



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**Composição da fauna de moscas (Diptera, Brachycera) com ênfase em
Stratiomyidae e Asilidae em duas fitofisionomias de Cerrado**

Louise Flôres Cavalcante Augusto

Orientador: José Roberto Pujol Luz

Brasília – DF
Março de 2019



Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**Composição da fauna de moscas (Diptera, Brachycera) com ênfase em
Stratiomyidae e Asilidae em duas fitofisionomias de Cerrado**

Louise Flôres Cavalcante Augusto

Orientador: José Roberto Pujol Luz

Dissertação de Mestrado apresentada
ao Programa de Pós-Graduação em
Ecologia da Universidade de Brasília,
como requisito para a obtenção do
título de Mestre em Ecologia.

Brasília – DF

Março de 2019



**Universidade de Brasília
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Ecologia**

Dissertação de Mestrado

LOUISE FLÔRES CAVALCANTE AUGUSTO

Título:

**Composição da fauna de moscas (Diptera, Brachycera) com ênfase em
Stratiomyidae e Asilidae em duas fitofisionomias de Cerrado**

Banca Examinadora:

**Prof. Dr. José Roberto Pujol Luz
Presidente/ Orientador
ZOO/UnB**

**Prof. Dr. Pedro Henrique Brum Togni
Membro Titular
ECL/UnB**

**Prof. Dr. Marina Regina Frizzas
Membro Titular
ZOO/UnB**

**Prof. Dr. Rosana Tidon
Membro Suplente
GEN/UnB**

Aos meus pais, minha irmã e minha avó, por serem minha base. Vocês são minha motivação e coragem.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, em especial aos meus pais, Daniela e Givaldo, à minha irmã, Celine, e minha avó, Maria da Glória. Vocês são minha base. Eu não teria chegado nem perto de onde me encontro hoje sem o apoio e a confiança de vocês. São meu tudo.

Ao meu orientador, José Roberto Pujol Luz. Por todos os ensinamentos, orientações e inspiração. Gratidão por compartilhar essa jornada comigo, por toda preocupação e carinho, pelas risadas e broncas. Pela disposição para auxiliar seus alunos e toda fé que deposita em nós, nos incentivando a ser melhores a cada dia. Carrego uma enorme admiração por você, como pesquisador e pessoa. Se tornou mais que um orientador, um amigo muito especial.

Ao professor Dr. Carlos Lamas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, por ter aberto as portas de seu laboratório e me recebido com tamanha simpatia. E pelo ensinamento e auxílio na identificação dos dípteros da família Bombyliidae, e espécimes de Asilidae.

Ao colega Alexssandro Emanuel Camargo da Silveira, doutorando do INPA. Por ser tão prestativo e me auxiliar na identificação dos asilídeos, construindo novas parcerias.

Aos professores do Departamento de Zoologia pelos momentos de confraternização, cafés e conselhos.

Agradeço a colega, Dra. Érica Sevilha, pela ajuda nas análises estatísticas e conversas sobre este trabalho. Por isso também agradeço ao Prof. Dr. Murilo Dias.

Agradeço aos colegas da Pós-Graduação em Ecologia, em especial à Lara Helena, pelas conversas, discussões, desabafos. E a Mariana e Nathalie, por todo auxílio, simpatia, conversas e cervejas.

Aos meus colegas do Laboratório de Entomologia II, Karine Barros, Bárbara Ramos, Marina Longaray, Isabella Motta, Alexandre Ariel, André Savino, Lara Piau, Bruno Padilha e Tayrine Zitkoski. Por todo auxílio e carinho nessa jornada, todos os campos compartilhados, triagens, sorrisos, aprendizados, cervejas, almoços e conversas sobre este trabalho. Nossas confraternizações eram diárias, bastavam alguns minutos e um café. Agradeço em especial a Giovanna Morgado, por toda cumplicidade, amizade, preocupação e apoio, por ter caminhado junto comigo desde o início dessa loucura. Sinceramente, não sei o que teria sido de mim sem você. E ao Welinton Ribamar Lopes, por me acolher desde que cheguei ao Laboratório, por ter sido um tutor e amigo incrível, sou muito grata por todo ensinamento, paciência, conselhos e risadas.

Ao meu “The L World”, Érica Marina, Mariana, Antônia, Beatriz, Karina, Raissa, Milla, Letícia, Rayane e Priscila. Por todo carinho, companheirismo e amizade, até mesmo nos momentos mais corridos e de certa ausência. Seguem ao meu lado desde a graduação, algumas mais perto, outras mais longe, mas sempre sinto a presença e o apoio de vocês. Gratidão enorme por tê-las em minha vida.

Aos meus grandes amigos, Gabriel, Guilherme, Ana Caroline, Fernanda, Lívia, Ingrid, Mariana, Maurílio, Paulo Henrique e Maísa. Pelos anos de amizade e incentivo, por estarem comigo nos momentos em que cai e sempre me ajudarem a levantar. Vocês são incríveis.

A Amanda Maia, por ter aparecido em minha vida em um momento tão conturbado e ter me ajudado a estar em paz novamente. Por ter acreditado mais em mim

do que eu mesma, por me ajudar a levantar e prosseguir as caminhadas. Por segurar minha mão e ser tão especial.

Por fim, agradeço às instituições de fomento Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal e Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de mestrado concedidas, à Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) pelo apoio financeiro fornecido para realizar visitas técnicas, ao Decanato de Pós-Graduação da Universidade de Brasília e a Pós Graduação em Ecologia (UnB), pelos apoios financeiros que possibilitaram o desenvolvimento dessa pesquisa. Agradeço também a secretaria e coordenação da Pós-Graduação em Ecologia pelos serviços e auxílios prestados, e aos servidores do Instituto de Biologia por sempre manterem limpo e organizado o Laboratório de Entomologia II, pela simpatia e por todas as boas energias que me enviavam quando eu chegava para mais um fim de semana de trabalho.

Como diz Antonie de Saint-Exupéry em Pequeno Príncipe: “Aqueles que passam por nós não nos deixam sós. Deixam um pouco de si, levam um pouco de nós”. Os momentos e aprendizados que compartilhei com todos vocês sempre habitarão minha alma.

“Sou biólogo e viajo muito pela savana do meu país. Nessas regiões, encontro gente que não sabe ler livros. Mas que sabe ler o seu mundo. Neste universo de outros saberes, sou eu o analfabeto”.

(Mia Couto)

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	xi
LISTA DE FIGURAS.....	xii
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUÇÃO.....	3
Objetivos.....	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
Área de Estudo.....	11
Caracterização da Área.....	12
Metodologia de Amostragem.....	13
Análise de Dados.....	16
RESULTADOS.....	17
Dipterofauna.....	17
Ecologia de Stratiomyidae.....	22
Ecologia de Asilidae.....	27
Lista de distribuição geográfica das espécies no Brasil.....	32
DISCUSSÃO.....	35
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Composição e abundância de famílias de moscas (Diptera, Brachycera) coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (MG: Mata de galeria, SS: Cerrado *sensu stricto*).

Tabela 2. Importância relativa e valor acumulado de moscas (Diptera, Brachycera) mais abundantes coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Tabela 3. Composição e abundância de moscas Stratiomyidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Tabela 4. Importância relativa e valor acumulado dos Stratiomyidae mais abundantes nas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Tabela 5. Composição e abundância de moscas Asilidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Tabela 6. Importância relativa e valor acumulado dos Asilidae mais abundantes nas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Tabela 7. Registros de distribuição geográfica das espécies de Stratiomyidae coletadas em áreas de Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), com novo registro no Distrito Federal.

Tabela 8. Registros de distribuição geográfica das espécies de Asilidae coletadas em áreas de Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), com novo registro no Distrito Federal.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Habitus* das espécies de Stratiomyidae coletadas em fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (a: *Cyphomyia wiedemanni*, b: *Promeranisa cylindricornis*, c: *Hermetia flavipes*, d: *Artemita* sp1, e: *Brachyodina* sp1, f: *Chrysochlorina pluricolor*).

Figura 2. *Habitus* das espécies de Asilidae coletadas em fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (a: *Atomosia* sp, b: *Leptogaster* sp1, c: *Glaphyropyga himantocera*, d: *Ommatius costatus*, e: *Lecania clavata*, f: *Pilica* sp1).

Figura 3. Localização da Fazenda Água Limpa (UnB) dentro da APA Gama e Cabeça de veado. Área vermelha: APA, Área amarela: FAL. Modificado de *Google Earth Pro* (2019).

Figura 4. Armadilha Malaise disposta em Cerrado *sensu stricto*, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

Figura 5. Localização das áreas de estudo na Fazenda Água Limpa (UnB). Mata: Mata de galeria; Cerrado: Cerrado *sensu stricto*. Modificado de *Google Earth Pro* (2019).

