UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA FLORESTAL
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL

JOSÉ GUILHERME CRESPO DE FARIAS

DIVERSIDADE TAXONÔMICA DE FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM SISTEMA AGROFLORESTAL SITUADO EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA PERNAMBUCANA

Recife

2025

DIVERSIDADE TAXONÔMICA DE FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM SISTEMA AGROFLORESTAL SITUADO EM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA PERNAMBUCANA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientadora: Profª. Drª. Priscylla Costa Dantas

Coorientador: Dr. Juan Sebastián Dueñas Cáceres

Recife

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

F224d Farias, José Guilherme Crespo de.
Diversidade taxonômica de formigas (*Hymenoptera: Formicidae*) em sistema agroflorestal situado em um fragmento de Mata Atlântica pernambucana / José Guilherme Crespo de Farias. – Recife, 2025.
26 f.

Orientador(a): Priscylla Costa Dantas.
Co-orientador(a): Juan Sebastián Dueñas Cáceres.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em Engenharia Florestal, Recife, BR-PE, 2025.

Inclui referências.

1. Biodiversidade. 2. Entomofauna. 3. Agroecossistemas. 4. Agroflorestas I. Dantas, Priscylla Costa, orient. II. Cáceres, Juan Sebastián Dueñas, coorient. III. Título

CDD 634.9

JOSÉ GUILHERME CRESPO DE FARIAS

DIVERSIDADE TAXONÔMICA DE FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) EM SISTEMA AGROFLORESTAL SITUADO EM UM FRAGMENTO DE MATA ATLÂNTICA PERNAMBUCANA

Aprovado em:

Orientadora:

_____

Profª Drª Priscylla Costa Dantas

(Departamento de Ciência Florestal – UFRPE)

Coorientador:

_____

Dr. Juan Sebastián Dueñas Cáceres

(Departamento de Zoologia – UFPE)

Banca Examinadora:

_____

Profº Dr. Richeliel Albert Rodrigues Silva

(Departamento de Ciência Florestal – UFRPE)

_____

Drª Isabelle Leite de Holanda Silva

(Centro de Biociências – UFPE)

RESUMO

Estudos sobre formigas (Hymenoptera: Formicidae) em sistemas agroflorestais (SAFs) são escassos na literatura nacional, principalmente na Mata Atlântica do Estado de Pernambuco. Este trabalho buscou analisar a comunidade de formigas associada a uma área do Sistema Agroflorestal (SAF) no Campus Sede da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no município de Recife. A área consiste em um plantio multiestratificado de espécies florestais e agrícolas. Para o estudo das comunidade de formigas associadas a este espaço, foram instaladas 18 armadilhas "*pitfall*" nas linhas de cultivo. As armadilhas permaneceram por dois dias e o procedimento foi repetido três vezes entre os meses de dezembro de 2023 e janeiro de 2024, até obter uma boa representação da riqueza de formigas do SAF. Os espécimes coletados foram identificados taxonômica e funcionalmente, com auxílio de chaves de identificação e apoio de especialistas. Após a identificação taxonômica foram designados grupos funcionais a cada táxon. Adicionalmente, foram estimados valores de constância de dominância. Foram identificados 12 gêneros, os quais foram incluídos no catálogo base de gêneros de formigas do SAF. As informações ecológicas obtidas oferecem uma ideia inicial das dinâmicas desses organismos dentro desta área de SAF, no bioma Mata Atlântica do Estado. Os grupos funcionais de maior riqueza foram: onívoros epigéicos (4 gêneros), predadores epigéicos (2 gêneros) e oportunistas (2 gêneros), sendo *Wasmannia* Forel, 1893 o gênero mais constante e o táxon dominante. O presente estudo torna-se o primeiro trabalho de referência de comunidade de formigas do SAF da UFRPE, destacando-se como fonte de conhecimento novo para um sistema de produção de base agroecológica no bioma Mata Atlântica, para o qual se tem poucas referências de estudos entomológicos que permitam entender com maior claridade os serviços ambientais oferecidos pelos sistemas agroflorestais em áreas em recuperação. Espera-se que como este, novos trabalhos sejam realizados para a obtenção de dados comparáveis com SAFs localizados em outras regiões com o mesmo bioma, e futuramente para oferecer comparações com as dinâmicas apresentadas em sistemas estabelecidos em outras regiões do Brasil.

Palavras-chave: Biodiversidade; entomofauna; agroecossistemas, agroflorestas.

ABSTRACT

Studies on ants (Hymenoptera: Formicidae) in agroforestry systems (AFS) are scarce in the national literature, especially those focusing on the Atlantic Forest of the State of Pernambuco. This study aimed to analyze the diversity of ants associated with an AFS located at the margins of a forest fragment linked to the Parque Estadual de Dois Irmãos (PEDI), in Recife, Pernambuco, within the main campus of the Universidade Federal Rural de Pernambuco. The area consists of a multilayered agroforestry system established in a degraded area. To study the ant communities associated with this space, 18 pitfall traps were placed along the cultivation lines. The traps remained for two days, and the procedure was repeated three times between December 2023 and January 2024 to achieve a good representation of the ant richness in the AFS. The collected specimens were identified both taxonomically and functionally. Taxonomic identification was carried out using identification keys and with the support of experts. After the taxonomic identification, functional groups were assigned to each taxon. Additionally, dominance constancy values were calculated for each group. A total of 12 ant genera were identified, which are included in the base catalog of ant genera for the AFS. The ecological information obtained provides a first insight into the dynamics of these organisms within this type of production/conservation system in the Atlantic Forest biome of the State. The functional groups with the highest richness were the epigeic omnivores (4 genera), followed by the epigeic predators (2 genera) and opportunists (2 genera), with *Wasmannia* Forel, 1893 being the most constant genus and the dominant taxon. This study serves as the first reference work on ant communities in the UFRPE AFS, standing out as a source of new knowledge for an agroecologically based production system in the Atlantic Forest biome, for which there are few entomological studies that provide a clearer understanding of the environmental services offered by agroforestry systems in recovering areas. It is hoped that, like this one, new studies will be conducted to obtain comparable data from AFSs located in other regions with the same biome, and eventually to allow comparisons with dynamics in systems established in other regions of Brazil.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....6

2. OBJETIVOS..... 7

3. REVISÃO DE LITERATURA.....8

3.1 Mata Atlântica.....8

3.2 Sistemas Agroflorestais…….....9

3.3 Formigas (Hymenoptera: Fomicidae).....9

4. METODOLOGIA.....10

4.1 Caracterização da área de estudo.....10

4.2 Coleta de dados.....13

4.3 Identificação dos táxons de formigas coletados……...14

4.4 Análise dos dados…….14

5. RESULTADOS…….....15

5.1. Catálogo de gêneros associados ao Espaço de Práticas Agroflorestais……..…15

5.2 Curva de rarefação……16

5.2. Constância e Dominância……17

5.3. Grupos funcionais……..…….18

6. DISCUSSÃO…….....19

7. CONCLUSÃO……...……21

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS……...22

1. INTRODUÇÃO

A agricultura é uma das ocupações mais antigas da humanidade, mas só a partir do século XX, pós segunda guerra mundial, surgiram máquinas agrícolas de produção em larga escala, o que acarretou no aumento crescente da produção intensiva e exploratória em monocultivos (Slavikova, 2019). Esse tipo de agricultura e pecuária monocultural em larga escala vem promovendo a erosão, a compactação dos solos e o assoreamento dos rios, causando prejuízos ambientais, econômicos e sociais (Cunha, 2008).

