



INSETOS SOCIAIS E SUA CORRELAÇÃO COM O AMBIENTE URBANO EM BARBACENA, MINAS GERAIS – UM ESTUDO DE CASO

Daniela de Oliveira Silva^{1*}, Delton Mendes Francelino^{2*}, Natália Oliveira Dias^{3*}

^{1*} Licencianda em Ciências Biológicas - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Barbacena. Membro do Centro de Estudos em Ecologia Urbana - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Barbacena.

Membro do Laboratório de Escrita Científica da Casa da Ciência e da Cultura de Barbacena, Minas Gerais. “Falando de Ciência e Cultura”.

^{2*} Orientador. Graduado em Ciências Biológicas, Doutor pela UFMG e Coordenador do Centro de Estudos em Ecologia Urbana e Educação Ambiental Crítica - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Barbacena. Diretor Geral e Educador Ecológico - Ambiental no Instituto Curupira.

Diretor da Casa da Ciência e da Cultura de Barbacena, Minas Gerais.

^{3*} Mestra em Geografia pela UFSJ. Especialista em Planejamento e Gestão de Áreas Naturais Protegidas. Licenciada em Ciências Biológicas e Geografia e Tecnóloga em Gestão Ambiental - Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais – *Campus* Barbacena.

E-mail: nataliaod@yahoo.com.br

Recebido em: 15/11/2023 – Aprovado em: 15/12/2023 – Publicado em: 30/12/2023

DOI: 10.18677/EnciBio_2023D13

RESUMO

Na atualidade, têm sido cada vez mais relevantes estudos que busquem entender a relação entre insetos e as mudanças ambientais provocadas por ações antrópicas. Esta pesquisa objetivou, entre os meses de agosto de 2021 e outubro de 2023, realizar coleta, observação e identificação de gêneros/espécies de formigas em três praças situadas na região central de Barbacena, Minas Gerais e discutir processos ecoeducativos. Tal propósito teve a intenção de entender quais espécies sinantrópicas seriam mais presentes e a relação direta entre suas ecologias e a dinâmica da vida em sociedade humana em uma região muito antropizada. Metodologicamente, a pesquisa foi distribuída em quatro etapas elementares, seguindo pressupostos de organização de iscas/armadilhas, coletas e identificação propostos por Baccaro *et al.* (2015). Outros quadros teóricos também foram utilizados. Identificou-se a prevalência de três gêneros de formigas tipicamente reconhecidas em meio urbano. Também se discute, neste estudo, a importância de análises constantes com essas características e também processos ecoeducativos, que tenham potencial para difundir informações científicas de credibilidade à sociedade.

PALAVRAS-CHAVE: Formigas; Meio Ambiente; Urbanidades

SOCIAL INSECTS AND THEIR CORRELATION WITH THE URBAN ENVIRONMENT IN BARBACENA, MINAS GERAIS – A CASE STUDY

ABSTRACT

Currently, studies that seek to understand the relationship between insects and environmental changes caused by human actions have become increasingly relevant. This research aimed, between the months of August 2021 and October 2023, to collect, observe and identify genera/species of ants in three squares located in the central region of Barbacena, Minas Gerais and discuss eco-educational processes. This purpose was intended to understand which synanthropic species would be most present and the direct relationship between their ecologies and the dynamics of life in human society in a highly anthropized region. Methodologically, the research was distributed in four elementary stages, following assumptions regarding the organization of baits/traps, collections and identification proposed by Baccaro *et al.* (2015). Other theoretical frameworks were also used. The prevalence of three genera of ants typically recognized in urban environments was identified. This study also discusses the importance of constant analyzes with these characteristics and also eco-educational processes, which have the potential to disseminate credible scientific information to society.