Figura 6. Número total de indivíduos das principais famílias de Diptera coletados em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 7. Número de famílias de moscas (Diptera, Brachycera) exclusivas e compartilhadas (intersecções) em duas fitosifionomias do Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

Figura 8. Principais famílias de Diptera distribuídas em grupos funcionais de fitófagos, predadores/parasitoides e saprófagos em duas fitofisionomias de Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (MG: Mata de galeria, SS: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 9. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Stratiomyidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e

dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 10. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Stratiomyidae coletadas em duas estações, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Seca: estação seca, Chuva: estação chuvosa).

Figura 11. Curva de rarefação de Stratiomyidae baseada em indivíduos (\pm EP) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 12. Diversidade de Stratiomyidae (entropia de Rényi) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 13. Número de espécies de estratiomídeos exclusivas e compartilhadas (intersecções) em duas fitofisionomias do Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

Figura 14. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Asilidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 15. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Asilidae coletadas em duas estações, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 16. Curva de rarefação de Asilidae baseada em indivíduos (\pm EP) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 17. Diversidade de Asilidae (entropia de Rényi) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Figura 18. Número de espécies de Asilidae exclusivas e compartilhadas (intersecções) em duas fitofisionomias do Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

Resumo

No Cerrado os dípteros se apresentam como um grupo relativamente pouco estudado, onde as estimativas da diversidade de espécies das diferentes famílias de Brachycera são limitadas a grupos específicos. O objetivo desse trabalho foi comparar e inventariar a fauna de Diptera (Brachycera) encontrada em Mata de Galeria e Cerrado *Sensu Stricto*, e analisar a distribuição e composição de Stratiomyidae e Asilidae em ambas as fitofisionomias de Cerrado. O estudo foi realizado na Fazenda Água Limpa, Universidade de Brasília, localizada dentro da Área de Proteção Ambiental Gama e Cabeça de Veado, no Distrito Federal. Os dípteros foram coletados utilizando armadilhas Malaise e as coletas foram realizadas semanalmente, durante dois meses da estação seca (abril e maio) e dois meses da estação chuvosa (novembro e dezembro) do ano de 2017, resultando em um total de 7.658 espécimes coletados de moscas. Os descritores de comunidade apresentaram diferença entre as fitofisionomias. Os Stratiomyidae (122 espécimes) apresentaram maior abundância e riqueza na área de mata, e os Asilidae (369 espécimes) tiveram maior abundância, e diversidade na área de cerrado. Ambas as famílias foram mais abundantes na estação chuvosa. Além disso, foi registrado a primeira ocorrência das famílias Nemestrinidae, Platypezidae e Scenopinidae em área de Cerrado, na família Stratiomyidae foram 5 gêneros e 3 espécies, e em Asilidae, 5 gêneros e 2 espécies. Sendo bem maior o número de primeiros registros para o Distrito Federal. Assim, é possível afirmar que existe diferença na composição da fauna de Diptera (Brachycera) e nas assembleias de Asilidae e Stratiomyidae, entre as fitofisionomias, em que algumas variáveis como tipo de vegetação e disponibilidade de recurso podem influenciar a distribuição dessa fauna.

Palavras-chave: Mata de Galeria, Cerrado *sensu stricto*, assembleia de dípteros, estratiomídeos, asilídeos.

Abstract

In the Brazilian savannah's the dipterans present as a relatively little studied group, where the estimates of the diversity of the Brachycera species of the different Brachycera families are limited to specific groups. The aim of this work was to compare and inventory the Diptera (Brachycera) fauna found in the Gallery Forest and Cerrado *Sensu Stricto*, and to analyze the distribution and composition of Stratiomyidae and Asilidae in both Cerrado phytophysionomies. The study was carried out at the Fazenda Água Limpa, University of Brasília, located within of the Gama and Cabeça de Veado Environmental Protection Area, in the Distrito Federal. The dipterans were collected using Malaise traps and the collections were performed weekly, during two months of the dry season (April and May) and two months of the rainy season (November and December) of the year 2017, resulting in a total of 7,628 specimens collected from flies. The community descriptors presented a difference between the phytophysionomies. Stratiomyidae (122 specimens) showed greater abundance and richness in the forest area, and Asilidae (369 specimens) had greater abundance and diversity in the cerrado area. Both families were more abundant in the rainy season. In addition, the first occurrence of the Nemestrinidae, Platypezidae and Scenopinidae families in the Cerrado area was recorded in the Stratiomyidae family, 5 genera and 3 species, and the Asilidae family, 5 genera and 2 species. The number of first registrations for the Distrito Federal is much higher. Thus, it is possible to affirm that there is a difference in the composition of Diptera (Brachycera) fauna and assemblages of Asilidae and Stratiomyidae, among the phytophysionomies, in which some variables such as vegetation type and resource availability can influence the distribution of this fauna.

Key-Words: Gallery forest, Cerrado *sensu stricto*, assembly of Diptera, soldier flies, robber flies.

Introdução

O Cerrado é considerado o ecossistema savânico com maior e mais diversa biodiversidade do mundo, além de segundo maior bioma da América do Sul, menor apenas que a Amazônia (Ratter et al., 1997; Klink & Machado, 2005; Diniz-Filho et al., 2009). Suas formações e fitofisionomias são diversas, abrangem desde campos abertos a florestas densas, sendo que 24% dessa área é formada por um mosaico entre floresta e savana, e apenas 4% de floresta seca (Silva & Bates, 2002). Atualmente, possui menos da metade de sua área original, e é considerado um bioma prioritário para conservação da biodiversidade, abrigando inúmeras espécies endêmicas (Myers et al., 2000; Forzza et al., 2012). Estudos corroboram amplamente a individualidade biológica desse bioma (Myers, et al., 2000; Macedo, 2002; Marinho-Filho et al., 2002).

Nessa região há duas estações bem definidas, que influenciam a vegetação (Ribeiro & Walter, 1998), principalmente com relação à floração e frutificação (Lenza & Klink, 2006). É marcada pela seca, nos meses de abril a setembro, e chuva, entre outubro e março, com temperaturas variando entre 22°C e 27°C em média (Klink & Machado, 2005).

Diptera é uma das quatro ordens megadiversas da classe Insecta, e correspondem a cerca de 10% da biodiversidade mundial (Brown, 2005). É representada por mosquitos e moscas, distribuídos atualmente em cerca de 159 mil espécies descritas e 160 famílias (Amorim, 2009; Pape et al., 2011; Borkent & Brown, 2015; Borkent et al., 2018). Na região Neotropical foram registradas aproximadamente 31 mil espécies, distribuídas em 127 famílias, representando um quinto de toda diversidade mundial da ordem (Amorim, 2009).

A Subordem Brachycera é um grupo monofilético, que surgiu entre os períodos Triássico e Jurássico, cerca de 210 milhões de anos (Yeates et al., 2007). Grupo complexo

e extremamente diversificado, com cerca de 145 famílias e um enorme repertório ecológico (Yeates et al., 2007; Brown et al., 2009; Brown et al., 2010). No bioma Cerrado, foram registradas 39 famílias de braquíceros, incluindo as três famílias com maior número de espécies descritas na região Neotropical, Tachinidae, Syrphidae e Dolichopodidae (Pape et al., 2009). Comparando o número de famílias reconhecidas e a diversidade de espécies de Diptera, especialmente no neotrópico, estes insetos se apresentam como um grupo relativamente pouco estudado, onde o comportamento, a distribuição geográfica e história de vida da maioria das espécies é completamente desconhecido (McAlpine et al., 1987, Pape et al., 2009).

Simultâneo a grande diversidade, os dípteros demonstram um amplo espectro de divergências morfológicas e adaptações ecológicas, sendo encontrados em praticamente todo ecossistema, aquático e terrestre (Pape et al., 2009; Marshall, 2012; Borkent et al., 2018). Ocorrem em grande abundância e desempenham uma variedade de funções ecológicas, atuando como fitófagos, predadores, parasitoides, saprófagos e polinizadores (Skevington & Dang, 2002; Scherber et al., 2014). Além disso, mantêm uma relação direta com a diversidade de árvores e a estrutura da vegetação dos habitats, de modo que a formação vegetal e sua complexidade interferem na localização de recursos, o que pode influenciar na composição da comunidade de Diptera e sua distribuição (Moreira et al., 2014; Scherber et al., 2014).

As moscas são encontradas em quase todos os lugares e seus hábitos alimentares têm forte impacto nos ecossistemas e na Terra como um todo (Skevington & Dang, 2002). Eventualmente, os recursos alimentares e grupos funcionais podem variar durante o ciclo de vida de um organismo da mesma espécie.

