paulo, Dra. Ana Eugênia de Carvalho Campos, as morfoespécies de formigas depositadas na Coleção Entomológica Adolph Hempel estão padronizadas de acordo com Suguituru *et al.* (2015). Assim, a contribuição desta obra é fundamental, pois ainda estamos aquém de conseguir nomear todas as espécies de formigas de uma coleção. Além do avanço do conhecimento sobre as espécies de formigas, essa obra tem contribuído com o despertar de crianças para a diversidade em projetos de educação ambiental ou durante visitas à Universidade de Mogi das Cruzes.

DESAFIOS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Entre 2018 e 2019, com a proposta “Atlantic ants” (Silva *et al.*, em preparação), a coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê realizou um novo desafio de compilar as informações publicadas pelo grupo e organizar um banco de dados com as espécies registradas ao longo de 20 anos. Com esse esforço, uma ampla revisão na lista taxonômica da coleção também foi realizada, sendo, então, uma importante contribuição em termos de representatividade de conhecimento de formigas para o bioma Mata Atlântica não só da região do Alto Tietê Cabeceiras, como também para todo o estado de São Paulo.

Quando os trabalhos foram iniciados na Serra do Itapeti, apenas os gêneros *Atta*, *Pheidole* e *Camponotus* eram conhecidos, sendo que os últimos levantamentos mostram que, na mesma área, há 110 espécies registradas (Suguituru *et al.*, 2015) e depositadas na coleção de referência. Além disso, registros como os de *Brachymyrmex micromegas* (Figura 7), uma espécie considerada como Vulnerável, na lista nacional (ICMBio, 2018) e estadual (São Paulo, 2018) do livro vermelho de espécies ameaçadas (Apêndice), evidenciam a importância da manutenção de um acervo que conta a história natural do local.



Figura 7. Exemplar de *Brachymyrmex micromegas* ocorrente na região do Alto Tietê Cabeceiras, em São Paulo. Fonte: Suguituru *et al.* (2015).

A organização e a identificação correta de táxons de coleções regionais ou de referências são valiosas ferramentas para programas de conservação, desenvolvimento sustentável e conscientização frente à preservação da diversidade biológica. E, em função da diversidade de espécies de formigas descritas, manter todos os táxons identificados em nível específico, a fim de se reduzir o número de espécimes classificados em morfotipos, é, sem dúvida, um dos maiores desafios a serem enfrentados. Adicionalmente, o desenvolvimento de meios de divulgação científica precisa estar cada vez mais presente, especialmente para viabilizar conexões entre pesquisadores e visitantes, para que o entendimento de serviços ecossistêmicos prestados pelas formigas seja conhecido por toda a população; e esta também é uma grande meta a ser alcançada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As coleções de referência, embora difíceis de serem mantidas diante dos inúmeros desafios de organização, financiamento e infraestrutura, representam acervos fundamentais para o conhecimento da biodiversidade regional. Laboratórios com coleções padronizadas e bem organizadas oferecem à comunidade científica uma gama de informações regionais que são importantes para o enriquecimento do conhecimento de características biológicas de muitos táxons, além de auxiliarem na formação de profissionais. Exemplos de boas coleções de referência devem ser expandidos para que possamos, ao longo do tempo, ter informações fidedignas em relação aos mais remotos fragmentos de vegetação nativa ainda existentes no país.

Além disso, a contínua elaboração e manutenção de uma coleção biológica possibilita o surgimento de outros frutos, como é o caso da coleção de referência do Laboratório de Mirmecologia do Alto Tietê. A publicação do livro “Serra do Itapeti: aspectos históricos, sociais e naturalísticos” (Morini & Miranda, 2012) é um exemplo. As informações dessa obra contribuíram para discussões sobre a Área de Proteção Ambiental (APA) da Serra do

Itapeti (O projeto, s. d.) e o corredor ecológico que unirá as Serras do Itapeti e do Mar (Mogi das Cruzes, s. d.), que são duas políticas públicas importantes para a recuperação e conservação dos fragmentos de Mata Atlântica da região do Alto Tietê; além de terem contribuído com o projeto “Caminhos do Itapeti: a busca por práticas sustentáveis”, financiado pela Fundação SOS Mata Atlântica (2018), que resultou no livro “Caminhos do Itapeti: zona de amortecimento do Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello” (Morini *et al.*, 2018), o qual está sendo usado por órgãos competentes para impedir que novas construções sejam realizadas em uma área que tem como função proteger a Unidade de Conservação; ou até mesmo em projetos de educação ambiental (Serráqueos Documentário, 2019).