KEYWORDS: Ants; Environment; Urbanities

INTRODUÇÃO

A variabilidade de espécies de insetos é tão extensa que não é possível mensurar sua amplitude. São animais presentes em praticamente todo o planeta, desde ambientes naturais conservados, até regiões rurais e urbanas. Estudos sobre diversidade de formigas, realizados em áreas verdes urbanas ou em remanescentes adjacentes às áreas urbanas têm apresentado evidências da importância desses locais para recolonizações da biota e manutenção da biodiversidade urbana (FERNANDES *et al.*, 2017; MELO; DELABIE, 2017).

Apesar da relevância ecológica e ambiental das formigas, a população em geral pouco conhece sobre elas. Além da incômoda “formiguinha doceira” e da temerosa pelos agricultores “formiga cortadeira”, há uma infinidade de espécies, com variadas formas de organização e trabalho. São consideradas como “engenheiras” do solo, sendo, muitos gêneros, bioindicadores de qualidade ambiental (POGGIANI *et al.*, 1996).

Estudos apontam que a diversidade de espécies de formigas tende a aumentar progressivamente conforme a complexidade do meio e dada a maior disponibilidade de nichos presentes. Em razão da conexão entre os organismos e as características dos *habitats*, elas vêm sendo utilizadas como ferramentas no monitoramento ambiental de áreas perturbadas (PEREIRA *et al.*, 2007). Por isso, entender fatores como a distribuição geográfica, abundância, taxonomia e ecologia desses seres é fundamental para o aprofundamento de estudos que permitam estabelecer recursos e métodos para análise ambiental, algo que tem sido cada vez mais necessário na sociedade contemporânea, diante dos impactos ecológicos severos provocados pela humanidade (CARVALHO *et al.*, 2020).

No âmbito urbano, áreas verdes, vegetação são refúgios para as variadas espécies de seres vivos e são elementares para o repovoamento de ambientes, principalmente aqueles prejudicados por ações antrópicas (MELO; DELABIE, 2017). A modificação da paisagem durante o processo de urbanização, incluindo a construção de ruas, parques, áreas residenciais e comerciais, ocasiona inúmeras

consequências, como por exemplo, mudanças climáticas, compactação do solo, dentre outras. Tais consequências refletem, em parte, na modificação da estrutura e densidade de comunidades de plantas e animais que precisam se adaptar às novas condições ambientais decorrentes desse processo (BUENO *et al.*, 2017).

A urbanização possibilitou o aparecimento de novos tipos de abrigo e fonte de alimentos para certas espécies de animais; as espécies mais cosmopolitas acabaram sendo favorecidas, em detrimento de grupos endêmicos (CASTRO *et al.*; 2014) e, conseqüentemente, é recorrente a proliferação de animais sinantrópicos – aqueles que têm associação com o homem, e também a proliferação de espécies bioinvasoras. Nesse contexto, gêneros de formigas com características sinantrópicas podem provocar prejuízos no setor econômico, como o agrícola, ou mesmo o de saúde pública (FOWLER; BUENO, 1998).

A presente pesquisa objetivou a observação, registro e identificação dos gêneros de formigas urbanas em três praças da região central de Barbacena - Minas Gerais, com intuito de discutir urbanidades, meio ambiente e educação ambiental.