No Cerrado não há estimativas da diversidade de espécies das diferentes famílias de Brachycera, exceto pelos estudos sobre Drosophilidae, Dolichopodidae, Streblidae e

Nycteribriidae (Rui & Graciolli, 2005; Tidon, 2006; Mata et al., 2008; Harrtereiten-Souza, 2017). Informações sobre outras famílias, são restritas a ambientes urbanos e rurais (e.g. Marchiori et al., 2006; Barros et al., 2008, Biavati et al., 2010). Apesar de subestimada, na última década, houve um aumento nos estudos relacionados ao tema, devido ao fato de estarem sendo utilizados como bioindicadores ambientais, e em estudos sobre saúde pública e animal, entomologia forense e técnicas agrícolas (Mata & Tidon, 2003; Marchiori et al., 2006; Barros et al., 2008; Pujol-Luz et al., 2008; Biavati et al., 2010; Harrtereiten-Souza, 2017).

Os dípteros são um elemento fundamental no processo de decomposição. Aproximadamente metade de todas as famílias possuem imaturos que se alimentam de matéria orgânica em decomposição (Speight et al., 1999; Skevington & Dang, 2002). A família Stratiomyidae é um bom exemplo dessa categoria.

Os Stratiomyidae compõem uma família de moscas relativamente grande dentro de Diptera, composta por 2.800 espécies distribuídas em cerca de 374 gêneros em 12 subfamílias (Woodley, 2001, 2011). São moscas que exibem grande variedade morfológica (Figura 1) e no uso de habitats, algumas espécies mimetizam vespas e abelhas, principalmente no voo (Woodley, 2001, 2009; Brown et al., 2009). São amplamente distribuídos por todas as regiões biogeográficas (Amorim, 2009, Godoi & Pujol-Luz, 2018), sendo a Região Neotropical apontada por Woodley (2001) como a de maior riqueza de espécies de estratiomídeos, onde ocorrem cerca de 987 das 2.800 espécies registradas (Woodley, 2011). No Brasil, até o momento foram registrados cerca de 106 gêneros.

Os adultos são encontrados em habitats variados, ocorrem em ambientes florestais, vegetações rasteiras, e em grande variedade de angiospermas. São associados à polinização e vistos frequentemente em flores e frutos (Skevington & Dang, 2002;

Kovac & Rozkošný, 2004; Davis et al., 2009; Woodley, 2009; Pujol-Luz & Pujol-Luz, 2014). Se tratando de insetos herbívoros, a distribuição e abundância são fortemente influenciadas pela qualidade e quantidade dos recursos disponíveis, além da variação nessa disponibilidade e densidade de plantas as quais se relacionam (Ribeiro & Fernandes, 2000; Hódar et al., 2002; Pinheiro et al., 2002; Cuevas-Reyes et al., 2004; Fontenelle, 2007; De Araújo, 2013).

Além disso, os indivíduos adultos são associados a fontes de alimento dos imaturos, ambientes úmidos, próximos a corpos d'água e a matéria orgânica em decomposição, como fezes e carcaças, troncos caídos e frutos apodrecidos, as larvas em sua maioria são decompositoras (James, 1981; Woodley, 1989; Davis et al., 2009, Woodley, 2009; Borror & DeLong, 2011; Carvalho et al., 2012). Isso torna a ocorrência de recursos para as larvas uma característica importante na distribuição dos adultos.

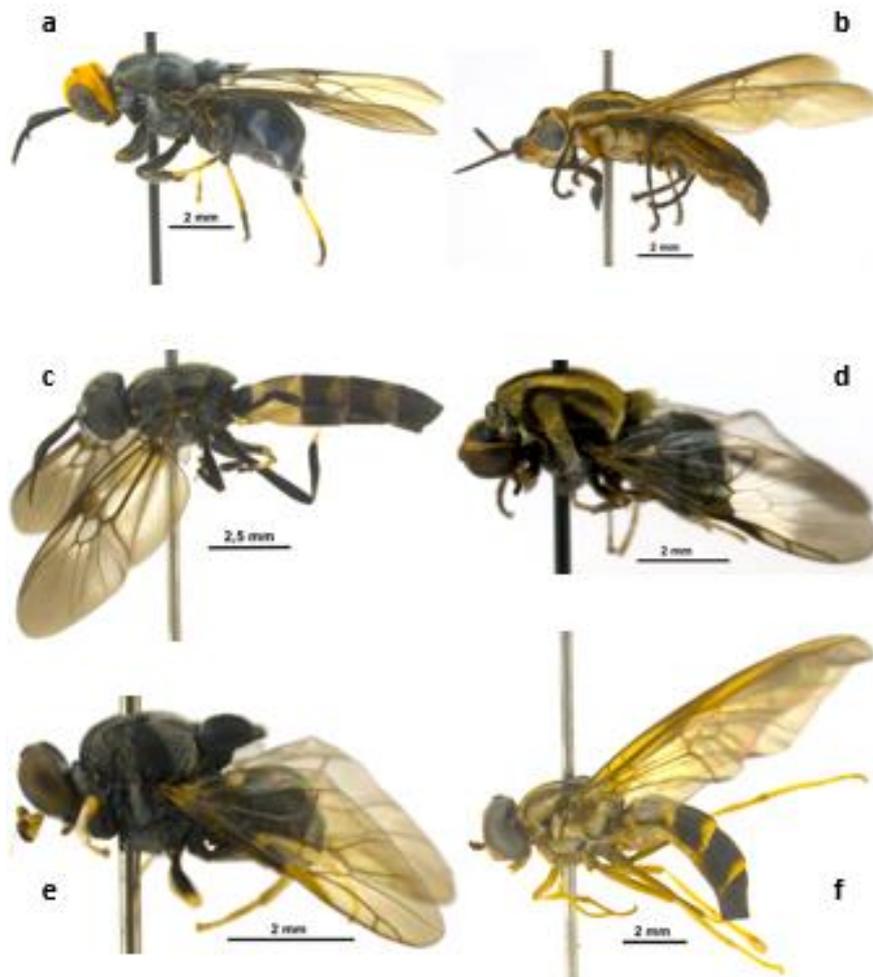


Figura 1. *Habitus* das espécies de Stratiomyidae coletadas em fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (a: *Cyphomyia wiedemanni*, b: *Promeranisa cylindricornis*, c: *Hermetia flavipes*, d: *Artemita* sp1, e: *Brachyodina* sp1, f: *Chrysochlorina pluricolor*).

Outro importante papel ecológico dos dípteros é a atuação como inimigos naturais de grande variedade de organismos. A maioria das moscas exibe comportamentos predatórios quando imaturos, porém, vários Diptera são predadores na fase adulta, como a família Asilidae (Skevington & Dang, 2002).

Os Asilidae compõem uma das maiores famílias de moscas, e está entre as mais diversas (Figura 2), com 528 gêneros, distribuídos em 14 subfamílias e 7.531 espécies registradas (Dikow, 2009; Pape et al., 2011; Dikow & Grimaldi, 2014). São encontrados em todas as regiões biogeográficas, e são muito abundantes em regiões tropicais (Wood,

1981; Bybee et al., 2004; Dikow, 2009). Para a região Neotropical são citados 217 gêneros e 1.576 espécies, mas esses números ainda estão longe de representar a real diversidade do grupo na região (Papavero, 2009). No Brasil, foram registrados 101 gêneros e 458 espécies, representando quase um terço das espécies neotropicais (Dikow 2009; Carvalho et al., 2012; Cezar & Lamas, 2017)

Os indivíduos adultos são encontrados em habitats variados, na margem de cursos d'água, matas e pastagens (Bromley, 1946; Weinberg, 1973), porém estudos indicam maior relação com ambientes áridos e abertos (Londt, 1998; Dikow, 2009; Papavero, 2009; Carvalho et al., 2012). Essas moscas exercem importante papel ecológico no controle populacional de suas presas (Fisher & Hespeneide, 1992; Fisher, 2009). Weinberg (1973) aponta uma predominância de pragas agrícolas nessa posição, além disso algumas espécies são importantes agentes de diminuição da densidade populacional de insetos fitófagos (Auad, 2003).

As larvas são igualmente predadoras, atacam ovos, larvas e pupas que habitam o solo ou a madeira apodrecida (Skevington & Dang, 2002; Fisher 2009). A atuação no controle biológico de pragas também se estende aos imaturos, Wein et al. (1995) aponta larvas de Asilidae como potencial agente biológico no controle de larvas de besouros. Porém, o conhecimento sobre a biologia dessa família é muito escasso, dificultando maior exploração de seu potencial no controle biológico.