De acordo com a FAO (2025), os sistemas agroflorestais (SAFs) representam uma forma de uso sustentável da terra onde, plantas lenhosas perenes são usadas nas mesmas unidades produtivas agrícolas e/ou pecuárias. É possível encontrar diferentes tipos de arranjos, mas essencialmente todo SAF combina na mesma área elementos agrícolas e florestais em sistemas de base sustentável (Altieri, 2012). Esse tipo de sistema produtivo representa uma alternativa ao modelo convencional de produção agrícola e florestal do Brasil, mitigando os impactos negativos da industrialização do campo através do fortalecimento da agricultura familiar e da conservação dos biomas (Santos *et al.,* 2019; Kronhardt *et al.,* 2021).

A promoção da diversidade biológica pode ser um fator crucial para a dinâmica socioeconômica das regiões rurais (Veiga *et al*., 2001). Nesse contexto, as áreas rurais ganham grande importância, e os profissionais envolvidos na conservação da biodiversidade têm reconhecido a necessidade de incluir os sistemas agrícolas nos planos de conservação, a fim de proteger a biodiversidade (Philpott *et al.*, 2006).

As formigas são conhecidas por muitos agricultores como inimigas diante dos prejuízos causados em plantações. Porém, a presença delas proporciona múltiplos benefícios ecológicos para as plantas por meio de serviços ambientais, como controle de pragas nos cultivos, melhoria da fertilidade dos solos, e dispersão de sementes (Queiroz, 2006). De acordo com Anjos (2022), as formigas desempenham papéis ecológicos importantes nos ecossistemas onde estão inseridas, contribuindo também para processos como a decomposição e ciclagem de nutrientes. Além de servirem como indicadores de qualidade ambiental e biodiversidade (Silva *et al.*, 1998), sendo possível observar uma tendência positiva de correlação entre a diversidade da comunidade de formigas e o teor de matéria orgânica encontrado nos solos (CREPALDI *et al.*, 2014).

Estudos apontam que a macrofauna edáfica é um parâmetro sensível ao se avaliar o impacto dos diferentes sistemas de produção (Silva *et al.*, 2006). Ao passo em que autores

indicam as formigas como um dos melhores grupos de invertebrados para avaliação e monitoramento ambiental (Freitas *et al.*, 2005). Apesar da sua importância para a agricultura, o papel desses organismos nos agroecossistemas foi pouco compreendido e estudado (Philpott *et al.*, 2006). Diante disto, é necessário que haja mais estudos a respeito deste táxon tão complexo e de grande relevância para os agroecossistemas.

Os estudos das comunidades de formigas como bioindicadoras de equilíbrio nos ecossistemas se mostram promissores, e possibilitam o uso de opções sustentáveis de manejo dos agroecossistemas (Wilson *et al.*, 1992). Segundo Almeida (2016) é necessário que a população brasileira se conscientize sobre o valor ambiental e socioeconômico da biodiversidade, que constitui um dos maiores patrimônios da humanidade, e se bem utilizado, faria do Brasil uma potência a nível mundial. A hipótese deste trabalho estabelece que a diversidade de formigas encontrada atualmente na área seja baixa, por se tratar de uma área em estágio de regeneração inicial. Neste contexto, o trabalho busca listar os táxons de formigas (Hymenoptera: Formicidae) associados à uma área de SAF de manejo agroecológico inserido em um contexto urbanizado dentro da Universidade Federal Rural de Pernambuco - Campus Sede, na Região Metropolitana de Recife, fornecendo dados atuais a respeito da diversidade biológica encontrada na área.

2. OBJETIVOS

2.1. Geral

Fornecer um estudo base sobre as comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) associadas a um sistema agroflorestal no bioma Mata Atlântica.

2.2. Específicos

- Caracterizar taxonômica e funcionalmente a comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) amostradas.

- Determinar a abundância e riqueza de táxons associados ao SAF.

- Construir o catálogo taxonômico base, de táxons de formigas associados ao Espaço de Práticas Agroflorestais (EPA) da UFRPE.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Mata Atlântica

A Mata Atlântica é um dos biomas mais ricos em biodiversidade do planeta, sendo reconhecida por sua importância ecológica global. Sua biodiversidade é tão significativa que, juntamente com outras 24 regiões do mundo, foi classificada como um "hot spot" mundial, ou seja, uma das áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade (Myers *et al.*, 2000; Ministério do Meio Ambiente, 2002). Esse reconhecimento ocorre em razão da grande quantidade de espécies endêmicas e da alta taxa de ameaças que a região enfrenta, como a degradação ambiental e o desmatamento provocados pela expansão das atividades humanas.

No Brasil, a Mata Atlântica abrange uma vasta extensão ao longo da costa do país, e é considerada um dos biomas mais impactados pelas atividades agropecuárias, com destaque para as culturas da cana-de-açúcar e do café, que contribuíram significativamente para o desmatamento e a fragmentação deste bioma (Souza *et al.*, 2011). De acordo com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), até 2023 foram desmatados 71,37% da vegetação nativa da Mata Atlântica, comprometendo a biodiversidade e consequentemente a ecologia deste bioma. As consequências do processo de desmatamento deste bioma incluem a extinção de espécies antes mesmo que seu potencial ecológico, genético e econômico fosse completamente compreendido (Almeida *et al.*, 2016).

O artigo 7º da Lei da Mata Atlântica destaca as diretrizes para a conservação deste bioma, com ênfase na preservação da biodiversidade, na recuperação dos ecossistemas degradados e na promoção de um modelo de desenvolvimento sustentável (Brasil, 2006). De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2002), o planejamento adequado para o uso sustentável da terra, é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento das comunidades e a preservação do bioma Mata Atlântica. Portanto, este bioma representa um desafio para a sociedade brasileira, que precisa encontrar formas eficazes de mitigar os impactos humanos, promover a recuperação das áreas degradadas e assegurar que a biodiversidade continue a desempenhar seu papel para o equilíbrio ecológico do planeta.

3.2 Sistemas agroflorestais (SAFs)

Segundo Jose (2012), a biodiversidade de plantas inseridas em sistemas agroflorestais proporciona um microclima equilibrado, servindo como habitat e corredor ecológico para espécies sensíveis essenciais para o equilíbrio dos ecossistemas, sendo uma alternativa sustentável para a produção agrícola. Ambientes mais diversificados com menor uso de pesticidas e inseridos em uma paisagem rica em elementos florestais já foram evidenciados como mais apropriados para a conservação da biodiversidade (Queiroz *et al.*, 2006).

A adoção de SAFs permite a diversificação da produção, reduzindo a dependência de insumos químicos e promovendo um uso mais eficiente dos recursos disponíveis. Além disso, a implementação de SAFs pode ajudar a mitigar os efeitos das mudanças climáticas, ao aumentar a capacidade de sequestro de carbono e melhorar a resiliência dos ecossistemas. Assim, os SAFs se configuram como uma estratégia essencial para enfrentar os desafios da degradação ambiental e da segurança alimentar (Tavares *et al.*, 2003).

Os SAFs desempenham um papel crucial na promoção da sustentabilidade ambiental e na recuperação de áreas degradadas, ao integrar práticas agrícolas e florestais que favorecem a biodiversidade e a saúde do solo, contribuindo para a conservação dos recursos naturais, e também oferecendo alternativas viáveis para a produção agrícola e florestal (Moraes *et al.*, 2009). O desenvolvimento dos conceitos modernos que definem os SAFs e o desenvolvimento científico em torno destes tem sido desenvolvido nas décadas recentes, isso implica na crescente necessidade de que, em conjunto, as comunidades científica e não científica desenvolvam conceitos e tecnologias que favoreçam a criação de políticas públicas voltadas para o desenvolvimento e certificação dos sistemas agroflorestais (Altieri, 2012).