REFERÊNCIAS

- ANTWEB, 2020. Disponível em: <https://www.antweb.org/>. Acesso em: 30 janeiro 2020.
- ANTWIKI, 2020. Disponível em: <https://www.antwiki.org>. Acesso em: 30 janeiro 2020.
- BARROSO, S. C., E. L. LONGUI, T. T. FERNANDES, C. M. OLIVEIRA, A. CASADEI-FERREIRA & M. S. C. MORINI, in press. Twigs occupied by *Pheidole* Westwood, 1839: is there a difference between species? **Biota Neotropica**.
- BRANDÃO, C. R. F., 2007. As coleções de formigas dos principais biomas do país no Museu de Zoologia da USP. **Biológico** 69(suplemento 2): 89-90.
- BUENO, O. C., A. E. C. CAMPOS & M. S. C. MORINI, 2017. **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**: 1-685. Canal 6 Editora, Bauru.
- CAMAROTA, F. C. & R. PACHECO, 2015. A taxonomia no trabalho do ecólogo. In: S. S. SUGUITURU, M. S. C. MORINI, R. M. FEITOSA & R. D. SILVA (Ed.): **Formigas do Alto Tietê**: 73-80. Canal 6 Editora, Bauru.
- CARDOSO, P., T. L. ERWIN, P. A. BORGES & T. R. NEW, 2011. The seven impediments in invertebrate conservation and how to overcome them. **Biological Conservation** 144(11): 2647-2655. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.07.024>.
- COMISSÃO EXECUTIVA DO PLANO DE LAVOURA CACAUEIRA (CEPLAC), 2020. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/>. Acesso em: 1 fevereiro 2020.



- CORDEIRO, R. S., J. P. FERREIRA, M. S. C. MORINI & M. WUO, 2017. Formigas em áreas verdes das escolas: aula prática para o ensino de biodiversidade. In: O. C. BUENO, A. E. C. CAMPOS & M. S. C. MORINI (Ed.): **Formigas em ambientes urbanos no Brasil**: 593-622. Canal 6 Editora, Bauru.
- DIEHL, E. & E. Z. ALBUQUERQUE, 2007. Representantes das quatro províncias geomorfológicas do Rio Grande do Sul na Coleção de Formicidae do Laboratório de Insetos Sociais da Unisinos. **Biológico** 69(suplemento 2): 101-104.
- FERNANDES, T. T., R. R., SILVA, D. R. SOUZA, N. ARAÚJO & M. S. C. MORINI, 2012. Undecomposed twigs in the leaf litter as nest-building resources for ants (Hymenoptera: Formicidae) in areas of the Atlantic Forest in the Southeastern Region of Brazil. **Psyche: A Journal of Entomology** 2012: 896473. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/896473>.
- FERNANDES, T. T., D. R. SOUZA-CAMPANA, R. R. SILVA & M. S. C. MORINI, 2018. Ants that frequently colonize twigs in the leaf litter of different vegetation habitats. **Sociobiology** 65(2): 340-344. DOI: <http://dx.doi.org/10.13102/sociobiology.v65i2.2742>.
- FERNANDES, T. T., W. DÁTILLO, R. R. SILVA, P. LUNA, C. M. OLIVEIRA & M. S. C. MORINI, 2019a. Ant occupation of twigs in the leaf litter of the Atlantic Forest: influence of the environment and external twig structure. **Tropical Conservation Science** 12: 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1177/1940082919852943>.
- FERNANDES, T. T., R. R. SILVA, D. R. SOUZA-CAMPANA, O. G. M. SILVA & M. S. C. MORINI, 2019b. Winged ants (Hymenoptera: Formicidae) presence in twigs on the leaf litter of Atlantic Forest. **Biota Neotropica** 19(3): e20180694. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-bn-2018-0694>.
- FERNANDES, T. T., W. DÁTILLO, R. R. SILVA, P. LUNA, A. B. BRAZ & M. S. C. MORINI, 2020. Cohabitation and niche overlap in the occupation of twigs by arthropods in the leaf litter of Brazilian Atlantic Forest. **Insectes Sociaux**. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00040-020-00753-w>.
- FIGUEIREDO, C. J., R. R. SILVA, C. B. MUNHAE & M. S. C. MORINI, 2013. Ant fauna (Hymenoptera: Formicidae) attracted to underground traps in Atlantic Forest. **Biota Neotropica** 13(1): 176-182. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032013000100020>.
- FORMIGAS DO BRASIL, 2020. **Formigas do Brasil**: um projeto de ensino, pesquisa e divulgação em mirmecologia. Disponível em: <https://formigasdobrasil.com/mirmecologia/mirmecologos-pelo-brasil/>. Acesso em: 5 fevereiro 2020.
- FRANÇA, J. S. & M. CALLISTO, 2007. Coleção de macroinvertebrados bentônicos: ferramenta para o conhecimento da biodiversidade em ecossistemas aquáticos continentais. **Neotropical Biology and Conservation** 2(1): 3-10.
- FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2018. **Fundação SOS Mata Atlântica apoia livro sobre a Serra do Itapeti**. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/serra-do-itapeti/>. Acesso em: 5 fevereiro 2020.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (ICMBio), 2018. **Livro vermelho da fauna brasileira ameaçada de extinção**: invertebrados: v. 7: 1-730. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- MARTELLO, F., F. BELLO, M. S. C. MORINI, R. R. SILVA, D. R. SOUZA-CAMPANA, M. C. RIBEIRO & C. P. CARMONA, 2018. Homogenization and impoverishment of taxonomic and functional diversity of ants in *Eucalyptus* plantations. **Scientific Reports** 8(1): 3266. DOI: <http://doi.org/10.1038/s41598-018-20823-1>.
- MELLO, R. L., 2015. Coleções biológicas e a conservação da biodiversidade. In: S. S. SUGUITURU, M. S. C. MORINI, R. M. FEITOSA & R. D. SILVA (Ed.): **Formigas do Alto Tietê**: 89-99. Canal 6 Editora, Bauru.
- MENTONE, T., M. S. C. MORINI, L. SOUZA & S. M. P. BRAGA, 2009. Hymenoptera communities in an agroecosystem using direct seeding in southeastern Brazil. **Sociobiology** 53(2B): 473-486.
- MENTONE, T., E. A. DINIZ, C. B. MUNHAE, O. C. BUENO & M. S. C. MORINI, 2011. Composição da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serapilheira em florestas semidecídua e de *Eucalyptus* spp., na região sudeste do Brasil. **Biota Neotropica** 11(2): 237-246. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1676-06032011000200024>.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA), 2008. **Deliberação CONABIO n. 53, de 26 de agosto de 2008**. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/deliberacao_53_ctpcoletes_15.pdf. Acesso em: 17 março 2020.
- MOGI DAS CRUZES [s. d.]. Secretaria de Planejamento e Urbanismo. **Plano Diretor Vigente**. Disponível em: <http://www.mogidascruzes.sp.gov.br/pagina/secretaria-de-planejamento-e-urbanismo/plano-diretor-vigente>. Acesso em: 17 março 2020.
- MORINI, M. S. C. & V. O. MIRANDA, 2012. **Serra do Itapeti**: aspectos históricos, sociais e naturalísticos: 1-400. Canal 6 Editora, Bauru.
- MORINI, M. S. C., C. R. S. OLIVEIRA, M. WUO, R. J. ALMEIDA-SCABBIA & R. SARTORELLO, 2018. **Caminhos do Itapeti**: zona de amortecimento do Parque Natural Municipal Francisco Affonso de Mello: 1-158. Canal 6 Editora, Bauru.
- MUSEU DE ZOOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (MZSP), 2010. **História**. Disponível em: <http://mz.usp.br/pt/museu/historia/>. Acesso em: 24 setembro 2019.
- MUSEU NACIONAL, 2019. **O Museu**. Disponível em: <http://www.museunacional.ufrj.br/dir/omuseu/omuseu.html>. Acesso em: 24 setembro 2019.
- NAKANO, M. A., R. M. FEITOSA, C. O. MORAES, L. D. C. ADRIANO, E. P. HENGLES, E. L. LONGUI & M. S. C. MORINI, 2012. Assembly of *Myrmelachista* Roger (Formicidae: Formicinae) in twigs fallen on the leaf litter of Brazilian Atlantic Forest. **Journal of Natural History** 46(33-34): 2103-2115. DOI: <https://doi.org/10.1080/00222933.2012.707247>.