MATERIAIS E MÉTODOS

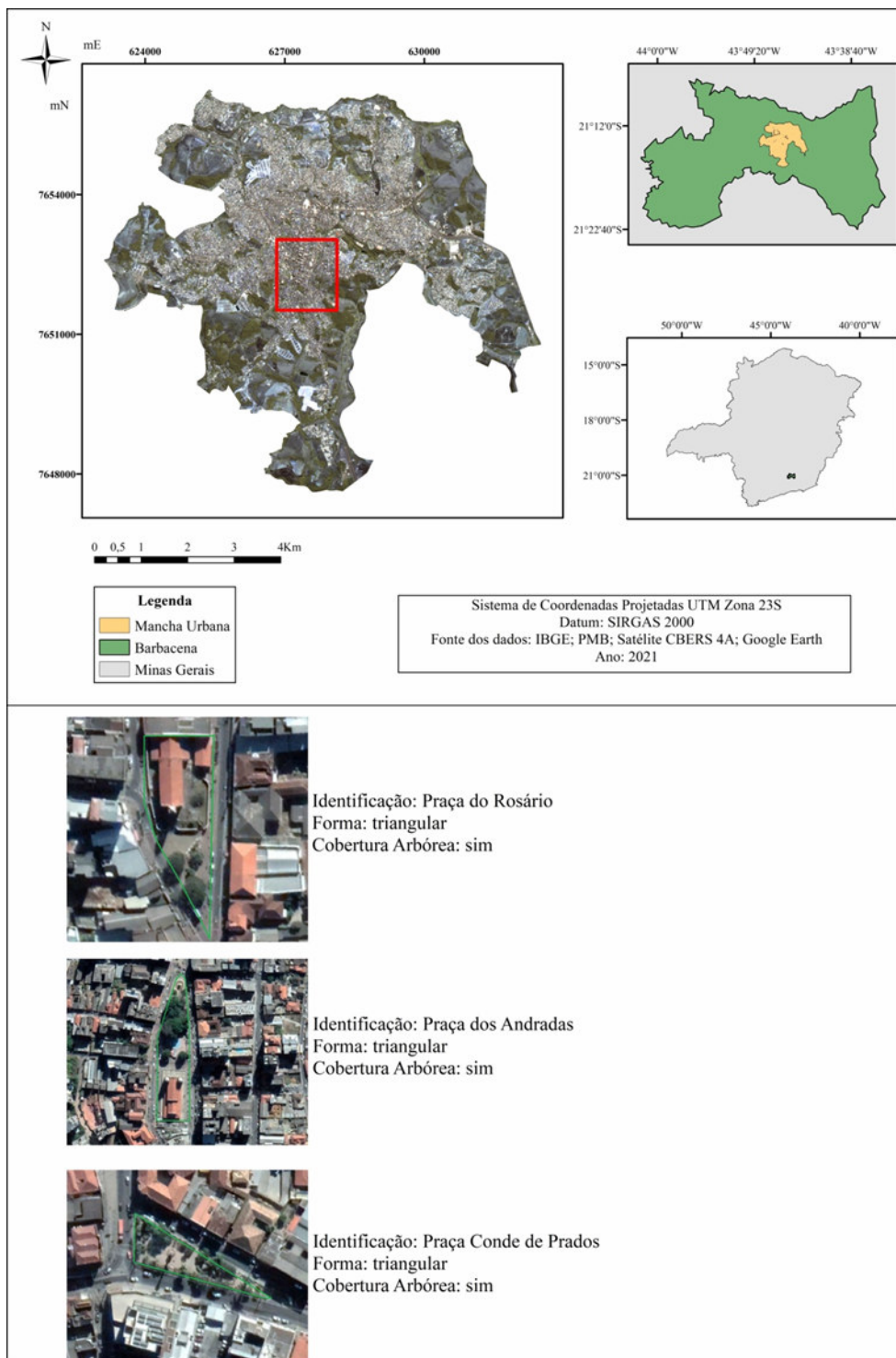
A pesquisa foi realizada por meio de análises bibliográficas, documental e estudo de caso (PRODANOV; FREITAS, 2013) realizado no município de Barbacena. O município está localizado no Sudeste de Minas Gerais, no Campo das Vertentes, à latitude 21°13'33" sul e longitude 43°46'25" oeste, cuja população estimada é de 125.317 habitantes (IBGE, 2023). Compreende o Bioma de Mata Atlântica com transição para o Cerrado, onde apresenta características ecossistêmicas típicas destes Biomas.

A pesquisa dispôs de quatro etapas, sendo: 1) revisão de literatura; 2) delimitação das áreas para a inserção de armadilhas/iscas; 3) implantação de armadilhas/iscas; 4) coleta e identificação das espécies/indivíduos de formigas encontradas nas armadilhas e discussão sobre os resultados obtidos.