3.3. Formigas (Hymenoptera: formicidae)

De acordo com Holldobleer e Wilson (1990), indivíduos da família Formicidae podem ser encontrados em todos os continentes do planeta terra. Esta ampla distribuição está relacionada à alta resiliência deste grupo que, vivendo em sociedade, consegue se adaptar a diferentes ambientes. As formigas, ao contrário do que muitos pensam, não são em sua maioria herbívoras, mas sim onívoras, conhecidas por se alimentar de uma ampla variedade de fontes alimentares, incluindo néctar, sementes, fungos e até outros insetos (Carvalho *et al.*, 2004).

Entre os predadores de insetos fitófagos, as formigas exercem um papel importante em comunidades tropicais devido a sua grande abundância e diversidade (Philpott *et al.*, 2006). Além disso, as plantas que se associam com formigas podem obter diversos benefícios, como o

aumento no sucesso reprodutivo. Essas interações mutualísticas são fundamentais para a sobrevivência e o desenvolvimento das plantas em ecossistemas tropicais (Dáttilo *et al.*, 2009).

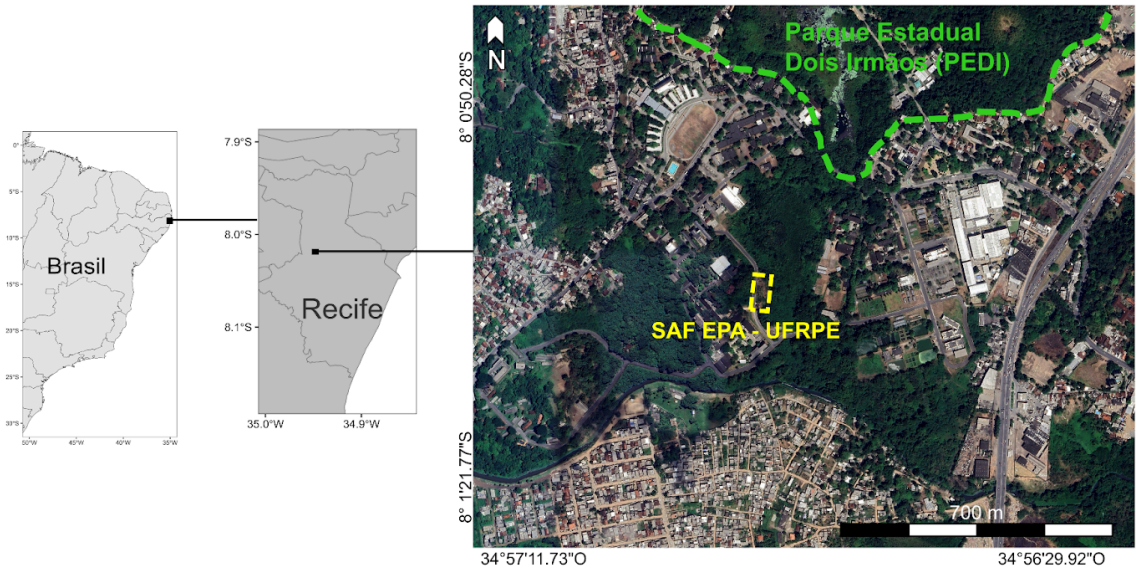
As formigas desempenham um papel crucial na conservação da biodiversidade, atuando como promotoras da saúde do solo através de suas atividades de forrageamento e nidificação, influenciando diretamente a dinâmica dos ecossistemas (Queiroz *et al.*, 2006). De acordo com Crepaldi (2014), pode-se observar uma tendência positiva de correlação entre a diversidade da comunidade de formigas e o conteúdo de matéria orgânica no solo, ou seja, à medida que aumenta o conteúdo de matéria orgânica no solo, crescem os valores de diversidade de formigas. Portanto, a adoção de práticas agrícolas que favoreçam a conservação das formigas pode trazer benefícios significativos para a produção sustentável de alimentos (Leal *et al.*, 2002). Desta forma, as formigas possuem um grande potencial para serem utilizadas como agentes de controle de organismos que causam danos a plantas cultivadas, mas o conhecimento existente para o manejo desses insetos com este fim ainda é insuficiente (Rossi, 2004).

4. METODOLOGIA

4.1 Caracterização da área de estudo

Este trabalho foi realizado em um sistema agroflorestal localizado no campus Sede da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na Região Metropolitana do Recife (8°04’03’’ S e 34°55’07’’ W) (Figura 1), onde a altitude média é de aproximadamente 4 metros acima do nível do mar. A vegetação nativa da região é do tipo Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (IBGE, 2012). O clima, na região segundo a classificação de Köppen, é As’, clima tropical, apresentando precipitação média anual de aproximadamente 988 mm, com período chuvoso de abril a julho, e temperatura média anual de 25,7 °C (CLIMATE-DATA, 2019).

Figura 1: Mapa de localização do EPA (Espaço de Práticas Agroflorestais), situado no Campus Recife da Universidade Federal Rural de Pernambuco, às margens do Parque Estadual de Dois Irmãos.



Fonte: Google Earth.

O sistema agroflorestal está inserido na área do Espaço de Práticas Agroflorestais (EPA) (Figura 1), às margens da via TransRural, que foi inaugurada em 2017 (BRASIL, 2017). A obra implicou no aterramento de áreas para construção de vias pavimentadas e rede elétrica. É em umas destas áreas onde atualmente está localizado o EPA, e está em desenvolvimento um sistema agroflorestal que consiste em uma área de 15 x 50 metros, totalizando 750 m ², com 4 linhas de cultivo de árvores consorciadas com espécies agrícolas e medicinais (Figura 3).

Figura 2: imagens aéreas do SAF localizado no Campus Sede da UFRPE em 2020, 2022 e 2024.

Fonte: Google Imagens.

O sistema agroflorestal foi plantado em 2021, cinco anos após o processo de aterramento da área (Figura 2). O aterramento causou a compactação do solo e a redução drástica da biodiversidade no local, que apesar de estar localizado às margens de um fragmento de floresta associado ao PEDI, não conseguia se regenerar naturalmente, vide Figura 2 a área em 2020.

O sistema foi implantado sem auxílio de maquinário pesado, através do uso de ferramentas manuais como picareta, cavadeira e enxada, e através de práticas de manejo regenerativas como o plantio direto, a capina seletiva, podas das árvores e manutenção da cobertura do solo, a fim de facilitar a infiltração da água e o desenvolvimento de mudas e sementes na fase inicial de desenvolvimento.