- NAKANO, M. A., V. F. O. MIRANDA, D. R. SOUZA, R. M. FEITOSA & M. S. C. MORINI, 2013. Occurrence and natural history of *Myrmelachista* Roger (Formicidae: Formicinae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Revista Chilena de Historia Natural (Impresa)** 86(2): 169-179.
- NAKANO, M. A., V. F. O. MIRANDA, R. M. FEITOSA & M. S. C. MORINI, 2014. The genetic characterization of *Myrmelachista* spp. Roger assemblages (Hymenoptera: Formicidae: Formicinae) in the Atlantic Forest of southeastern Brazil. **Sociobiology** 61(1): 21-27. DOI: <http://dx.doi.org/10.13102/sociobiology.v61i1.21-27>.
- NAKANO, M. A., R. R. SILVA, V. F. O. MIRANDA, R. M. FEITOSA & M. S. C. MORINI, 2015. Morphological differentiation between species of *Myrmelachista* Roger (Formicidae: Formicinae) in Atlantic Forest areas of the Alto Tietê (São Paulo). **Sociobiology** 62(2): 321-327. DOI: <http://dx.doi.org/10.13102/sociobiology.v62i2.321-327>.
- O PROJETO [s. d.]. **Serra do Itapeti**: aspectos históricos, sociais e naturalísticos. Disponível em: <https://canal6.com.br/site/>. Acesso em: 24 setembro 2019.
- OLIVEIRA, J. P., J. OLIVEIRA & C. L. C. MANSO, 2011. Inventário da coleção de equinodermos do LABIMAR, Campus Profº. Alberto Carvalho, Universidade Federal de Sergipe. **Scientia Plena** 6(12): 1-14.
- PAPAVERO, N., 1994. **Fundamentos práticos de taxonomia zoológica**: 1-291. Editora UNESP, São Paulo.
- PEIXOTO, A. L., M. R. V. BARBOSA, M. MENEZES & L. MAIA, 2006. Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções botânicas brasileiras com base na formação de taxonomistas e na consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade. In: A. L. PEIXOTO, M. R. V. BARBOSA, M. MENEZES & L. MAIA (Ed.): **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**: 145-182. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos/Ministério da Ciência e Tecnologia, Brasília.
- PENTEADO, S. R. C., L. R. BARBOSA, E. T. IEDE, W. REIS FILHO, P. SRAPASSON, A. M. LINZMEIER & M. J. THOMAZINI, 2009. **Reconhecimento e identificação das principais famílias de insetos de importância quarentenária associados a materiais de propagação e/ou madeira**. EMBRAPA (Documentos, 193), Colombo. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/32499/1/Doc193-2.pdf>. Acesso em: 11 fevereiro 2020.
- PYKE, G. H. & P. R. EHRlich, 2010. Biological collections and ecological/environmental research: a review, some observations and a look to the future. **Biological Reviews** 85(2): 247-266. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2009.00098.x>.
- RAFAEL, J. A., G. A. R. MELO, C. J. B. CARVALHO, S. A. CARARI & R. CONSTANTINO (Ed.), 2012. **Insetos do Brasil**: diversidade e taxonomia: 1-795. Holos, Ribeirão Preto.
- RANGEL, S. C., N. S. SILVA, C. T. WAZEMA & M. S. C. MORINI, 2019. Ants from the Alto Tietê (SP): current status of the collection. **Abstract Book do Simpósio de Mirmecologia An International Ant Meeting** 24: 330. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1e0dXK1klupk_94a15p-D_GvaRtPXRfzy/view. Acesso em: 5 fevereiro 2020.
- RESTELLO, R. M., L. A. MIOLO, A. S. CHAVES, L. U. HEPP & R. GIOVENARDI, 2015. Coleção entomológica do museu regional do Alto Uruguai: ênfase em Papilionidae (Lepdoptera, Papilionoidea). **Perspectiva** 39: 43-49.
- SÃO PAULO, 2018. Decreto n. 63.853, de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. **Diário Oficial** Seção I, 128(221): 1-10.
- SERRÁQUEOS DOCUMENTÁRIO, 2019. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LnfLCSd6aPU>. Acesso em: 5 fevereiro 2020.
- SILVA, O. G. M., T. T. FERNANDES, R. R. SILVA, D. R. SOUZA-CAMPANA & M. S. C. MORINI, 2016. Twigs of *Albizia niopoides* (Spruce ex Benth.) Burkart as a nesting resource for ants (Hymenoptera: Formicidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 60(2): 182-185. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rbe.2016.01.001>.
- SOUZA, D. R., T. T. FERNANDES, J. R. O. NASCIMENTO, S. S. SUGUITURU & M. S. C. MORINI, 2012. Characterization of ant communities (Hymenoptera: Formicidae) in twigs in the leaf litter of the Atlantic rainforest and *Eucalyptus* trees in the Southeast Region of Brazil. **Psyche: A Journal of Entomology** 2012: 532768. DOI: <https://doi.org/10.1155/2012/532768>.
- SOUZA-CAMPANA, D. R., R. R. SILVA, T. T. FERNANDES, O. G. M. SILVA, L. P. SAAD & M. S. C. MORINI, 2017. Twigs in the leaf litter as ant habitats in different vegetation habitats in Southeastern Brazil. **Tropical Conservation Science** 10: 1-12. DOI: <https://doi.org/10.1177/1940082917710617>.
- SUGUITURU, S. S., M. S. C. MORINI, R. M. FEITOSA & R. D. SILVA, 2015. **Formigas do Alto Tietê**: 1-456. Canal 6 Editora, Bauru. Disponível em: http://www.canal6.com.br/formigas/Formigas_do_alto_tiete_completo.pdf. Acesso em: 5 fevereiro 2020.
- VIVO, M., L. F. SILVEIRA & F. O. NASCIMENTO, 2014. Reflexões sobre coleções zoológicas, sua curadoria e a inserção dos museus na estrutura universitária brasileira. **Arquivos de Zoologia** 45(esp): 105-113. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7793.v45iespp105-113>.
- ZAHER, H. & P. S. YOUNG, 2003. As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. **Ciência e Cultura** 55(3): 24-26.