A revisão de literatura foi realizada por meio de levantamento de artigos científicos e livros sobre formigas do Brasil. Foram utilizadas fontes de informação como Google acadêmico, Scielo, Portal Capes e Plataforma Lattes. Após profunda investigação, estabeleceu-se a utilização da metodologia descrita por Baccaro *et al.* (2015), por meio da obra que se intitula “Guia para os Gêneros de Formigas do Brasil”, que proporcionou os métodos de montagem das iscas/armadilhas, coleta, organização e identificação dos grupos encontrados, no qual serviu de embasamento para esta pesquisa.

Foram escolhidas três praças na área central do município (Figura 1), pois nestas há grande disponibilidade de alimentos para a mirmecofauna sinantrópica (açúcares, proteínas, dentre outros), decorrente do elevado índice de antropização (bares, praças de alimentação e praças públicas); e também, pela pouca presença de cobertura vegetal, já que o município apresenta baixo índice de cobertura vegetal (DIAS *et al.*, 2020).

FIGURA 1 – Localização do município, da região de estudo e as praças nas quais foi realizado o estudo.



Fonte: Autores (2021).

Para a produção do mapa para delimitação das áreas para inserção das armadilhas/iscas, foi utilizada a Lei nº 4676/2015 (PREFEITURA MUNICIPAL DE BARBACENA, 2015), que dispõe sobre a divisão territorial urbana de Barbacena. Para a identificação das praças foram utilizadas as imagens do *Google Earth* e satélite CBERS 4A atualizadas. Relevante destacar que a delimitação dos locais de estudos também foi pensada a partir dos pressupostos futuros de outros estudos, ENCICLOPÉDIA BIOSFERA, Centro Científico Conhecer – Jandaia-GO, v.20 n.46; p. 158 2023

que poderão ampliar os pontos de coleta de espécimes, como outras praças, fragmentos de mata e zonas de hortas urbanas existentes em bairros do município.

A pesquisa de campo foi realizada ao longo de agosto/ 2021 a outubro/2022, com supervisão constante dos pesquisadores. Conforme a obra citada, foram utilizados recipientes plásticos, que foram colocados no solo, debaixo de árvores, e sob vegetação, contendo uma colher de sopa de mel para meia colher de sardinha em óleo, dispostas sobre papel poroso. Ainda de acordo com o guia, esse é o método de coleta direcionado principalmente para estudos comportamentais.

As armadilhas foram implantadas nas praças centrais de Barbacena (Figura 1), sendo: Praça do Rosário (latitude 21°13'15" sul e longitude 46°46'20" oeste), Praça dos Andradas (latitude 21°13'30" sul e longitude 43°46'24" oeste) e Praça Conde de Prados (latitude 21°13'39" sul e longitude 43°46'24" oeste), nos períodos da manhã e noite (7:00hrs e 19:00hrs). Com a finalidade de observar a diversidade de gêneros obtidos, foram consideradas também as alterações climáticas como chuvas e baixas temperaturas que no município ocorreram no período entre agosto/2021 e outubro/2022. Uma vez atraídos, os indivíduos foram depositados em placas de acrílico contendo álcool 70%, imediatamente vedadas e observadas em microscópio digital, instrumento que auxiliou na identificação dos espécimes.

Os locais onde ocorrem atividades humanas, principalmente áreas urbanizadas, constituem ambientes com fatores abióticos¹ próprios, o que, em termos biológicos, favorece algumas espécies animais em detrimento de outras, especialmente pela grande concentração humana e disponibilidade de água e alimento.

No final do mês de outubro/2022 encerrou-se a fase de organização das armadilhas e coleta dos indivíduos, totalizando 125 dias de observação, análises e registros. Após a identificação das espécies mais recorrentes, realizou-se discussão acerca de questões ambientais diretamente relacionadas e possibilidades ecoeducativas. Todos os procedimentos foram realizados no contexto dos propósitos do Centro de Estudos em Ecologia Urbana e Educação Ambiental Crítica do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia – *Campus* Barbacena, Minas Gerais e em parceria com a Casa da Ciência e da Cultura de Barbacena, dirigida pelo Prof. Dr. Delton Mendes Francelino, também autor deste estudo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fase de mapeamento e definição dos pontos de inserção das armadilhas apresentou alguns desafios em decorrência das restrições impostas pelo município devido à pandemia provocada pela Covid 19.