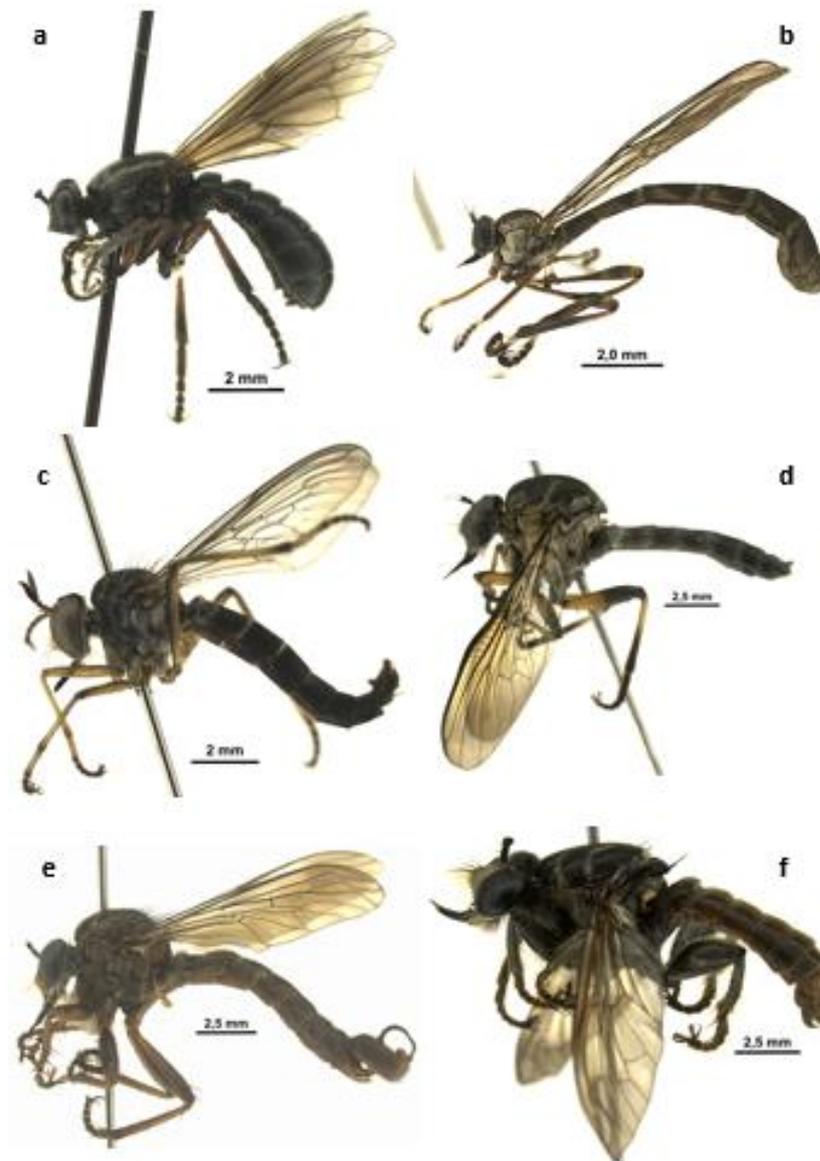


Figura 2. *Habitus* das espécies de Asilidae coletadas em fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (a: *Atomosia* sp, b: *Leptogaster* sp1, c: *Glaphyropyga himantocera*, d: *Ommatius costatus*, e: *Lecania clavata*, f: *Pilica* sp1).

A maioria dos estudos e inventários para reconhecimento da diversidade de espécies de Diptera no Cerrado foi direcionada para grupos taxonômicos específicos. Desta forma, o ambiente ou a fitofisionomia onde foram coletados, eram escolhidos de forma a maximizar a amostragem do grupo. Levando em consideração que a maioria dos estudos anteriores foram realizados desta forma, este trabalho foi direcionado para um estudo comparativo entre duas fitofisionomias com diferenças importantes na oferta de

recursos (matéria orgânica em decomposição, floração ou presas) e nas suas variáveis abióticas intrínsecas (luminosidade, umidade relativa e temperatura). As fitofisionomias escolhidas possuem um certo antagonismo conhecido, em relação a estas características.

As duas famílias destacadas neste trabalho são extremamente expressivas dentro da Ordem, possuem importante papel ecológico no ecossistema e representam grupos funcionais distintos e bem estabelecidos, viz. (1) Stratiomyidae, adultos polinizadores e larvas decompositoras e (2) Asilidae, adultos e larvas, predadoras. Entretanto, há uma grande lacuna no conhecimento acerca de sua composição e distribuição, principalmente no Cerrado.

Apesar dos dípteros possuírem um enorme potencial para contribuir nos estudos de conservação (Skevington & Dang, 2002; Pape et al., 2009), não há registro de estudos com métodos regulares de coleta, comparando a composição da fauna de moscas em fitofisionomias diferentes no Cerrado. Esse déficit no conhecimento favorece a iniciativa de obtenção de informações mais refinadas nessa região do Brasil. Além disso, a busca por padrões que expliquem a diversidade biológica é uma das mais antigas preocupações da ecologia (Begon et al., 2006), e as respostas dos organismos ao ambiente no qual estão incluídos são de extrema utilidade para a conservação (Collinge, 2001).

Objetivos gerais

- Comparar e inventariar a fauna de Diptera (Brachycera) encontrada em duas fitofisionomias de Cerrado: Mata de Galeria do Riacho da Capetinga e Cerrado *Sensu Stricto*, nas proximidades do Olho d'Água da Onça, na Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília.
- Analisar a distribuição, composição, abundância, riqueza e diversidade de Stratiomyidae e Asilidae, em duas fitofisionomias de Cerrado na Fazenda Água Limpa.
- Atualizar a lista de gêneros e espécies de Stratiomyidae e Asilidae coletadas no Distrito Federal.

Material e Métodos

Área de Estudo

O estudo foi realizado na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (15°56'54.89"S; 47°56'02.18"O), Brasília, Distrito Federal. Esta área é uma Unidade de Conservação que abrange cerca de 4.340 hectares e, juntamente ao Jardim Botânico de Brasília e a Reserva Ecológica do IBGE, representam quase 40% da Área de Proteção Ambiental das Bacias do Gama e Cabeça de Veado (Lacerda, 2007; FAL, 2019) (Figura 3). Com aproximadamente 25 mil hectares, essa APA é uma das últimas zonas contínuas de Cerrado nativo do Distrito Federal, com cerca de 80% de sua vegetação preservada (Silva-Junior et al., 2001; Lacerda, 2007). Essas unidades de conservação ambiental possuem elevada diversidade florística decorrente da heterogeneidade ambiental, o que permite a ocorrência de diversas fitofisionomias de Cerrado dentre elas as duas abordadas neste estudo: Cerrado *sensu stricto* e Mata de Galeria (Eiten, 1972; Ibram, 2016).



Figura 3. Localização da Fazenda Água Limpa (UnB) dentro da APA Gama e Cabeça de veado. Área vermelha: APA, Área amarela: FAL. Modificado de *Google Earth Pro* (2019)

Caracterização da Área

Cerrado sensu stricto: O *Cerrado sensu stricto* é caracterizado por uma vegetação herbácea dominada por gramíneas e uma cobertura arbórea variada, com estrato de árvores e arbustos mais dispersas, tortuosas e com ramificações irregulares. As folhas são em geral rígidas e coriáceas, sua vegetação arbórea varia de 3 a 8 metros e, em resposta, a cobertura do estrato arbóreo varia entre 30 e 60% (Oliveira-Filho & Ratter, 2002; Assunção & Felfili, 2004). Possui solos moderadamente ácidos, devido à constante ausência de nutrientes, como fósforo e nitrogênio. Essa vegetação corresponde a fitofisionomia de maior predominância no Cerrado, ocupando 70% do bioma (Felfili & Silva, 1993; Ribeiro & Walter, 1998; Henriques 2005;).

Mata de Galeria: Essa vegetação, por sua vez, apresenta uma formação florestal perenifólia e estreita, que acompanha rios e córregos de pequeno porte, formando galerias fechadas e ocupa apenas 5% da área do Cerrado (Silva-Junior et al., 2001). Possui um

estrato arbóreo que varia de 20 a 30 metros, e devido a sobreposição de copas, a cobertura arbórea oscila de 70 a 95% (Ribeiro & Walter, 1998). Os solos são bem drenados e a umidade alta é constante em resposta a proximidade com os cursos d'água, característica que favorece essas florestas e dificulta a penetração de fogo, mantendo o dossel fechado (Felfili, 1995). Ainda que represente uma pequena parte do bioma, a mata de galeria apresenta a riqueza de espécies mais representativa, quando comparada às outras fitofisionomias, com cerca de 30% das espécies de plantas vasculares do bioma (Ribeiro et al., 2001). Corresponde a fisionomia de maior complexidade no Cerrado, com alta heterogeneidade ambiental, devido a existência de microambientes, e alto grau de conexão e compartilhamento de espécies com outros biomas, como Amazônia, Caatinga e Floresta Atlântica (Silva-Junior, 1998; Marilho-Filho & Guimarães, 2001). Essas características e diversidade de fauna e flora tornam a mata de galeria um local com grande concentração de biodiversidade (Felfili, 1995; Rodrigues & Araujo, 1997; Leite & Salomão, 1998; Silva-Junior, 1998; Ribeiro & Walter, 2001).