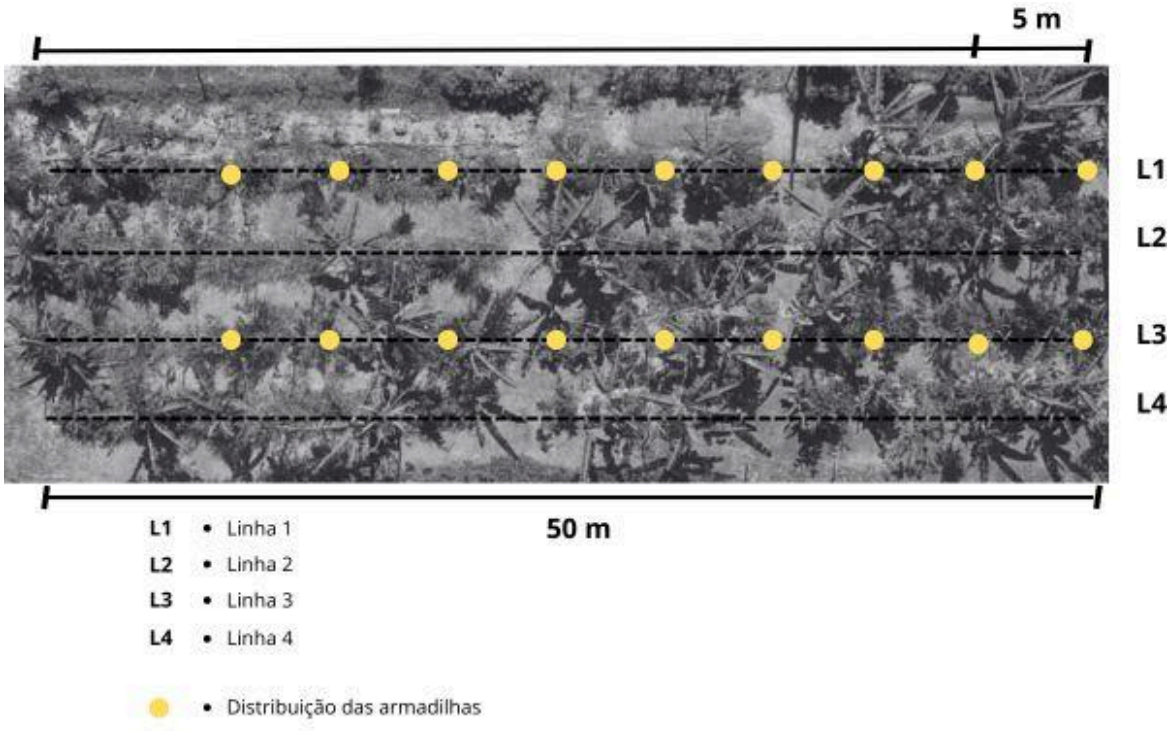
O sistema é composto por uma alta biodiversidade de espécies florestais, como por exemplo: Aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi); Cajá (*Spondias mombin* L.); Caju (*Anacardium occidentale* L.); Mangueira (*Mangifera indica* L.); Graviola (*Annona muricata* L.); Pinha (*Annona squamosa* L.); Coco (*Cocos nucifera* L.); Ipê amarelo (*Handroanthus albus* (Cham.) Mattos); Urucum (*Bixa orellana* L.); Mamoeiro (*Carica papaya* L.); Castanheira (*Terminalia catappa* L.); Pata de vaca (*Bauhinia forficata* Link); Sombreiro (*Clitoria fairchildiana* R.A. Howard); Mulungu (*Erythrina mulungu* Mart.); Jatobá (*Hymenaea courbaril* L.); Ingá (*Inga* sp.); Pau-ferro (*Libidibia ferrea* Mart. ex Tul. M. Silva); Guapuruvu (*Schizolobium parahyba* Vell.); Tamarindo (*Tamarindus indica* L.); Acerola (*Malpighia emarginata* DC.); Cacau (*Theobroma cacao* L.); Carolina (*Pachira aquatica* Aubl.); Pau-rei (*Pterygota brasiliensis* (Mart.) J.F. Macbr.); Amora (*Morus nigra* L.); Moringa (*Moringa oleifera* L.); Bananeira (*Musa* sp.); Eucalipto (*Eucalyptus* sp.); Azeitona-preta (*Eugenia jambolana* Lam.); Pitangueira (*Eugenia uniflora* L.); Juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.); Pau-pombo (*Tapirira guianensis);* Jenipapo (*Genipa americana* L.); Limão (*Citrus limon* (L.) Burm. f.); Embaúba (*Cecropia* sp.), entre outras.

No mesmo sistema também estão inseridas espécies agrícolas de ciclo curto como: cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* (L.) DC.), feijão-guandu (*Cajanus cajan* (L.) Huth), crotalária (*Crotalaria* L.), algodão *(Gossypium hirsutum L)* entre outras espécies agrícolas.

4.2. Coleta de dados

A coleta de espécimes da família Formicidae foi feita através da instalação de armadilhas do tipo "*pitfall*", com potes de 3 cm de diâmetro por 5 cm de profundidade, as quais foram instaladas no nível do solo contendo uma solução conservante composta por álcool 70% e sal, adicionada com uma gota de detergente a fim de quebrar a tensão superficial da água. Após instaladas, as armadilhas permaneceram em campo por 48 horas até serem coletadas e processadas em laboratório (Aquino, 2006). Foram realizadas três coletas entre os meses de Dezembro de 2023 e Janeiro de 2024. No total foram instaladas 54 armadilhas, sendo 18 por coleta. As armadilhas foram distribuídas 5 metros entre si ao longo das linhas 1 e 3 do sistema (Figura 3).

Figura 3: Mapa da distribuição das armadilhas “pitfall”



Fonte: Autor.

4.3. Identificação dos táxons de formigas coletados

As formigas foram identificadas a nível de gênero com o apoio da Doutora Isabelle Leite de Holanda Silva, pesquisadora associada ao Laboratório Interação Planta Animal (LIPA) da Universidade Federal de Pernambuco. As identificações foram suportadas pela chave de identificação para as superfamílias e gêneros de formigas que ocorrem no Brasil (Feitosa *et al.*, 2024). Os gêneros encontrados foram classificados em 6 grupos funcionais, de acordo com Leal *et al.* (2012).

4.4 Análises de dados

Todos os espécimes de formiga coletados foram contados para calcular os valores de abundância e riqueza associada ao SAF. Uma curva de rarefação para a avaliação do esforço amostral foi construída utilizando o pacote iNEXT: Interpolação e extrapolação para diversidade de espécies (Hsieh, 2014) para o R (R Core Team, 2021 https://www.R-project.org/).

Como medida de frequência dos táxons identificados foi calculada a *Constância* de acordo ao proposto por Silveira-Neto (1976). sendo: constante (C) (C > 50%), acessória (A) (25 < C < 50%) e acidental (Ac) (C < 25%).

A *dominância* foi definida pela fórmula: D% = (i/t). 100, em que i = número total de indivíduos de uma espécie e t = total de indivíduos coletados e agrupados de acordo com as categorias estabelecidas por Friebe (1983): eudominante (> 10%), dominante (5–10%), subdominante (2–5%), eventual (1–2%) e raro (D < 1%).

5. RESULTADOS

5.1. Catálogo de gêneros associados ao Espaço de Práticas Agroflorestais

As coletas resultaram na identificação de 3.909 indivíduos de formigas (Hymenoptera: Formicidae), distribuídos entre cinco subfamílias, seis tribos e doze gêneros, os quais encontram-se representados no catálogo seguinte.