Determinadas iscas foram prejudicadas, certamente por outros seres vivos, intempéries, ou mesmo por ação humana, o que tornou necessária novamente a realocação das armadilhas. A figura 2 elucidada a sistematização deste estudo, com fotografias e exposição das iscas utilizadas na captura dos espécimes. Optou-se, neste artigo, por apresentar apenas os gêneros/espécies mais encontrados.

Como resultados, notou-se a presença proeminente de espécies do Gênero *Camponotus*, cujas espécies são comumente conhecidas como “Formigas Carpinteiras” (Figura 2A). Esse grupo foi bastante encontrado na Praça Conde de Prados, região na qual há presença de serrapilheira e comércio como lanchonetes. Na mesma praça também foi recorrente o Gênero *Odontomachus* (Figura 2C), a

¹ Fatores abióticos: componentes não vivos de um ecossistema.

“Formiga de estalo”, que apresenta comportamentos bem diferentes das espécies do gênero *Camponotus*.

Nas praças dos Andradas e do Rosário notou-se mais proeminentemente o Gênero *Linepithema* (Figura 2B), “Formiga Argentina”. Tratam-se de praças com elevado grau de movimentação de pessoas e com maior instalação de empreendimentos do ramo de alimentação.

FIGURA 2. Espécies do gênero *Camponotus* e *Odontomachus* identificadas neste estudo, e iscas utilizadas na captura dos espécimes.



Fonte: Autores (2021).

Conforme esperado, foi observado no estudo, sobretudo gêneros/espécimes cosmopolitas e sinantrópicas. Não se identificou, em nenhuma das armadilhas, ao longo do tempo de pesquisa, nenhum gênero/ espécie de característica endêmica. Também é relevante destacar no município, a presença de outros grupos de insetos, o que fortalece a perspectiva de mais estudos entomológicos, sobretudo de viés de identificação de espécies bioinvasoras ou bioindicadoras para proposição de planos de recuperação ambiental.

O Gênero *Camponotus*, especificamente a “Formiga Carpinteira” apresenta antenas amplamente separadas, além de um “nó na cintura”. Sua coloração varia do amarelo ao preto e podem apresentar muitos “pelos”. As operárias têm diferentes tamanhos e forrageiam durante o dia e a noite (BACCARO *et al.*, 2015). É um gênero de atividade diurna predominante, com dois picos de atividade diários relacionados aos horários mais amenos do dia e que tem alimentação preferencialmente carnívora e de solo, podendo também apresentar interações com nectários extraflorais (LERA, 2019).

Por sua vez, o Gênero *Linepithema*, cuja espécie identificada foi a “Formiga Argentina”, que apresenta coloração variada entre o marrom claro e escuro, apresenta distribuição neotropical, ocorrendo em praticamente todo o Brasil. Possui plasticidade ecológica e formam colônias com milhares de indivíduos (BACCARO *et al.*, 2015).

Ainda segundo os autores citados, apesar de serem pequenas em dimensões, as obreiras apresentam aproximadamente 2-3 mm de comprimento e rainhas aproximadamente 6 mm, são agressivas e ocorrem com elevada abundância. Trata-se de uma espécie generalista e oportunista, uma vez que não recusa a oportunidade de recolher qualquer item que possa lhe servir de alimento.

Já o gênero da “Formiga-de-estalo”, o *Odontomachus*, encontrado de forma predominante em todas as coletas realizadas na Praça Conde de Prados, apresenta espécies tipicamente predadoras e que se alimentam de exsudatos vegetais² e substâncias açucaradas. Moleiro *et al.*, (2022) afirmam que “O elemento mais característico da morfologia de *Odontomachus* são as mandíbulas de fechamento rápido” que é utilizado para capturar presas de modo eficiente.