Apêndice. Lista de espécies catalogadas na coleção de referência do Alto Tietê: *status* de registro, grau de ameaça de acordo com o livro vermelho de espécies ameaçadas, local de registro, número de trabalhos citados com a espécie e ocorrência total registrada para a região do Alto Tietê Cabeceiras. Legendas: * = grau de ameaça classificada a partir de ICMBio (2018) e São Paulo (2018); ** = espécie coletada em malha urbana; SD = sem dados suficientes para avaliação ou ainda não publicado; VU = vulnerável. (Continua)

Espécies/Morfoespécies	<i>Status</i>	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Acanthoponera mucronata</i> (Roger, 1860)	Comum	-	-	X	3	5
<i>Acanthostichus quadratus</i> Emery, 1895	Comum	-	-	X	3	8
<i>Acanthognathus ocellatus</i> Mayr, 1887	Comum	-	-	X	5	36
<i>Acanthognathus rudis</i> Brown & Kempf, 1969	Comum	-	-	X	7	27
<i>Acromyrmex disciger</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	X	X	6	47
<i>Acromyrmex niger</i> (Smith, 1858)	Comum	-	X	X	9	51
<i>Acromyrmex rugosus rochai</i> (Forel, 1904)	Comum	-	-	X	3	6
<i>Anochetus altisquamis</i> Mayr, 1887	Comum	-	X	X	4	24
<i>Anochetus neglectus</i> Emery, 1894	Comum	-	X	X	1	3
<i>Apterostigma</i> gr. <i>pilosum</i>	Comum	-	X	X	2	6
<i>Apterostigma</i> sp.1	Comum	-	X	X	6	29
<i>Apterostigma</i> sp.2	Comum	-	X	X	2	15
<i>Atta laevigata</i> (Smith, 1858)	Comum	-	X	X	SD	SD
<i>Atta sexdens</i> (Linnaeus, 1758)	Comum	-	X	X	4	56
<i>Azteca muelleri</i> Emery, 1893	Comum	-	-	X	1	1
<i>Azteca</i> sp.1	Comum	-	-	X	2	3
<i>Azteca</i> sp.2	Comum	-	-	X	2	2
<i>Basiceros disciger</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	-	X	2	10
<i>Basiceros</i> sp. n1	Rara	-	-	X	1	2
<i>Brachymyrmex admotus</i> Mayr, 1887	Comum	-	X	X	15	452
<i>Brachymyrmex cordemoyi</i> Forel, 1895	Comum	-	X	X	6	178
<i>Brachymyrmex feitosai</i> Ortiz & Fernández, 2014	Rara	-	-	X	3	11
<i>Brachymyrmex heeri</i> Forel, 1874	Comum	-	X	X	13	299
<i>Brachymyrmex micromegas</i> Santschi, 1923	Rara	VU	-	X	2	5
<i>Brachymyrmex patagonicus</i> Mayr, 1868	Comum	-	X	X	2	6
<i>Camponotus</i> (<i>Tanaemyrmex</i>) sp.	Rara	-	-	X	1	1
<i>Camponotus alboannulatus</i> Mayr, 1887	Comum	-	X	X	2	22
<i>Camponotus atriceps</i> (Smith, 1858)	Comum	-	X	X	2	10
<i>Camponotus blandus</i> (Smith, 1858)	Comum	-	X	X	4	11
<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	Comum	-	X	X	8	33
<i>Camponotus hedwigae</i> Forel, 1912	Comum	-	X	X	7	72
<i>Camponotus lespesii</i> Forel, 1886	Comum	-	X	X	3	29