FORMICIDAE Latreille, 1809

ECTATOMMINAE Emery, 1895

Ectatommini Emery, 1895

Gnamptogenys Roger, 1863

Ectatomma Smith, 1858

FORMICINAE Latreille, 1809

Lassiini, Ashmead, 1905

Camponotus Mayr, 1861

= *Camptonotus* Mayr, 1861

Paratrechina Motschoulsky, 1863

= *Paratrichina* Motschoulsky, 1863

Myrmelachistini Forel, 1912

Brachymyrmex Mayr, 1868

MYRMICINAE Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835

Attini Smith, 1855

Acanthognathus Mayr, 1887

Cyphomyrmex Mayr, 1862

Pheidole Westwood, 1839

= *Phidola* Schulz, 1906

= *Phidole* Bingham, 1903

Wasmannia Forel, 1893

= *Hercynia* Enzmann, 1947

Solenopsidini Forel, 1893

Solenopsis Westwood, 1840

PODERINAE Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835

Poderini Lepeletier de Saint-Fargeau, 1835

Odontomachus Latreille, 1804

PSEUDOMYRMECINAE Smith, 1952

Pseudomyrmex Lund, 1831

= *Myrmex* Guérin-Méneville, 1844

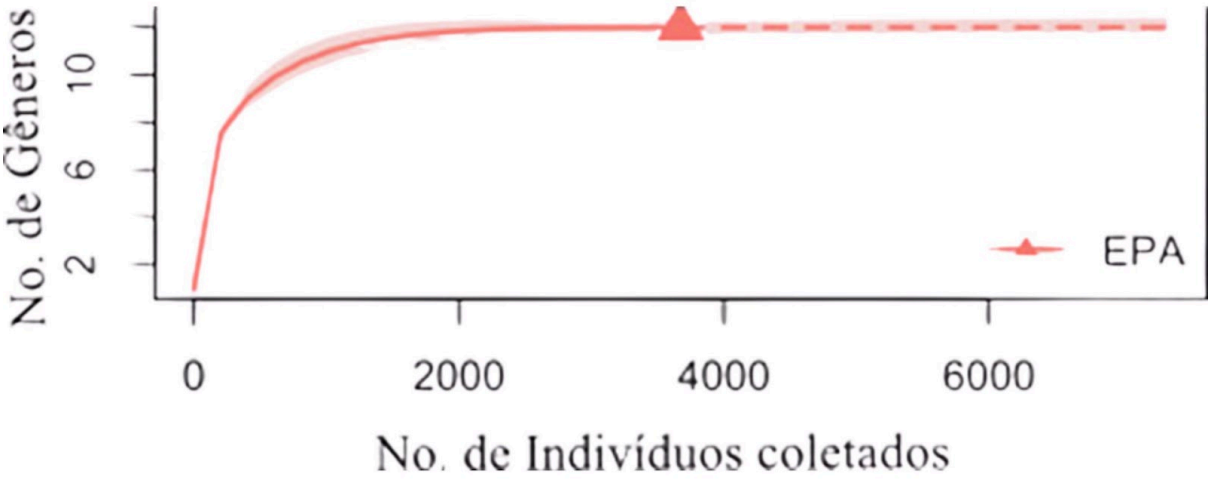
= *Pseudomyrma* Guérin-Méneville, 1844

5.2. Curva de rarefação

A curva de rarefação (Figura 4) apresentou uma tendência estabilizadora quando a abundância acumulada de formigas foi próxima dos 2000 indivíduos, confirmando que os

esforço amostral empregando as armadilhas *pitfall* representa de forma válida a comunidade de formigas associada ao SAF.

Figura 4. Curva de rarefação dos táxons de formigas associados ao SAF UFRPE.

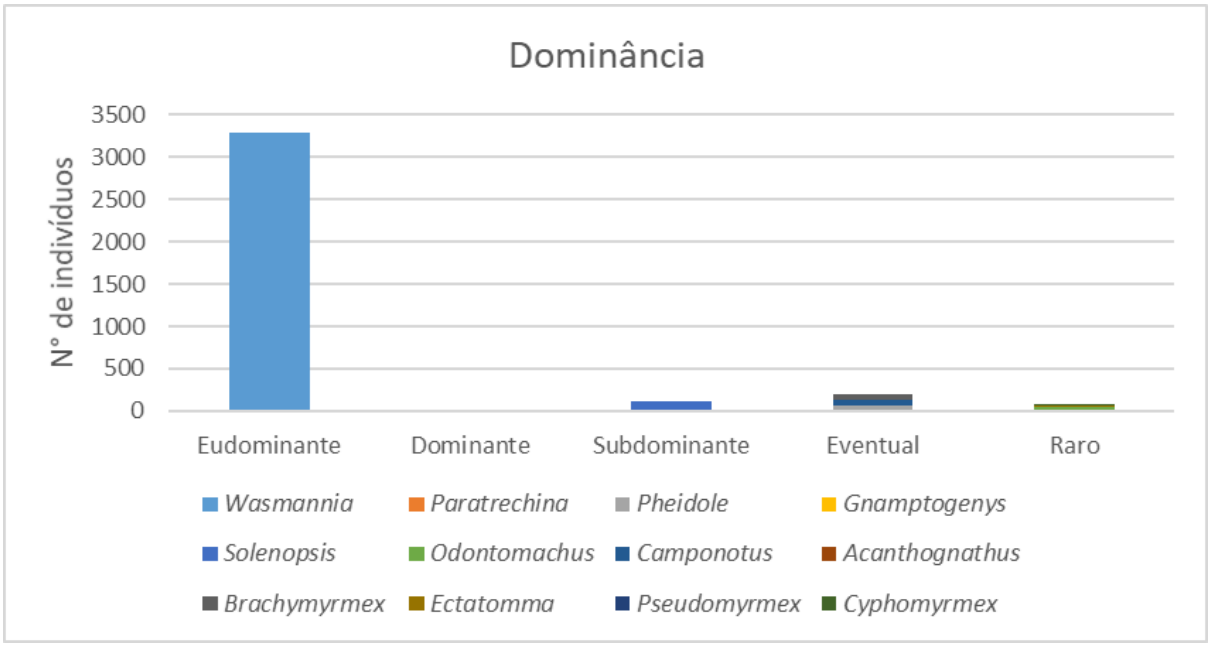


Fonte: Autor.

5.3 Constância e Dominância:

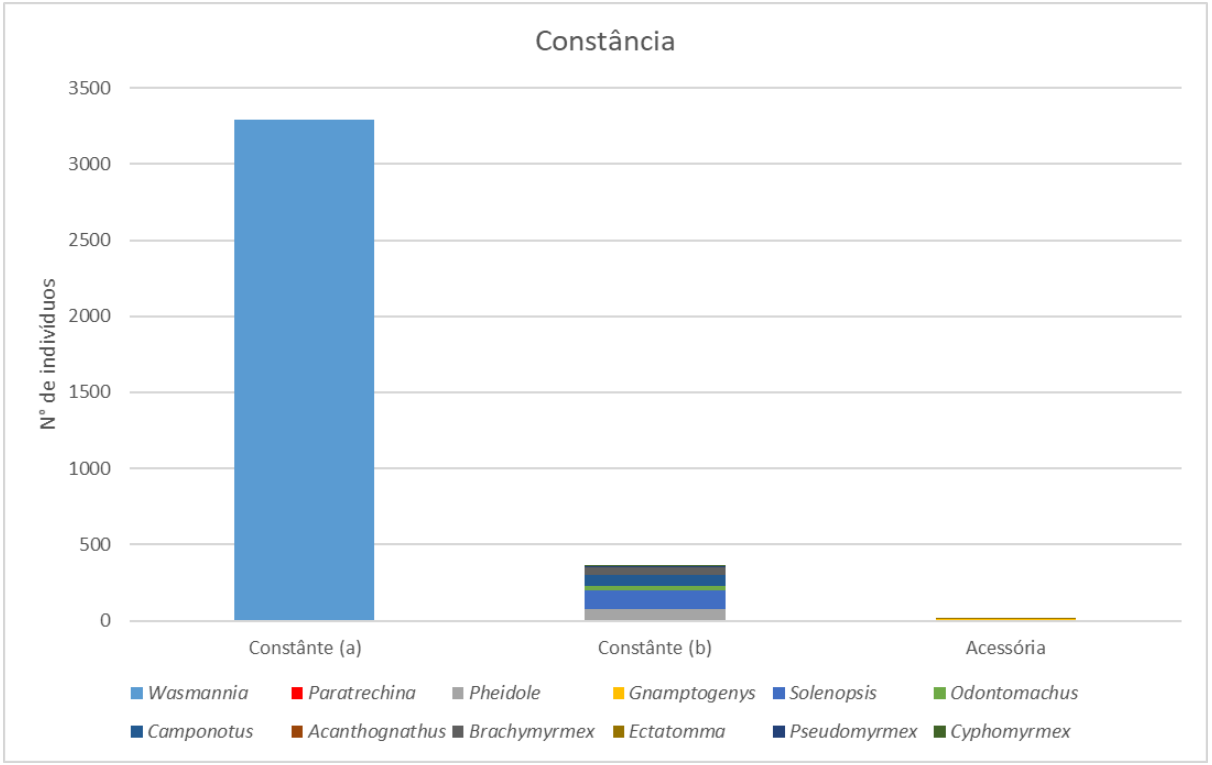
O gênero Eudominante foi *Wasmannia*, representando 89,36%% dos espécimes coletados, seguido de *Solenopsis* (3,17%), *Pheidole* (1,95%) e *Camponotus* (1,81%). Foram considerados raros (R) os gêneros *Gnamptogenys, Ectatomma* e *Acanthognathus* (Figura 5). Os gêneros que se apresentaram como constantes (C) nas coletas foram: *Wasmannia, Paratrechina, Solenopsis, Odontomachus, Pheidole, Camponotus, Brachymyrmex, Pseudomyrmex e Cyphomyrmex.* (Figura 6).