MEIO AMBIENTE E POSSIBILIDADES ECOEDUCATIVAS

Segundo o Atlas de Biodiversidade de Minas Gerais, da Fundação Biodiversitas (2005), Barbacena apresenta rica biodiversidade, com “alta riqueza de invertebrados ameaçados de extinção”. Tal característica revela muito da importância de estudos que tenham como objetivo entender o comportamento de invertebrados, insetos em geral e a relação entre Conservação, mudanças ambientais decorrentes de ações antrópicas e, também, as próprias mudanças climáticas.

São vários os desafios no que se refere à manutenção da qualidade ecossistêmica dentro de contextos urbanos. Notou-se, durante a realização deste estudo, que a qualidade da vegetação na região central de Barbacena é bastante baixa. A presença de gramíneas em jardins e regiões de solo exposto ajuda em alguns aspectos, mas em geral, seria interessante um plano mais elaborado de plantio e manutenção de árvores e plantas nativas de Mata Atlântica. A presença dos gêneros e espécies registradas revela que o endemismo tende a ser prejudicado pela urbanização.

Algumas vezes, enquanto as armadilhas/iscas eram montadas, ou monitoradas, foi possível perceber o interesse de transeuntes, o que motiva refletir sobre a necessidade e importância de campanhas e projetos de Educação Ambiental voltados para a entomologia, a ecologia de insetos e a divulgação de saberes sobre esses seres vivos para a sociedade em geral.

² Exsudatos vegetais: substâncias químicas secretadas pelas raízes do solo.

Como asseveram Baccaro *et al.* (2015) e Bueno *et al.*, (2017) as populações de formigas sinantrópicas tendem a aumentar quanto maior a disponibilidade de recursos. Regiões que apresentam empreendimentos que lidam com alimentação, sobretudo lanchonetes e praças de alimentação, acabam favorecendo ambientes propícios para a perpetuação de insetos que são oportunistas e cosmopolitas. A identificação de mirmecofauna é um interessante recurso para entender a dinâmica ecossistêmica de uma região e buscar alternativas para o estabelecimento de planos voltados para a saúde e qualidade de vida não apenas humanas, mas também de outros seres vivos.

No âmbito de possibilidades ecoeducativas, sugerem-se:

- 1) projetos junto as Escolas Públicas e Particulares, com grupos reduzidos de alunos, a partir dos quais estes tenham contato com estas informações, diretamente em visita guiada à região central, com direcionamento especial para as questões dos insetos, mudanças climáticas e urbanização;
- 2) ações conjuntas com a Prefeitura Municipal de Barbacena, Minas Gerais, no sentido de propostas de plantio de árvores, ou outros vegetais nativos de Mata Atlântica, na região central e semicentral do município, com informações educativas vinculadas no site da Prefeitura.
- 3) Possível programa de Rádio, educativo, ou elaboração de *Podcast*, a partir dos quais informações sobre a relação entre insetos urbanos, doenças infecciosas tropicais e neotropicals, sejam oferecidas à população.

CONCLUSÕES

A partir do material coletado e estudado, não foi encontrada nenhuma espécie de formiga nativa, somente exótica. Foram identificados três gêneros, sendo: *Camponotus*, *Odontomachus* e *Linepithema*, concluindo-se que a mirmecofauna urbana na cidade de Barbacena possui característica diversificada no que se refere aos gêneros e hábitos alimentares dos mesmos.

Destaca-se a importância da disseminação de conteúdo educativo para a sociedade no que diz respeito às comunidades de formigas, uma vez que o sucessivo processo de urbanização e aumento dos gêneros e espécies sinantrópicas, amplia consideravelmente a associação entre tais animais e seres humanos. O que é prejudicial, visto que tais indivíduos são reguladores do meio ambiente, auxiliando no controle de insetos, na disseminação de sementes e manutenção da biodiversidade urbana.