Apêndice.

(Continua)

Espécies/Morfoespécies	Status	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Camponotus novogranadensis</i> Mayr, 1870	Comum	-	X	X	7	39
<i>Camponotus rufipes</i> (Fabricius, 1775)	Comum	-	X	X	10	231
<i>Camponotus scissus</i> Mayr, 1887	Rara	-	X	X	1	1
<i>Camponotus senex</i> (Smith, 1858)	Comum	SD	X	X	2	17
<i>Camponotus sericeiventris</i> (Guérin-Méneville, 1838)	Comum	-	X	X	5	20
<i>Camponotus</i> sp.5	Comum	-	X	X	13	170
<i>Camponotus</i> sp.12	Comum	-	X	X	5	17
<i>Camponotus</i> sp.14	Comum	-	X	-	1	3
<i>Camponotus</i> sp.16	Comum	-	X	-	1	3
<i>Camponotus</i> sp.18	Comum	-	X	-	2	13
<i>Camponotus</i> sp.19	Rara	-	X	-	1	1
<i>Camponotus</i> sp.20	Comum	-	X	X	2	2
<i>Cardiocondyla wroughtonii</i> (Forel, 1890)	Comum	-	X	X	4	4
<i>Carebara</i> gr. <i>escherichi</i>	Rara	-	-	X	SD	SD
<i>Carebara</i> sp.1	Comum	-	-	X	6	97
<i>Cephalotes angustus</i> (Mayr, 1862)	Comum	-	X	X	3	8
<i>Cephalotes atratus</i> (Linnaeus, 1758)	Comum	-	X	X	1	2
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug, 1824)	Comum	-	X	X	5	26
<i>Crematogaster arata</i> Emery, 1906	Comum	-	X	X	6	33
<i>Crematogaster chodati</i> Forel, 1921	Comum	-	X	X	7	39
<i>Crematogaster corticola</i> Mayr, 1887	Comum	-	-	X	4	7
<i>Crematogaster curvispinosa</i> Mayr, 1862	Comum	-	X	X	2	9
<i>Crematogaster rochai</i> Forel, 1903	Comum	-	X	X	4	25
<i>Crematogaster</i> sp.1	Comum	-	X	X	12	124
<i>Crematogaster</i> sp.5	Comum	-	X	X	5	6
<i>Crematogaster</i> sp. 7	Comum	-	X	X	6	35
<i>Crematogaster</i> sp.8	Comum	-	X	X	2	4
<i>Crematogaster</i> sp.18	Comum	-	-	X	1	12
<i>Crematogaster</i> sp. 20	Comum	-	-	X	1	2
<i>Cylindromyrmex brasiliensis</i> Emery, 1901	Rara	-	-	X	1	1
<i>Cyphomyrmex major</i> Forel, 1901	Comum	-	-	X	1	9
<i>Cyphomyrmex rimosus</i> (Spinola, 1851)	Comum	-	X	X	12	358
<i>Cyphomyrmex transversus</i> Emery, 1894	Comum	-	X	X	2	2
<i>Discothyrea neotropica</i> Bruch, 1919	Rara	-	-	X	2	8



Apêndice.

(Continua)