Figura 5: Número de indivíduos e grau de Dominância (D) dos gêneros de formigas registrados no Espaço de Práticas Agroflorestais na UFRPE Câmpus Sede.



Fonte: Autor.

Figura 6: Número de indivíduos e Constância (C) dos gêneros de formiga registrados no SAF.

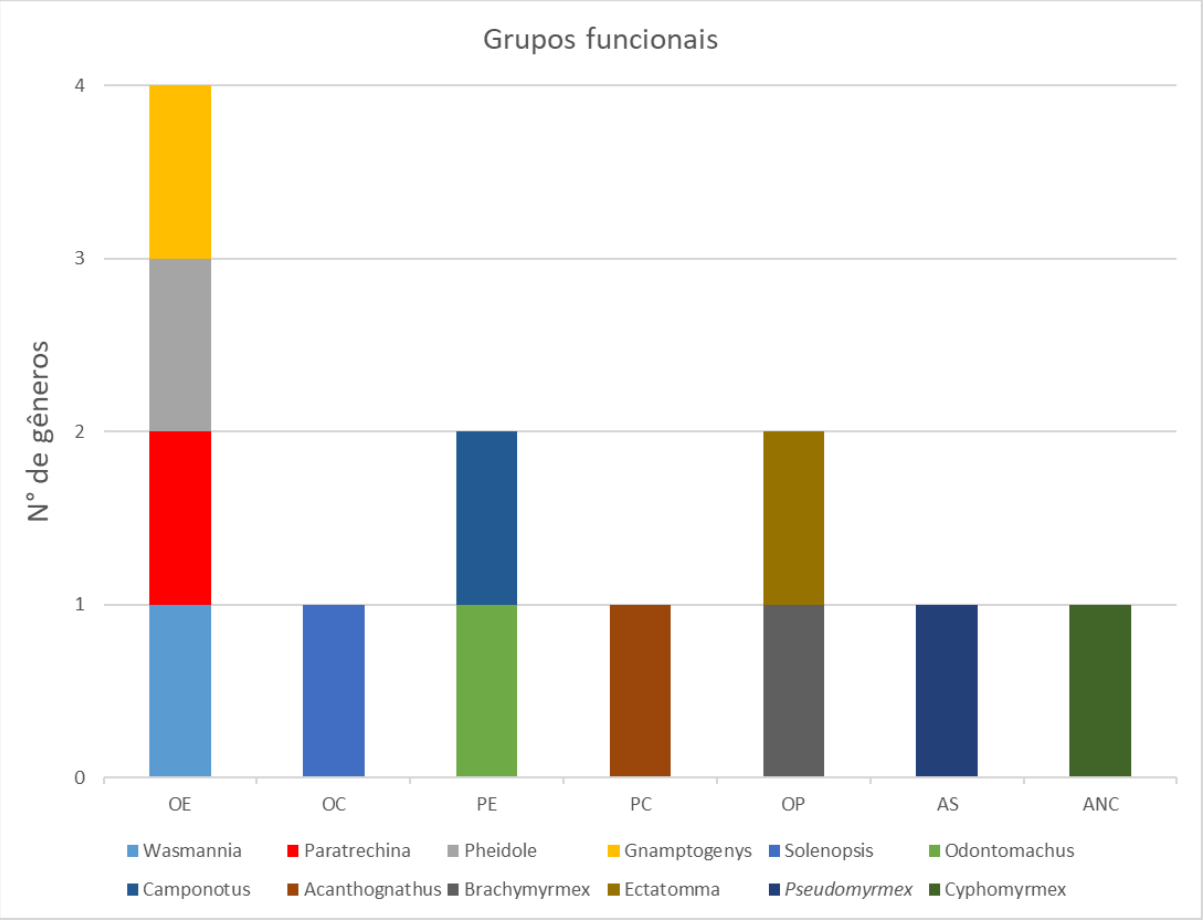


Fonte: Autor.

5.4. Grupos funcionais

Entre os gêneros identificados foram classificados 4 onívoros epigéicos (OE), 2 oportunistas (OP), 2 predadores epigéicos (PE), 1 predadores crípticos (PC), 1 Attini não cortadeira de folhas (ANC), 1 subordinado arbóreo (AS) e 1 omnívoro críptico (OC), de acordo com Leal *et al.* (2012).

Figura 7: Grupos funcionais de formigas associadas ao Sistema Agroflorestal na UFRPE.



Fonte: Autor.

6. DISCUSSÃO

As coletas realizadas entre dezembro de 2023 e janeiro de 2024 resultaram na coleta de 3686 espécimes. A identificação destes permitiu a elaboração de um catálogo de gêneros base para as comunidades de formigas associadas ao sistema agroflorestal estudado. Com este

estudo foi possível determinar que são 12 os gêneros associados ao sistema, sendo *Wasmannia* o mais abundante, representando o táxon eudominante (Figura 5). De acordo com Bacarro *et al.* (2015), oito das dez espécies deste gênero ocorrem no Brasil, e apenas uma destas é considerada invasora. Segundo Peck *et al.* (1998), espécies do gênero *Wasmannia* estão relacionadas com a recolonização rápida de ambientes perturbados. Há registros de superpopulação de espécies deste gênero em áreas agrícolas, mas apenas nesses ambientes com baixa biodiversidade elas podem causar impactos negativos nas comunidades de formigas nativas (Wetterer; Porter, 2003).

Das seis subfamílias associadas à Mata Atlântica de Pernambuco por Leal *et al.* (2002), cinco foram registradas nesta coleta. Entre os gêneros encontrados, oito já foram citados por Amaral *et al.* (2019) em associação com SAFs, e o mesmo autor aponta esse sistema como o ambiente com maior diversidade de formigas comparado a outros sistemas de produção agrícola.

O gênero *Solenopsis* também se destacou na coleta em termos de abundância relativa, sendo o segundo gênero com maior dominância. A presença desse gênero pode ser considerada benéfica para o sistema agroflorestal, visto que Eubanks (2001) encontrou correlação negativa entre as densidades de *Solenopsis invicta* Buren e as de várias espécies de insetos fitófagos em cultivos de algodão e soja, sugerindo que esta espécie possa ter um efeito benéfico para algumas culturas inseridas no sistema. Porém, espécies deste mesmo gênero também são conhecidas por se tornarem pragas em ambientes urbanos em praticamente todos os estados do Brasil (Bacarro *et al.*, 2015).

Pheidole, sendo representado por 72 indivíduos na coleta, foi o terceiro gênero mais abundante. Muitas das espécies deste gênero são encontradas no Brasil (Leal *el al*., 2012). Por sua diversidade e abundância, possuem grande importância ecológica como controladoras das populações de outros artrópodes (Bacarro *et al.*, 2015).

Alguns gêneros identificados, como *Wasmannia*, *Brachymyrmex* e *Paratrechina* já foram registrados em ambientes urbanos, onde se comportam como pragas se abrigando em edificações, mas também já foram registrados em áreas degradadas em processo de regeneração (Queiroz, 2006; Macgown *et al.*. 2007; Lapolla; Fisher, 2014). Enquanto *Pheidole, Camponotus*, *Odontomachus*, *Pseudomyrmex*, *Gnamptogenys* e *Ectatomma* exercem funções benéficas para o ecossistema, e podem estar associados a abundância de espécies no local, pois já foram associadas a ambientes biodiversos e ricos em matéria orgânica (Janzen *et al.*, 1966; Lattke, 1995; Ibarra-Núñez *et al.*, 2001; Crepaldi *et al.*, 2014).