Metodologia de amostragem

Os dípteros foram amostrados com a utilização de armadilhas Malaise, modelo muito utilizado na captura de insetos, principalmente na região tropical. As armadilhas foram instaladas transversalmente em relação às trilhas e ao sentido predominante do vento, respectivamente, na área de mata e cerrado, devido sua função de interceptação de voo (Rafael, 2002; Brown et al., 2005) (Figura 4). Foram montadas diretamente sobre o solo e sem utilização de iscas, coletando indiscriminadamente.



Figura 4. Armadilha Malaise de 2 metros disposta em Cerrado *sensu stricto*, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

As coletas foram semanais, durante dois meses da estação seca (abril e maio) e dois meses da estação chuvosa (novembro e dezembro) do ano de 2017. Em cada área foram utilizadas três armadilhas, instaladas a uma distância mínima de 100 metros entre si. As áreas analisadas estão distantes quatro quilômetros para garantir a independência das amostragens (Figura 5). Foram coletadas 36 amostras em cada fitofisionomia, ao longo do período de amostragem, contabilizando no total 72 amostras.



Figura 5. Localização das áreas de estudo na Fazenda Água Limpa (UnB). Mata: Mata de galeria; Cerrado: Cerrado *sensu stricto*. Modificado de *Google Earth Pro* (2019).

Os recipientes de armazenamento das armadilhas foram preenchidos com etanol 70% e as condições microclimáticas diárias: temperatura e umidade relativa do ar, de cada fitofisionomia, foram medidas com o auxílio de um termo-higrômetro, próximo as armadilhas. As amostras foram recolhidas no período da manhã, entre 9 e 12 horas.

O material foi levado ao Laboratório de Entomologia II da Universidade de Brasília e mantido em álcool 70% para triagem e identificação dos dípteros pertencentes a subordem Brachycera. Os espécimes coletados em ambas as áreas foram separados e identificados no nível da família com o auxílio das chaves dicotômicas de Brown et al. (2009; 2010), McAlpine et al. (1981; 1987) e Zumbado (2006). Posteriormente, as famílias foram ordenadas em grupos funcionais com base principalmente em Skevington & Dang (2002).

Os espécimes das famílias Stratiomyidae e Asilidae foram alfinetados e identificados no nível da espécie utilizando chaves dicotômicas ou descrições originais, e.g., Cunha et al. (2009), James (1940; 1948; 1960; 1974; 1980; 1982), Copello (1926),

Wiedeman (1830), Woodley (1995) e Linchner (1949); por comparação com o material preservado na coleção do laboratório e com auxílio de especialistas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA). Quando a identificação não foi possível, os espécimes foram separados pelas características morfológicas em morfoespécies. E para a produção das listas de distribuição geográfica das espécies, foram consultados, principalmente, os catálogos de Papavero (2009) e Woodley (2001, 2011).

As fotografias dos espécimes foram obtidas com auxílio de um microscópio estereomicroscópio Leica[®] M205C, com câmera fotográfica acoplada. E para a fotomontagem das imagens, foi utilizado o software LAS[®]-V3-8.

Uma grande parcela das moscas foi depositada na Coleção Entomológica do Departamento de Zoologia da Universidade de Brasília. Alguns exemplares da família Bombyliidae e Asilidae foram doados para a Coleção do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), e da família Asilidae para o Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Análise de dados

Abundância: A análise da importância relativa dos dípteros foi realizada para padronizar os dados dos grupos nas áreas amostradas (Clarke, 1993). A seleção das famílias e espécies mais abundantes foi feita utilizando o valor médio da importância relativa como ponto de corte (2,0). Para comparar a abundância média entre as fitofisionomias, foi aplicado o teste *t* para variâncias separadas, quando não há homogeneidade das variâncias. A abundância média entre as estações também foi

comparada utilizando esse teste. Todas utilizando o Programa Statistica 7.1 (Statsoft Inc., 2005).

Riqueza e Diversidade: A riqueza de dípteros foi comparada com base na rarefação por indivíduos, e a diversidade em cada área com base na Entropia de Rényi (1970). A entropia de Rényi ($H\alpha$) fornece diferentes medidas de diversidade baseado em um parâmetro α , onde $\alpha=0$ indica o número de espécies de uma comunidade, $\alpha=1$ valor da diversidade correspondente ao índice de Shannon, e $\alpha=2$ Índice de diversidade de Simpson (Ricotta et al., 2002; Ricota, 2003; Melo, 2008). Essa ferramenta possibilita uma ordenação das comunidades com base na diversidade por elas amostrada, além de indicar as intersecções, sinalizando que aquelas comunidades não são comparáveis (Ricotta et al., 2002). Ao agregar parâmetros sensíveis a mudanças na abundância, esse método leva em consideração tanto as espécies raras, quanto as dominantes, diferindo assim dos índices tradicionais (Tóthmérész, 1995). As análises citadas foram feitas utilizando o software PAST (Hammer et al., 2001). Todas as comparações acima foram realizadas com as famílias Stratiomyidae e Asilidae.

Resultados

Dipterofauna

Foram coletados um total de 7.658 indivíduos (Diptera, Brachycera) nas duas áreas, sendo 4.702 indivíduos coletados no Cerrado *sensu stricto*, e 2.956 indivíduos na Mata de Galeria. A dipterofauna coletada foi classificada em 38 famílias. Dolichopodidae e Tachinidae foram os grupos mais abundantes na mata e no cerrado, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Composição e abundância de famílias de moscas (Diptera, Brachycera) coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (MG: Mata de galeria, SS: Cerrado *sensu stricto*).

Famílias	Áreas de coleta		Total
	MG	SS	
Acroceridae	30	0	30
Agromyzidae	17	737	754
Anthomyidae	1	0	1
Asilidae	55	314	369
Bombyliidae	0	97	97
Calliphoridae	12	1	13
Chamaemyiidae	0	3	3
Chloropidae	77	393	470
Clusiidae	208	117	325
Conopidae	79	50	129
Dolichopodidae	522	56	578
Drosophilidae	247	309	556
Empididae	119	283	402
Ephydriidae	3	0	3
Lauxaniidae	104	20	124
Lonchaedae	18	39	57
Micropezidae	13	0	13
Milichiidae	396	14	410
Muscidae	98	16	114
Nemestrinidae	0	8	8
Pipunculidae	27	210	237
Platypezidae	13	6	19
Pyrgotidae	1	0	1
Raghionidae	3	0	3
Richardiidae	20	111	131
Ropalomeridae	0	11	11
Sarcophagidae	109	628	737
Scepsidae	3	3	6
Scenopinidae	2	0	2
Scathophagidae	1	1	2
Sphaeroceridae	197	13	210
Stratiomyidae	92	30	122
Syrphidae	62	195	257
Tabanidae	21	3	24
Tachinidae	346	920	1266
Tephritidae	10	60	70
Therevidae	3	11	14
Ulidiidae	47	43	90
Total	2956	4702	7628

Das famílias identificadas, 13 se destacam pela abundância, com Tachinidae (1.266 indivíduos), maior abundância, seguida por Agromyzidae (754), Sarcophagidae (737), Dolichopodidae (578), Drosophilidae (556), Chloropidae (470), Milichiidae (410), Empididae (402), Asilidae (369), Clusiidae (325), Syrphidae (257), Pipunculidae (237) e Sphaeroceridae (210). Estas famílias representam aproximadamente 85% da abundância total dos indivíduos coletados (Tabela 2). Se sobressaem pela abundância relativa entre os grupos da amostra, cada uma com mais de 200 indivíduos.

Tabela 2. Importância relativa e valor acumulado de moscas (Diptera, Brachycera) mais abundantes coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado S.S: Cerrado *sensu stricto*).

Família	Importância relativa	Acumulação (%)	Fitofisionomia	
			Mata	Cerrado S.S
Agromyzidae	10,26	12,89	17	737
Tachinidae	8,64	23,75	346	920
Syrphidae	7,81	33,57	62	195
Sarcophagidae	6,21	41,37	109	628
Dolichopodidae	6,04	48,97	522	56
Chloropidae	4,41	54,51	77	393
Drosophilidae	4,06	59,61	247	309
Milichiidae	3,92	64,54	396	14
Empididae	3,45	68,87	119	283
Asilidae	3,28	72,99	55	314
Sphaeroceridae	3,22	77,04	197	13
Pipunculidae	2,79	80,55	27	210
Clusiidae	2,74	83,99	208	117

Quando a abundância de indivíduos por família em cada área foi analisada, não foi observado continuidade desse padrão. Entretanto, as famílias apresentam predominância em uma das áreas. A exceção ocorre com Drosophilidae, que apresenta a abundância mais uniforme em ambas as áreas (Figura 6).