Espécies/Morfoespécies	Status	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Discothyrea sexarticulata</i> Borgmeier, 1954	Rara	-	-	X	6	42
<i>Dolichoderus attelaboides</i> (Fabricius, 1775)	Comum	-	-	X	SD	SD
<i>Dolichoderus luederwaldti</i> Santschi, 1921	Rara	-	-	X	1	2
<i>Dolichoderus</i> sp.1	Comum	-	-	X	1	1
<i>Dorymyrmex brunneus</i> Forel, 1908	Comum	-	X	X	4	63
<i>Eciton burchellii</i> (Westwood, 1842)	Comum	-	-	X	2	10
<i>Eciton quadriglume</i> (Haliday, 1836)	Comum	-	-	X	3	4
<i>Ectatomma brunneum</i> Smith, 1858	Comum	-	X	X	1	8
<i>Ectatomma edentatum</i> Roger, 1863	Comum	-	X	X	5	54
<i>Ectatomma opaciventre</i> (Roger, 1861)	Comum	-	X	-	1	19
<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier, 1792)	Comum	-	X	X	1	2
<i>Eurhopalothrix bruchi</i> (Santschi, 1922)	Rara	-	-	-	SD	SD
<i>Fulakora armigera</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	-	X	2	10
<i>Fulakora elongata</i> (Santschi, 1912)	Comum	-	-	X	2	7
<i>Gnamptogenys continua</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	X	X	4	24
<i>Gnamptogenys minuta</i> (Emery, 1896)	Comum	-	-	X	2	2
<i>Gnamptogenys reichenspergeri</i> (Santschi, 1929)	Comum	-	-	X	2	6
<i>Gnamptogenys striatula</i> Mayr, 1884	Comum	-	X	X	16	604
<i>Gnamptogenys sulcata</i> (Smith, 1858)	Comum	-	X	X	1	3
<i>Heteroponera dentinodis</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	X	X	11	63
<i>Heteroponera dolo</i> (Roger, 1860)	Comum	-	X	X	6	10
<i>Heteroponera mayri</i> Kempf, 1962	Comum	-	-	X	7	136
<i>Hylomyrma balzani</i> (Emery, 1894)	Comum	-	-	X	5	79
<i>Hylomyrma reitteri</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	-	X	7	227
<i>Hypoponera foreli</i> (Mayr, 1887)	Comum	SD	-	X	8	110
<i>Hypoponera</i> sp.1	Comum	-	-	X	9	379
<i>Hypoponera</i> sp.3	Comum	-	-	X	5	40
<i>Hypoponera</i> sp.4	Comum	-	-	X	13	495
<i>Hypoponera</i> sp.5	Comum	-	-	X	4	19
<i>Hypoponera</i> sp.6	Comum	-	-	X	6	73
<i>Hypoponera</i> sp.7	Comum	-	-	X	7	71
<i>Hypoponera</i> sp.9	Comum	-	-	X	6	89
<i>Hypoponera</i> sp.10	Comum	-	-	X	5	12
<i>Hypoponera</i> sp.11	Comum	-	-	X	6	34
<i>Hypoponera</i> sp.12	Comum	-	-	X	7	41



Apêndice.

(Continua)

Espécies/Morfoespécies	Status	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Hypoponera</i> sp.14	Comum	-	-	X	2	2
<i>Hypoponera</i> sp.15	Comum	-	-	X	1	2
<i>Hypoponera</i> sp.16	Rara	-	-	X	1	1
<i>Hypoponera</i> sp.18	Rara	-	-	X	1	3
<i>Labidus coecus</i> (Latreille, 1802)	Comum	-	-	X	8	54
<i>Labidus mars</i> (Forel, 1912)	Comum	SD	-	X	2	3
<i>Labidus praedator</i> (Smith, 1858)	Comum	-	-	X	10	55
<i>Lachnomyrmex plaumanni</i> Borgmeier, 1957	Comum	-	-	X	4	58
<i>Lachnomyrmex victori</i> Feitosa & Brandão, 2008	Comum	-	-	X	3	11
<i>Linepithema iniquum</i> (Mayr, 1870)	Comum	-	-	X	9	70
<i>Linepithema leucomelas</i> (Emery, 1894)	Comum	-	-	X	9	35
<i>Linepithema micans</i> (Forel, 1908)	Comum	-	X	X	5	27
<i>Linepithema neotropicum</i> Wild, 2007	Comum	-	X	X	11	503
<i>Megalomyrmex goeldii</i> Forel, 1912	Comum	-	X	X	3	39
<i>Megalomyrmex iheringi</i> Forel, 1911	Comum	-	-	X	5	43
<i>Megalomyrmex myops</i> Santschi, 1925	Comum	SD	-	X	2	10
<i>Megalomyrmex pusillus</i> Forel, 1912	Comum	-	-	X	1	3
<i>Megalomyrmex</i> sp.4	Comum	-	X	X	1	5
<i>Monomorium floricola</i> (Jerdon, 1851)	Comum	-	X	X	2	3
<i>Monomorium pharaonis</i> (Linnaeus, 1758)	Comum	-	-	X	2	2
<i>Mycetarotes parallelus</i> (Emery, 1906)	Comum	-	X	X	3	6
<i>Mycetarotes senticosus</i> Kempf, 1960	Comum	-	-	X	2	5
<i>Mycetophylax auritus</i> (Mayr, 1887)	Rara	-	X	X	1	1
<i>Mycetophylax lectus</i> (Forel, 1911)	Comum	-	-	X	SD	SD
<i>Mycetophylax strigatus</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	-	X	3	11
<i>Myrmelachista arthuri</i> Forel, 1903	Comum	-	X	X	5	130
<i>Myrmelachista catharinae</i> Mayr, 1887	Comum	-	X	X	13	145
<i>Myrmelachista gallicola</i> Mayr, 1887	Comum	-	-	X	1	8
<i>Myrmelachista nodigera</i> Mayr, 1887	Comum	-	X	X	5	34
<i>Myrmelachista reticulata</i> Borgmeier, 1928	Comum	-	-	X	2	2
<i>Myrmelachista ruzskyi</i> Forel, 1903	Comum	-	X	X	8	148
<i>Myrmelachista</i> sp.4	Comum	-	X	X	3	10
<i>Myrmelachista</i> sp.7	Comum	-	X	X	2	14
<i>Myrmicocrypta</i> sp.1	Comum	-	-	X	2	10
<i>Neivamyrmex pilosus</i> (Smith, 1858)	Rara	-	-	X	1	1



Apêndice.