De acordo com a literatura, as espécies do gênero *Odontomachus* são predominantemente predadoras e já foram citadas por seu papel de controladoras de outros artrópodes (Bacarro *et al.,* 2015; Leal, *et al.*, 2012). Além disso, as espécies do gênero *Camponotus* foram classificadas por Leal *et al.* (2012) como Arbóreas subordinadas, indicando associação com espécies arbóreas. Yamamoto (2004) registrou em sua tese a nidificação de *Camponotus sericeiventris* em *Tapirira guianensis*, espécie arbórea que se encontra em abundância na área estudada.

Considerando os hábitos alimentares e de nidificação, a presença de alguns gêneros identificados nesta pesquisa (*Camponotus*, *Odontomachus)* pode ser considerada benéfica, pois a pesar de estar localizado em uma área urbanizada, o SAF oferece recursos para a manutenção destas espécies que são comumente encontradas em ambientes biodiversos (Amaral *et al.*, 2019; Brown, 1976; Silva *et al.*, 2014).

A classificação dos gêneros em grupos funcionais revelou que há predominância de gêneros onívoros epigéicos, oportunistas e predadores epigéicos. Estes grupos exercem funções ecológicas importantes dentro do sistema, pois possuem hábitos de forrageamento na superfície do solo, e se alimentam de uma ampla variedade de recursos, inclusive de outros artrópodes (Leal *et al.*, 2012; Yamamoto, 2004).

Este estudo analisou a comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) associada ao SAF e evidenciou características funcionais dos gêneros encontrados considerados importantes para as dinâmicas do sistema. Os resultados incluem uma lista de táxons associada à área junto com sua classificação em grupos funcionais, destacando que alguns táxons de formigas encontrados se assemelham à de ambientes em processo de regeneração ambiental. Estes resultados agregam conhecimento sobre esta área de estudo, e fornecem uma base para futuras pesquisas sobre a diversidade de formigas dessa região.

7. CONCLUSÃO

Foi possível identificar uma ampla variedade de hábitos entre as formigas encontradas no SAF, sendo que *Wasmannia* foi o táxon dominante, representando 90% dos indivíduos coletados. Também foram identificados, porém em baixa abundância, gêneros que são comuns em ambientes em regeneração (*Pheidole, Camponotus*, *Odontomachus*, *Pseudomyrmex***,** *Gnamptogenys* e *Ectatomma*). Apesar de terem sido coletados gêneros considerados pragas em alguns ambientes, não há dominância de indivíduos do gênero *Atta.* Esses dados fornecem uma

base sólida para trabalhos futuros, podendo ser utilizados como referência para o monitoramento de comunidades de formigas em outras pesquisas voltadas para a conservação e produção sustentável em agroecossistemas da Mata Atlântica.

6. REFERÊNCIAS

AMARAL, G. C.; VAGAS, A. B.; ALMEIDA, F. S. **Efeitos de atributos ambientais na biodiversidade de formigas sob diferentes usos do solo.** Ci. Fl., Santa Maria, v. 29, n. 2, p. 660-672, abr./jun. 2019.

ALMEIDA, A. **A biodiversidade da Mata Atlântica e os desafios para sua conservação.** Revista Brasileira de Ecologia. 2016.

ALTIERI, M. 2012. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável.** 4 ed. Editora da UFRGS. Porto Alegre, Brasil.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I.; ASTIER, Marta; MORENO, Luís L. Vázquez; HENAO, Alejandro; INFANTE, Augustín. **Documentando la evidencia en Agroecología: Una perspectiva Latinoamericana.** Centro Latinoamericano de Investigaciones Agroecológicas (CELIA) - Boletín Científico 5, 2021.

AQUINO, A. M.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; QUEIROZ, J. M. **Recomendações para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (*pitfall-traps*).** Circular Técnica 18, Embrapa Agrobiologia, Seropédica, 8 p., 2006. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAB2010/27400/1/doc130.pdf>.

ANJOS, D. V.; TENA, A; VIANA-JUNIOR A. B.; CARVALHO, R. L.; TOREZAN-SILINGARDI, H.; DEL-CLARO, K.; PERFECTO, I.. **The effects of ants on pest control: a meta-analysis**. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 289, p. 6 (2022). Disponível em: https://doi.org/10.1098/rspb.2022.1316. Acesso em: 30 de outubro de 2024.

Armbrecht, I. & Ulloa Chacón, P. **The little fire ant Wasmannia auropunctata (Roger) (Hymenoptera: Formicidae) as a diversity indicator of ants in tropical dry forest fragments of Colombia**. Environmental Entomology 32: 542-547. 2003.

BACARRO, F. B.; RODRIGO, R. M.; FERNANTES, F.; FERNANDES, I. O.; et. al. **Guia para gêneros de formigas do Brasil.**.Manaus : Editora INPA, 388 p.. 2015.

BRASIL. **Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Lei da Mata Atlântica.** Diário Oficial da União. 2006.

BRASIL. **Ministério da Educação.** Universidade Federal Rural de Pernambuco ganha novas instalações e via de acesso. Ministério da Educação. 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/212-educacao-superior-1690610854/47791-universidade-federal-rural-de-pernambuco-ganha-novas-instalacoes-e-via-de-acesso. Acesso em: 09 mar. 2025.

Brown, W. L., Jr. **Contributions toward a reclassification of the Formicidae. Part VI. Ponerinae, tribe Ponerini, subtribe Odontomachiti.** Studia Entomologica. P 67-171. 1976.

CÂNDIDO, A. C.; SILVA, V. P. **Indicadores de sustentabilidade em agroecossistemas: aplicações em diversos tipos de cultivo e práticas agrícolas do Rio Grande do Norte–Natal.** IFRN, 258 p. 2015.

CARVALHO, K. S.; SOUZA , A. L. B. de; PEREIRA, M. S.; SAMPAIO, C. P.; DELABIE, J. H. C. **Comunidade de formigas epígeas no Ecótono Mata de Cipó, domínio da Mata Atlântica, BA, Brasil.** Acta Biológica Leopoldensia, v. 26, p. 249–257, 2004.

Clark, David B., et al. "The Tramp Ant Wasmannia Auropunctata: Autecology and Effects on Ant Diversity and Distribution on Santa Cruz Island, Galapagos." *Biotropica*, vol. 14, no. 3, 1982, pp. 196–207. *JSTOR*, https://doi.org/10.2307/2388026. Accessed 13 Jan. 2025.

CLIMATE-DATA. **Clima Recife**, 2019. Disponível em: https://pt.climate-data.org/america-do-sul/brasil/pernambuco/recife-5069/. Acesso em: 22 fevereiro 2024.

CREPALDI, R. A.; PORTILHO,I. I. R.; SILVESTRE, R.; MERCATE, F. M. **Formigas como bioindicadores da qualidade do solo em sistema integrado lavoura-pecuária**. Ciência Rural, v. 44, n. 5, p. 783-790, mai. 2014. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S0103-84782014000500004. Acesso em: 15 de nov. de 2024.

CUNHA, N. R. S.; LIMA, J. E.; GOMES, M. F. M.; BRAGA, M. J. 2008. **A intensidade da exploração pecuária como indicador da degradação ambiental na região dos Cerrados.** Piracicaba, SP, vol. 46, nº 02, p. 291-323, abr/jun 2008

DÁTILLO, W., et al. **Interações Mutualísticas Entre Formigas e Plantas.** 2009, EntomoBrasilis, p. 32-36.