A ordem de importância das famílias mais abundantes varia quando analisadas por área. Na mata, novas famílias surgem com abundância relativa expressiva,

Lauxaniidae, Stratiomyidae e Muscidae, destacam-se por apresentar abundância relativa maior que seis das famílias citadas anteriormente.

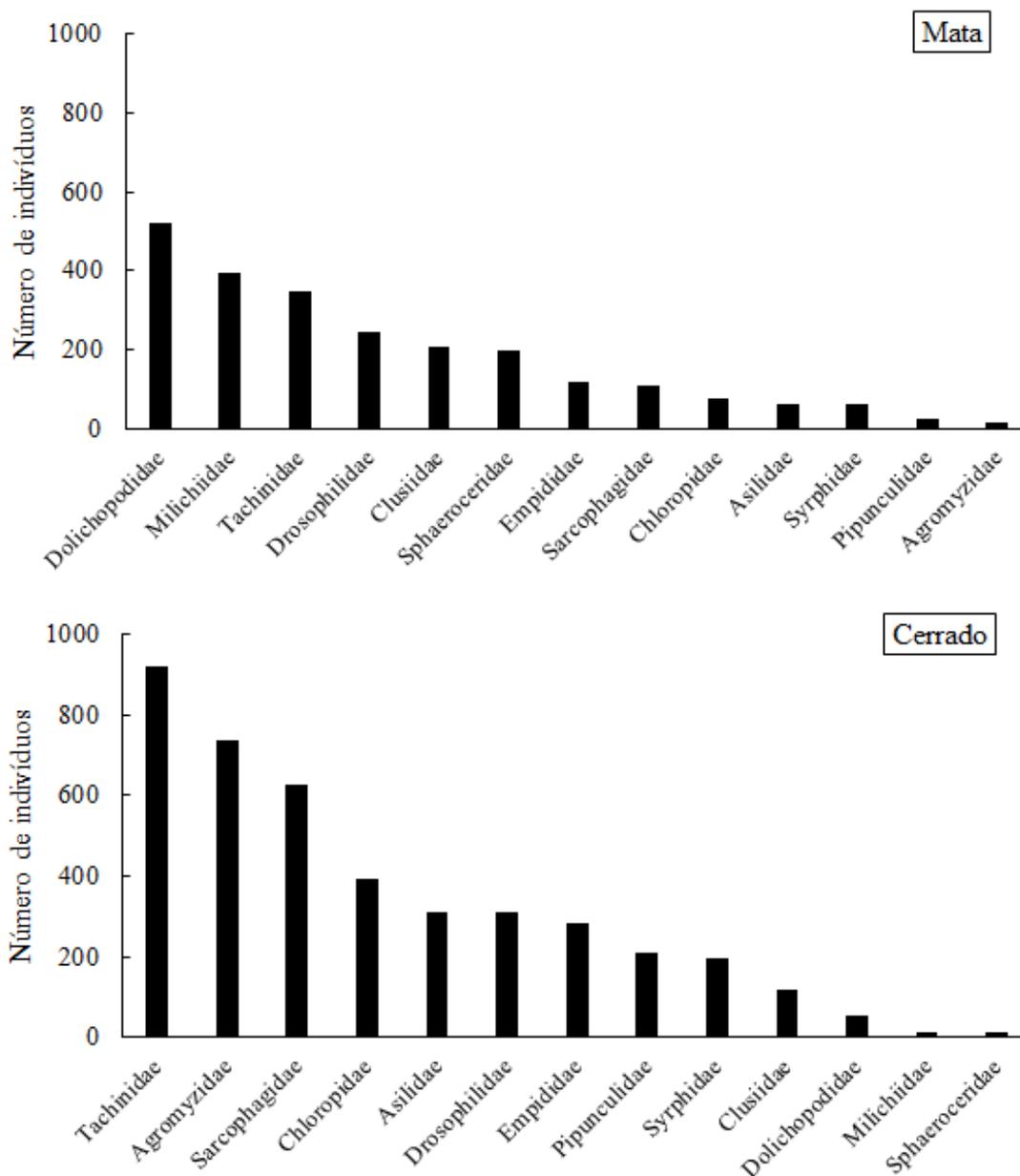


Figura 6. Número total de indivíduos das principais famílias de Diptera coletados em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

As famílias que ocorreram em maior abundância na mata foram: Dolichopodidae (522), Milichiidae (396), Tachinidae (346), Drosophilidae (247), Clusiidae (208), Sphaeroceridae (197), Empididae (119), Sarcophagidae (109), Lauxaniidae (104),

Muscidae (98), Stratiomyidae (92). No Cerrado, Tachinidae (920), Agromyzidae (737), Sarcophagidae (628), Chloropidae (393), Asilidae (314), Drosophilidae (309), Empididae (283), Pipunculidae (210), Syrphidae (195).

Os grupos representam 85% do total de indivíduos coletados em cada área. Sete famílias foram exclusivas da Mata de Galeria, sendo que Acroceridae e Micropezidae apresentaram maior abundância, respectivamente (30,13), Anthomyidae, Ephydriidae, Pyrgotidae, Raghionidae e Scenopinidae apresentaram menos de 10 indivíduos. Já no Cerrado, foram quatro famílias: Chamaemyiidae e Nemestrinidae com menos de 10 indivíduos, Bombyliidae e Ropalomeridae com maior abundância, respectivamente (97,11) (Figura 7).

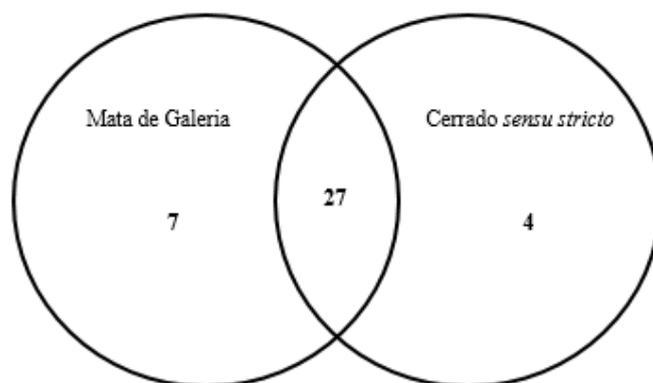


Figura 7. Número de famílias de moscas (Diptera, Brachycera) exclusivas e compartilhadas (intersecções) em duas fitofisionomias do Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

Das 13 famílias que apresentaram maior número de indivíduos, duas são exclusivamente fitófagas. No grupo de saprófagos se destacam quatro famílias com exclusividade funcional, mas na família Drosophilidae há também o registro de espécies fitófagas, sendo um grupo extremamente diverso. Nas famílias pertencentes ao grupo de predadores e parasitoides cinco se destacam por sua exclusividade, já Syrphidae agrega também algumas espécies fitófagas.

Na mata de galeria a maior abundância pertence a grupos funcionais de saprófagos (49%), seguido de predadores/parasitoides (47%) e fitófagos (4%) (Figura 8). No entanto, na área de cerrado o grupo funcional ao apresentar maior abundância foi o de predadores/parasitoides (47%), seguido por saprófagos (27%) e fitófagos (26%).