(Continua)

Espécies/Morfoespécies	Status	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Neivamyrmex pseudops</i> (Forel, 1909)	Rara	-	X	-	SD	SD
<i>Neocerapachys splendens</i> (Borgmeier, 1957)	Comum	-	-	X	3	5
<i>Neoponera bucki</i> (Borgmeier, 1927)	Rara	-	-	X	1	1
<i>Neoponera crenata</i> (Roger, 1861)	Comum	-	X	X	7	28
<i>Neoponera marginata</i> (Roger, 1861)	Rara	-	-	X	1	1
<i>Nesomyrmex echinatoidis</i> (Forel, 1886)	Comum	-	X	X	3	9
<i>Nomamyrmex esenbeckii</i> (Westwood, 1842)	Rara	-	-	X	1	1
<i>Nylanderia</i> sp.1	Comum	-	X	X	13	545
<i>Octostruma rugifera</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	X	X	6	163
<i>Octostruma stenognatha</i> Brown & Kempf, 1960	Comum	-	-	X	5	198
<i>Odontomachus affinis</i> Guérin-Méneville, 1844	Comum	-	X	X	8	66
<i>Odontomachus chelifer</i> (Latreille, 1802)	Comum	-	X	X	7	85
<i>Odontomachus meinerti</i> Forel, 1905	Comum	-	X	X	7	47
<i>Oxyepoecus myops</i> Albuquerque & Brandão, 2009	Comum	-	X	X	9	153
<i>Oxyepoecus rastratus</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	-	X	6	13
<i>Oxyepoecus vezenyii</i> (Forel, 1907)	Comum	-	-	X	3	6
<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius, 1804)	Comum	-	X	X	5	32
<i>Pachycondyla lenis</i> Kempf, 1961	Comum	-	X	X	3	4
<i>Pachycondyla striata</i> Smith, 1858	Comum	-	X	X	10	330
<i>Paratrechina longicornis</i> (Latreille, 1802)	Comum	-	X	X	4	46
<i>Pheidole aberrans</i> Mayr, 1868	Comum	-	X	X	6	71
<i>Pheidole alpinensis</i> Forel, 1912	Comum	-	X	X	13	132
<i>Pheidole</i> cf. <i>dione</i>	Comum	-	X	X	10	32
<i>Pheidole gertrudae</i> Forel, 1886	Comum	-	X	X	8	131
<i>Pheidole flavens</i> Roger, 1863	Comum	-	X	X	14	183
<i>Pheidole megacephala</i> (Fabricius, 1793)	Comum	-	X	X	5	29
<i>Pheidole obscurithorax</i> Naves, 1985	Comum	-	X	X	6	44
<i>Pheidole oxyops</i> Forel, 1908	Comum	-	X	X	4	13
<i>Pheidole</i> pr. <i>synarmata</i>	Comum	-	X	X	6	123
<i>Pheidole radoszkowskii</i> Mayr, 1884	Comum	-	X	X	5	89
<i>Pheidole sarcina</i> Forel, 1912	Comum	-	X	X	14	429
<i>Pheidole sigillata</i> Wilson, 2003	Comum	-	X	X	12	300
<i>Pheidole sospes</i> Forel, 1908	Comum	-	X	X	15	784
<i>Pheidole</i> sp.5	Comum	-	X	X	5	73



Apêndice.

(Continua)

Espécies/Morfoespécies	<i>Status</i>	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Pheidole</i> sp.8	Comum	-	X	X	5	5
<i>Pheidole</i> sp.10	Comum	-	X	X	6	12
<i>Pheidole</i> sp.12	Comum	-	-	X	6	46
<i>Pheidole</i> sp.15	Comum	-	X	X	6	92
<i>Pheidole</i> sp.16	Comum	-	X	X	8	125
<i>Pheidole</i> sp.17	Comum	-	X	X	7	49
<i>Pheidole</i> sp.20	Comum	-	X	X	7	49
<i>Pheidole</i> sp.21	Comum	-	X	X	6	81
<i>Pheidole</i> sp.23	Comum	-	X	X	8	43
<i>Pheidole</i> sp.24	Comum	-	X	X	9	46
<i>Pheidole</i> sp.25	Comum	-	-	X	4	11
<i>Pheidole</i> sp.26	Comum	-	X	X	8	39
<i>Pheidole</i> sp.29	Comum	-	X	X	5	13
<i>Pheidole</i> sp.30	Comum	-	X	X	6	192
<i>Pheidole</i> sp.32	Comum	-	-	X	2	12
<i>Pheidole</i> sp.34	Comum	-	-	X	5	12
<i>Pheidole</i> sp.36	Comum	-	X	X	8	80
<i>Pheidole</i> sp.37	Comum	-	X	X	4	15
<i>Pheidole</i> sp.38	Comum	-	X	X	6	60
<i>Pheidole</i> sp.40	Comum	-	X	X	2	4
<i>Pheidole</i> sp.42	Comum	-	X	-	1	1
<i>Pheidole</i> sp.43	Comum	-	X	X	7	51
<i>Pheidole</i> sp.44	Comum	-	X	X	5	37
<i>Pheidole</i> sp.46	Comum	-	X	-	1	1
<i>Pheidole</i> sp.51	Comum	-	-	X	2	9
<i>Pheidole</i> sp.53	Comum	-	-	X	2	2
<i>Pheidole subarmata</i> Mayr, 1884	Comum	-	X	X	7	207
<i>Pheidole triconstricta</i> Forel, 1886	Comum	-	X	X	6	14
<i>Pheidole</i> gr. <i>tristis</i>	Comum	-	-	-	1	2
<i>Pogonomyrmex naegelii</i> Emery, 1878	Comum	-	X	X	2	9
<i>Prionopelta punctulata</i> Mayr, 1866	Comum	-	X	X	4	25
<i>Procryptocerus adlerzi</i> (Mayr, 1887)	Comum	-	X	X	9	30
<i>Procryptocerus hylaeus</i> Kempf, 1951	Comum	-	X	X	3	10
<i>Procryptocerus</i> sp.2	Comum	-	X	X	5	48
<i>Pseudomyrmex fiebrigi</i> (Forel, 1908)	Comum	-	X	-	SD	SD