SOUZA, L. A. **DEAN, Warren. *A Ferro e Fogo*: A História da Devastação da Mata Atlântica Brasileira**. Revista do corpo discente do PPG-História da UFRGS. p 264-268. 2011.

EUBANKS, M.D. **Estimates of the direct and indirect effects of red imported fire ants on biological control in field crops**. Biological Control, v. 21, p. 35-43. 2001.

FAO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A ALIMENTAÇÃO E AGRICULTURA. **Agroforestry**. 2025. Disponível em: https://www.fao.org/agroforestry/about-agroforestry/overview/en. Acesso em: 12 mar. 2025.

FEITOSA, R. M.; DIAS, A. M.. **An illustrated guide for the identification of ant subfamilies and genera in Brazil**. Universidade Federal do Paraná. 2024.

FREITAS, A.V.L; LEAL, I.R.; PRADO, M.U., IANNUZZI, L. 2005. **Insetos como indicadores de conservação da paisagem**. Biologia da conservação. Ed UERJ, Rio de Janeiro.

GOLLAN, J. R.; BRUYN, L. L.; REID, N; *et al.***Can ants be used as ecological indicators of restoration progress in dynamic environments? A case study in a revegetated riparian zone**. Ecological Indicators, Volume 11, Pages 1517-1525. 2011.

HOLWAY, D. A.; LACH, L.; SUAREZ, A. V.; TSUTSUI, N; D; & CASE, T. J. **The causes and consequences of ant invasion. Annual Reviw of Ecology and Systematics**, v 33, p. 181 – 233. 2002.

HSIEH, T.; MA, K.; CHAO, A. (2024). ***iNEXT: Interpolation and Extrapolation for Species Diversity*.** R package version 3.0.1, http://chao.stat.nthu.edu.tw/wordpress/software_download/.

IBGE, **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª Edição Revista e Ampliada. Rio de Janeiro: 2012, 271 p.
Jardim Botânico do Rio de Janeiro (JBRJ). **Flora do Brasil**. Disponível em: https://floradobrasil.jbrj.gov.br/consulta/#CondicaoTaxonCP. Acesso em: 05 mar. 2024.
JOSE, S. Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity. **Agroforestry Systems**, [S.L.], v. 85, n. 1, p. 1-8, 26 abr. 2012.

LAPOLLA, J.S., HAWKES, P.G., & FISHER, J.N. **Taxonomic review of the ant genus Paratrechina, with a description of a new species from Africa.** Journal of *Hymenoptera* Research, 35, 71-82. doi: 10.3897/jhr.35.5628. 2013.

LATTKE, J.E.. **A revision of the ant genus *Gnamptogenys* in the New World**. Journal of *Hymenoptera* Research, 4:137-193, 1995.

LEAL, I, et al. 2002. **Diversidade de formigas do Estado de Pernambuco. Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco** (pp.483-492). 1ª Ed. 2002.

MASON, W.R M. 1993. Key to superfamilies of *Hymenoptera*, pp. 65-100. In: H. Goulet & J.T. Huber (eds). ***Hymenoptera* of the World: An Identification Guide to Families**. Ottawa, Agriculture Canada Publications, 668 pp.

MELO, G.A.R.; Dal MOLIN, A. 2024. Cap. 27, *Hymenoptera Linnaeus*, 1758, pp. 484-545. In: RAFAEL, J.A.; CARVALHO, C.J.B. de; CASARI, S. & CONSTANTINO, R. (eds). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2ª ed. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus. 880 pp.

MORAES, L. F. D.; AMÂNCIO, C. O. G., RESENDE, A. S.. **Sistemas agroflorestais para o uso sustentável do solo: considerações agroecológicas e socioeconômicas**. Seropédica: Embrapa agrobiologia, 2011, 28p.

MYERS, N., MITTERMEIERL, R., MITTERMEIER, C. *et al.* **Biodiversity hotspots for conservation priorities**. *Nature* 403, 853–858 (2000). Disponível em: https://doi.org/10.1038/35002501. Acesso em 30 de outubro de 2024.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1983. 434 p

OLIVEIRA, I. R. P., et, al. **Diversidade de formigas edáficas em três estágios sucessionais de Mata Atlântica em São Cristóvão, Sergipe**. Agroflorestalis News, v.1 n.1, 2016.

PECK, S. L.; MCQUAID, B.; CAMPBELL, L. **Using ant species as a biological indicator of agroecosystem condition: Community and ecosystem ecology.** Environ. Entomol. 1998. 1102-1110.

PETERSEN, P. et al. **Método de análise econômico-ecológica de agroecossistemas**. Articulação Nacional de Agroecologia (Brasil). 1. ed. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2017. p. 27-33. 246 p.

PHILPOTT, S.M.; ARMBRECHT, I. **Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function.** Ecological Entomology, v. 31, p. 369-377. 2006.

PHILPOTT, S.M.; PERFECTO, I.; VANDERMEER, VEIGA, J.E. **O Brasil rural ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento**. Estudos Avançados, v.15, p. 101-119. 2001.

PIELOU, E. C. **Ecological diversity**. New York: J. Wiley, p. 165, 1975.

QUEIROZ, J. M., ALMEIDA, F. S., & PEREIRA, M. P. S. (2006). **Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (*Hymenoptera*: Formicidae) em agroecossistemas.** Floresta e Ambiente, 13(2), 37-45.

RAFAEL, J. A.; Melo, G. A. R.; Carvalho, C. J. B.; Casari, S. A.; Constantino, R. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. 2a Edição. 2024.

ROCHA, W. O. **Estudo da mirmecofauna aplicado na avaliação de áreas de garimpo de diamantes no município de Poxoréo, MT,** p 1-54, 2012

ROSSI, M. N.; FOWLER, H. G. **Predaceous ant fauna in new sugarcane fields in the state of São Paulo, Brasil**. Brazilian Archives of Biology and Technology, v. 47, p. 805-811. 2004.

SILVA, M. A. **Diversidade de formigas epigéicas em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e agroecossistemas adjacentes de milho e soja, no município de Ipameri-GO**. 2014.

SILVA, R. F., AQUINO, M. A., MERCANTE, F. M., GUIMARÃES, M. F., **Macrofauna invertebrada do solo sob diferentes formas de produção em Latossolo da Região do Cerrado**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.41, n.4, p.697-704, abr. 2006.

SILVEIRA NETO, S. **Manual de Ecologia dos Insetos.** São Paulo: Ceres, 1976. 419p.

SLAVIKOVA, S. P.. **Advantages and Disadvantages of Monoculture Farming.** Greentumble, 2019. Disponível em: https://web.archive.org/web/20210521100534/https://greentumble.com/advantages-and-disadvantages-of-monoculture-farming/

SOLIS, D. R.; BUENO, O. C.; MORETTI, T. C.; SILVA, T. F. **Observações sobre a biologia de Paratrechina longicornis em ambiente urbano brasileiro.** *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 9, n. 1, p. 75-80, 2007.

SOUZA, R. G.; NETO, C. A. L. S.; SILVA, R. R.; JARDIM, M. A. G. **As formigas e suas relações com espécies arbóreas de savana, Pará, Brasil.** Revista Brasileira de Geografia Física v.17, n.1. 59-68. 2024.

Wetterer, J. K.; Porter, S. D.. **The little fire ant, *Wasmannia auropunctata*: distribution, impact, and control.** Sociobiology 42:1-41, 2023.

WILSON, E. O.. **The Efectis of social life on Evolution and biodiversity**. Oikos, 63. 1992.

YAMAMOTO, M. **Ecologia e comportamento da formiga Camponotus sericeiventrisGuérin, 1838 (Formicinae, Camponotini) no cerrado**. Universidade Federal de Uberlândia. 2004.