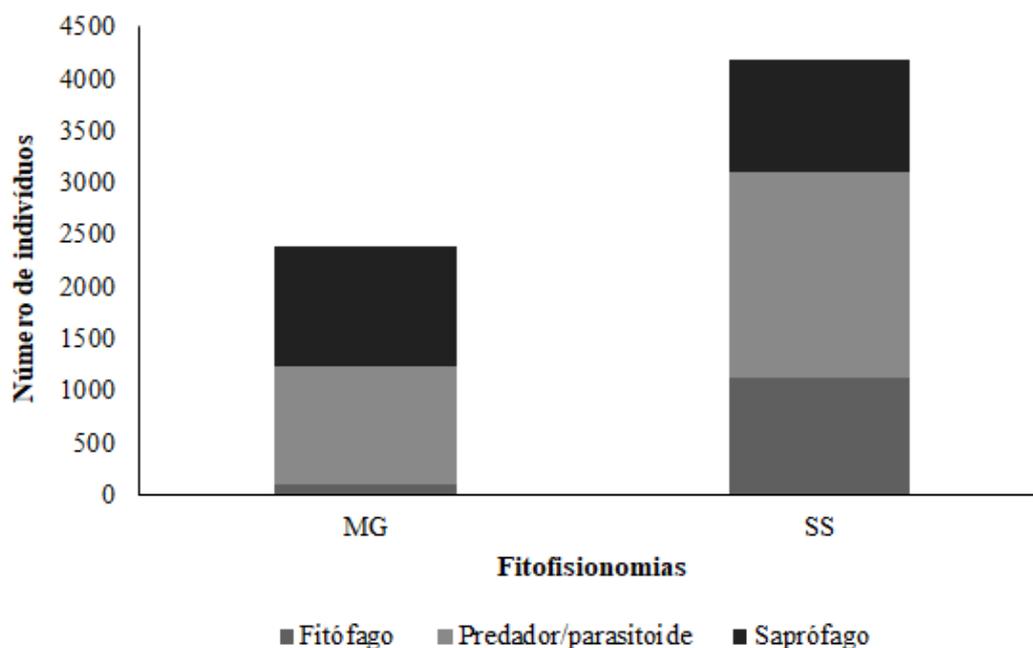


Figura 8. Principais famílias de Diptera distribuídas em grupos funcionais de fitófagos, predadores/parasitoides e saprófagos em duas fitofisionomias de Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (MG: Mata de galeria, SS: Cerrado *sensu stricto*).

Ecologia de Stratiomyidae

No total foram coletados 122 espécimes de Stratiomyidae, distribuídos em 20 gêneros e 31 espécies/morfoespécies (Tabela 3). Esse estudo registra pela primeira vez os gêneros *Arcuavena*, *Brachyodina*, *Cosmariomyia*, *Eidalimus* e *Abavus*, e as espécies *Manotes plana*, *Vittiger schnusei* e *Chrysoshlorina pluricolor* no Cerrado. Todos os gêneros, exceto *Hermetia*, estão sendo registrados pela primeira vez no Distrito Federal.

Tabela 3. Composição e abundância de moscas Stratiomyidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Espécie/morfoespécie	Fitofisionomias		Total
	Mata	Cerrado	
Beridinae			
<i>Arcuavena nigerrima</i>	1	0	1
Chiromyzinae			
<i>Chiromyza</i> sp1	0	1	1
<i>Chiromyza</i> sp2	0	1	1
Chrysochlorininae			
<i>Chrysochlorina pluricolor</i>	4	1	5
<i>Chrysochlorina</i> sp1	0	1	1
Clitellariinae			
<i>Abavus</i> sp	2	0	2
<i>Chordonota nigra</i>	0	1	1
<i>Cyphomyia wiedemanni</i>	1	2	3
Hermetiinae			
<i>Hermetia flavipes</i>	0	1	1
<i>Hermetia illucens</i>	4	1	5
<i>Hermetia</i> sp1	0	2	2
<i>Hermetia</i> sp2	0	1	1
Pachygastrinae			
<i>Artemita</i> sp	1	0	1
<i>Brachyodina</i> sp1	5	0	5
<i>Brachyodina</i> sp2	4	0	4
<i>Cosmariomyia</i> sp1	0	1	1
<i>Dactylodeictes lopesi</i>	0	3	3
<i>Eidalimus</i> sp	1	0	1
<i>Manotes plana</i>	4	0	4
<i>Vittiger schnusei</i>	1	0	1
Sarginae			
<i>Acrochaeta</i> sp1	0	1	1
<i>Acrochaeta</i> sp2	1	0	1
<i>Merosargus</i> sp1	12	1	13
<i>Merosargus</i> sp2	1	0	1
<i>Microchrysa bicolor</i>	2	0	2
<i>Ptecticus testaceus</i>	8	3	11
<i>Sargus fasciatus</i>	3	1	4
<i>Sargus thoracicus</i>	6	7	13
<i>Sargus</i> sp1	0	1	1
<i>Sargus</i> sp2	28	0	28
Stratiomyinae			
<i>Promeranisa cylindricornis</i>	3	0	3
Total	92	30	122

Um total de nove espécies/morfoespécies se destacou, representando quase 75% da abundância total de indivíduos coletados (Tabela 4). *Sargus thoracicus* foi a espécie que ocorreu em maior abundância, em ambas as fitofisionomias, seguida por *Ptecticus testaceus*. As outras espécies ocorreram em maior abundância apenas em uma das áreas. *Merosargus* sp1, *Sargus* sp2, *Chrysochlorina pluricolor*, *Hermetia illucens*, *Brachyodina* sp2 e *Microchrysa bicolor* na mata de galeria, e *Dactylodeictes lopesi* no cerrado.

Tabela 4. Importância relativa e valor acumulado dos Stratiomyidae mais abundantes nas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Espécie/morfosp*	Importância Relativa	Acumulação (%)	Fitofisionomia	
			Mata	Cerrado
<i>Sargus thoracicus</i>	12,25	15,84	6	7
<i>Ptecticus testaceus</i>	7,66	25,76	8	3
<i>Merosargus</i> sp1	6,99	34,8	12	1
<i>Sargus</i> sp2	6,84	43,65	28	0
<i>Chrysochlorina pluricolor</i>	4,51	49,49	4	1
<i>Hermetia illucens</i>	4,17	54,88	4	1
<i>Brachyodina</i> sp2	3,91	59,94	4	0
<i>Microchrysa bicolor</i>	3,08	63,92	2	0
<i>Dactylodeictes lopesi</i>	2,97	67,77	0	3

*morfosp = Morfoespécies

A abundância média (\pm EP) de Stratiomyidae foi maior na mata de galeria ($2,55 \pm 0,68$) do que no cerrado ($0,83 \pm 0,20$) (t para variâncias separadas = 2,41; gl = 41 ; $p < 0,01$) (Figura 9).

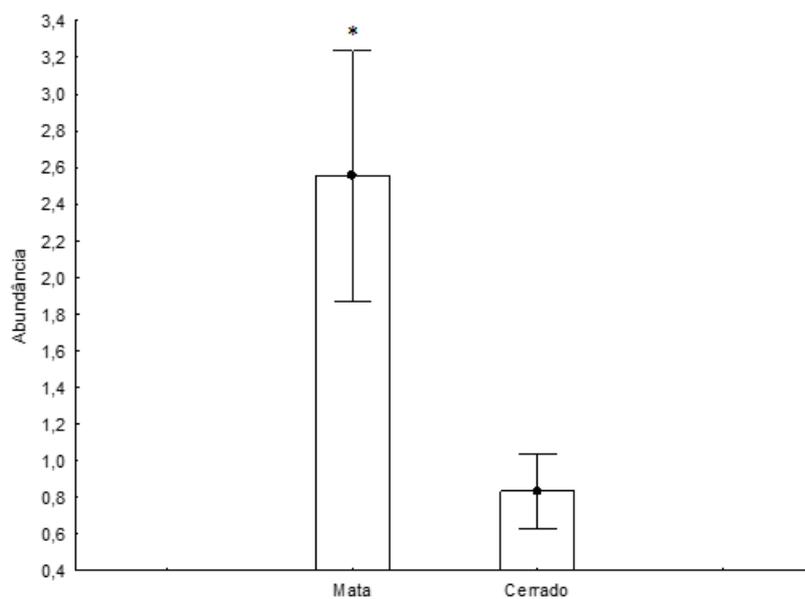


Figura 9. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Stratiomyidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Em relação as estações, a abundância média (\pm EP) foi maior no período chuvoso ($3,11 \pm 0,65$) do que na seca ($0,27 \pm 0,11$) (t para variâncias separadas = $-4,29$; $gl = 37$; $p < 0,0001$) (Figura 10).

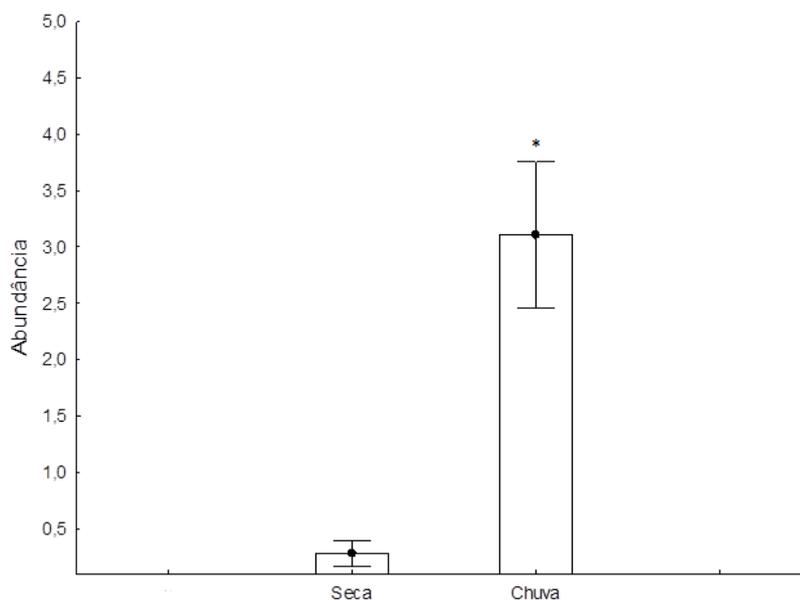


Figura 10. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Stratiomyidae coletadas em duas estações, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Seca: estação seca, Chuva: estação chuvosa).