É intenção que esta pesquisa, via Centro de Estudos em Ecologia Urbana e Educação Ambiental Crítica do IF Campus Barbacena, continue em 2024, contando com o apoio e experiência da Casa da Ciência e da Cultura de Barbacena. Também é objetivo que alguns dos resultados já obtidos sejam divulgados à sociedade local, sobretudo a partir de jornais e também palestras ecoeducativas em escolas e ONGs.

Estudo como esse, compreendendo a identificação de mirmecofauna local é fundamental para entender a dinâmica ecossistêmica de uma região e auxilia na busca por alternativas para o estabelecimento de planos voltados para a saúde e qualidade de vida não apenas humanas, mas também de outros seres vivos.

REFERÊNCIAS

BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNÁNDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO, T. J.; DE SOUZA, J. L. P.; SOLAR, R. R. C. **Guia para os gêneros de formigas do Brasil. Manaus.** Editora INPA, p. 388, 2015.

BIODIVERSITAS, F. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação.** Editora Biodiversitas, Belo Horizonte, 2005.

BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. (eds.). **Formigas em ambientes urbanos no Brasil.** São Paulo: Canal 6 Editora, 2017.

CARVALHO, W. S. de; SANTOS, L. R. da. S.; OLIVEIRA, S. F. de; OLIVEIRA, F. M. P. de; ARNAN, X.; LEAL, I. R. Formigas como provedoras de serviços ecossistêmicos na Caatinga: Como informar a sociedade sobre pesquisas ecológicas. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 281–287, 2020.

CASTRO, M. M.; FERNANDES, E.F.; PREZOTO, H. H.S; PREZOTO.F; Formigas em ambientes urbanos: importância e risco a saúde pública. **CES Revista, Juiz de Fora**, v. 28, n.1. p.103-117, janeiro/dezembro 2014.

DIAS, N. O.; FRANCELINO, D. M.; ALMEIDA, L. J. de. Análise da cobertura vegetal como indicador de qualidade de vida no município de Barbacena – MG. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.17 n.32; p. 44, 2020.

FERNANDES, T. T.; BARBOSA, E. P.; OLIVEIRA, C. M.; SILVA, R. R.; MORINI, M. S. C. **Áreas verdes urbanas: galhos na serrapilheira como recurso para formigas.** In: Bueno, O.C.; Campos, A.E.C.; Morini, M.S.C. (eds.). Formigas em ambientes urbanos no Brasil. São Paulo: Canal 6 Editora, p.285 – 317, 2017.

FOWLER, H. G.; BUENO, O. C. **O avanço das formigas urbanas.** Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v. 23, p. 73-80, 1998.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE Cidades.** 2023. Disponível em <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/barbacena/panorama>> Acesso: 29 de novembro de 2023.

LERA, M. H. de M. **Ecologia comportamental e história natural da formiga *Camponotus leydigi* Forel, 1886 no cerrado de Uberlândia-MG.** 2019. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019.

MELO, T. S.; DELABIE, J. H. C. Ecologia e conservação da biodiversidade de formigas em ambientes urbanos. In: BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. (orgs.). **Formigas em ambientes urbanos no Brasil.** São Paulo: Canal 6, 2. p. 189-240, 2017.

MOLEIRO, H. R.; GIANNOTTI, E.; TOFOLO, V. C. Comportamento predatório de operárias de *Odontomachus bauri* (Hymenoptera: Formicidae) sobre *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). **Brazilian Journal of Science**, 1(8), 7-23, 2022.

PEREIRA, M. P. S.; QUEIROZ, J. M.; NUNES, A. J.M. Fauna de formigas como ferramenta para monitoramento de área de mineração reabilitada na Ilha da Madeira, Itaguaí, RJ. **Ciência Florestal**, 17(3), 197–204. 2007.

POGGIANI, F.; OLIVEIRA, R. E.; CUNHA, G. C. **Práticas de Ecologia Florestal. Documentos Florestais**. Piracicaba: 16: 1996, 44 p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BARBACENA. **Lei nº 4676/2015**. Dispõe sobre a divisão territorial urbana de Barbacena. Diário Oficial de Barbacena, 2015.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.