Apêndice.

(Continua)

Espécies/Morfoespécies	Status	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Pseudomyrmex</i> gr. <i>pallidus</i>	Comum	-	-	X	2	8
<i>Pseudomyrmex gracilis</i> (Fabricius, 1804)	Comum	-	X	X	11	38
<i>Pseudomyrmex pallidus</i> (Smith, 1855)	Comum	-	X	X	4	12
<i>Pseudomyrmex phyllophilus</i> (Smith, 1858)	Comum	-	X	X	6	49
<i>Pseudomyrmex schuppi</i> (Forel, 1901)	Comum	-	X	X	4	10
<i>Pseudomyrmex</i> sp.3	Comum	-	X	X	3	9
<i>Pseudomyrmex termitarius</i> (Smith, 1855)	Comum	-	X	-	1	1
<i>Rasopone ferruginea</i> (Smith, 1858)	Comum	-	-	X	1	4
<i>Solenopsis geminata</i> (Fabricius, 1804)	Comum	-	X	X	1	1
<i>Solenopsis invicta</i> Buren, 1972	Comum	-	X	X	1	57
<i>Solenopsis saevissima</i> (Smith, 1855)	Comum	-	X	X	12	682
<i>Solenopsis</i> sp.2	Comum	-	-	X	12	830
<i>Solenopsis</i> sp.3	Comum	-	-	X	14	504
<i>Solenopsis</i> sp.4	Comum	-	-	X	11	403
<i>Solenopsis</i> sp.5	Comum	-	-	X	9	28
<i>Solenopsis</i> sp.8	Comum	-	-	X	4	63
<i>Strumigenys tanymastax</i> (Brown, 1964)	Comum	-	-	X	1	10
<i>Strumigenys appretiata</i> (Borgmeier, 1954)	Comum	-	-	X	4	12
<i>Strumigenys crassicornis</i> Mayr, 1887	Comum	-	X	X	10	224
<i>Strumigenys cosmostela</i> Kempf, 1975	Comum	-	-	X	4	29
<i>Strumigenys denticulata</i> Mayr, 1887	Comum	-	X	X	9	519
<i>Strumigenys eggersi</i> Emery, 1890	Comum	-	-	X	2	7
<i>Strumigenys elongata</i> Roger, 1863	Comum	-	-	X	4	41
<i>Strumigenys epelys</i> Bolton, 2000	Comum	-	-	X	1	2
<i>Strumigenys louisianae</i> Roger, 1863	Comum	-	X	X	5	43
<i>Strumigenys reticeps</i> (Kempf, 1969)	Comum	-	-	X	2	5
<i>Strumigenys saliens</i> Mayr, 1887	Comum	-	-	X	3	16
<i>Strumigenys sanctipauli</i> Kempf, 1958	Comum	-	-	X	3	25
<i>Strumigenys schmalzi</i> Emery, 1906	Comum	-	X	X	5	39
<i>Strumigenys splendens</i> (Borgmeier, 1954)	Comum	-	-	X	1	1
<i>Tetramorium bicarinatum</i> (Nylander, 1846)	Comum	-	X	-	SD	SD
<i>Tetramorium simillimum</i> (Smith, 1851)	Comum	-	X	-	1	3
<i>Trachymyrmex</i> sp.4	Comum	-	-	X	2	7
<i>Mycetomoellerius urichii</i> (Forel, 1893)	Rara	-	-	X	1	1
<i>Typhlomyrmex major</i> Santschi, 1923	Comum	-	-	X	2	6



Apêndice.

(Conclusão)

Espécies/Morfoespécies	<i>Status</i>	Grau de ameaça*	Registro			
			Área urbana	Área de floresta	Número de trabalhos	Ocorrência total
<i>Typhlomyrmex rogenhoferi</i> Mayr, 1862	Comum	-	X	X	2	6
<i>Wasmannia affinis</i> Santschi, 1929	Comum	-	X	X	8	404
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)	Comum	-	X	X	6	58
<i>Wasmannia sigmoidea</i> (Mayr, 1884)	Comum	-	-	X	2	12
<i>Wasmannia</i> sp.2	Comum	-	X	X	2**	1