A riqueza de Stratiomyidae é maior no Cerrado. Entretanto, a rarefação de riqueza dessa área mostra um comportamento ascendente, sem apresentar tendência a se estabilizar em uma assíntota. Na mata, já se observa uma propensão a estabilidade (Figura 11). Sendo assim, uma comparação entre as áreas é complexa, pois há necessidade de um maior esforço amostral, mas é possível perceber uma tendência das curvas se separarem ainda mais com o aumento da amostragem.

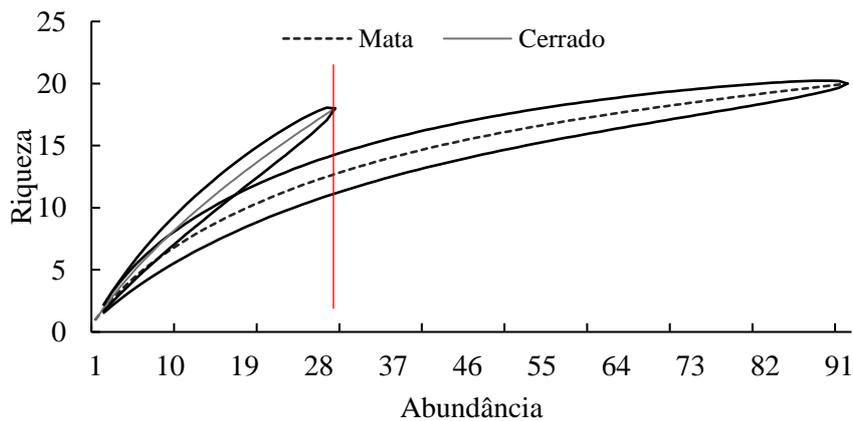


Figura 11. Curva de rarefação de Stratiomyidae baseada em indivíduos (\pm EP) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Ao comparar a diversidade das áreas, pela entropia de Rényi, observa-se uma intersecção, portanto, as comunidades não são consideradas comparáveis (Figura 12).

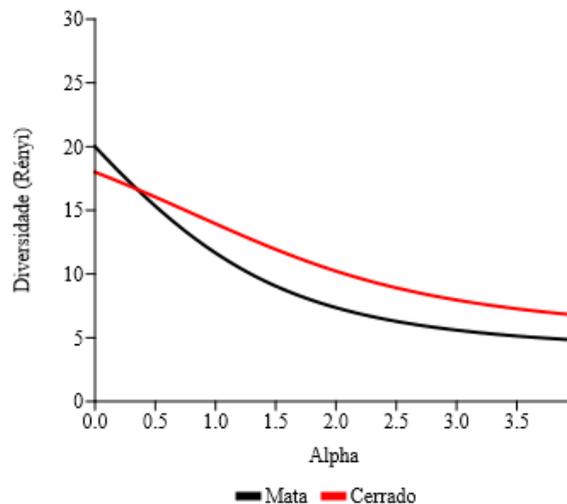


Figura 12. Diversidade de Stratiomyidae (entropia de Rényi) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Ao comparar os ambientes, observa-se que a mata apresenta maior número de espécies exclusivas (13 espécies) do que o ambiente mais aberto (11). Apenas sete espécies foram coletadas em ambas as áreas (Figura 13).

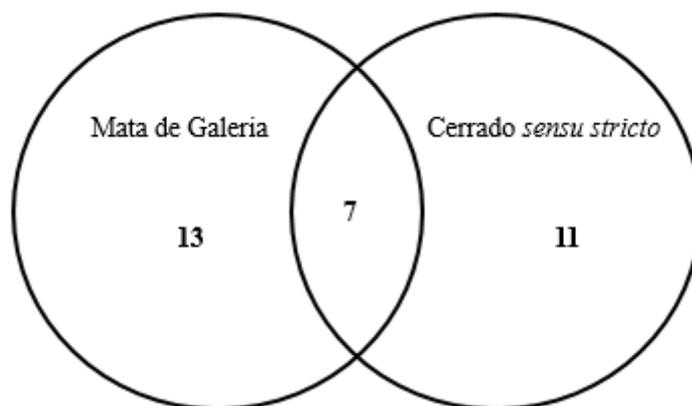


Figura 13. Número de espécies de Stratiomyidae exclusivas e compartilhadas (intersecções) em duas fitofisionomias do Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

Ecologia de Asilidae

No total foram coletados 369 espécimes de Asilidae, distribuídos em 22 gêneros e 33 espécies/morfoespécies (Tabela 5). Este trabalho registra pela primeira vez os gêneros *Stenasilus*, *Amblyonychus*, *Ichneumolaphria*, *Leptogaster* e *Holcocephala*, e as espécies *Mallophora nigratarsis* e *Ichneumolaphria schachtii*, no Cerrado. Todos os gêneros identificados estão sendo registrados pela primeira vez no Distrito Federal. Além disso, pelo menos duas das espécies coletadas são espécies novas a serem descritas.

Tabela 5. Composição e abundância de moscas Asilidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Espécie/morfoespécies	Fitofisionomias		Total
	Mata	Cerrado	
Asilinae			
<i>Amblyonychus</i> sp1	0	4	4
<i>Amblyonychus</i> sp2	0	3	3
<i>Efferia</i> sp1	1	35	36
<i>Efferia</i> sp2	0	2	2
<i>Efferia</i> sp3	0	1	1
<i>Glaphyropyga himantocera</i>	4	0	4
<i>Lecania clavata</i>	0	6	6
<i>Lecania</i> sp1	1	4	5
<i>Lecania</i> sp2	0	14	14
<i>Mallophora atra</i>	1	7	8
<i>Mallophora nigritarsis</i>	0	4	4
<i>Ommatius costatus</i>	18	0	18
<i>Proctophoroides</i> sp	0	8	8
<i>Stenasilus</i> sp	0	8	8
Dasypogoninae			
<i>Amorimius</i> sp	0	1	1
<i>Diogmites</i> sp1	2	21	23
<i>Diogmites</i> sp2	0	1	1
<i>Megapoda labiata</i>	0	5	5
<i>Senobasis lenkoi</i>	0	71	71
<i>Senobasis</i> sp2	0	17	17
Laphriinae			
<i>Atomosia</i> sp	0	81	81
<i>Atoniomyia</i> sp	1	0	1
<i>Aphestia</i> sp	3	0	3
<i>Hybozelodes</i> sp	2	0	2
<i>Ichneumolaphria schachtii</i>	2	0	2
<i>Oidardis maculiseta</i>	1	0	1
<i>Pilica</i> sp1	2	0	2
<i>Pilica</i> sp2	0	1	1
Leptogastrinae			
<i>Leptogaster</i> sp1	2	0	2
<i>Leptogaster</i> sp2	5	10	15
<i>Leptogaster</i> sp3	9	8	17
Stenopogoninae			
<i>Dicranus</i> sp	0	2	2
Trigonimiminae			
<i>Holcocephala</i> sp	1	0	1
Total	55	314	369

Um total de oito espécies/morfoespécies se destacaram, representando quase 75% da abundância total de indivíduos coletados (Tabela 6). *Leptogaster* sp2 foi a espécie que ocorreu em maior abundância, em ambas as fitofisionomias. As outras espécies ocorreram em maior abundância apenas em uma das áreas estudadas. *Ommatius costatus* na mata de galeria, e *Senobasis lenkoi*, *Atomosia* sp, *Mallophora nigratarsis*, *Efferia* sp1, *Senobasis* sp2 e *Diogmites* sp1 no cerrado.

Tabela 6. Importância relativa e valor acumulado dos Asilidae mais abundantes nas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Espécie/morfsp*	Importância Relativa	Acumulação (%)	Fitofisionomia	
			Mata	Cerrado
<i>Senobasis lenkoi</i>	10,9	28,67	0	71
<i>Ommatius costatus</i>	9,11	39,24	18	0
<i>Atomosia</i> sp	7,11	47,49	0	81
<i>Mallophora nigratarsis</i>	6,36	54,87	0	4
<i>Leptogaster</i> sp2	5,22	60,93	5	10
<i>Efferia</i> sp1	4,63	66,3	1	35
<i>Senobasis</i> sp2	3,51	70,37	0	17
<i>Diogmites</i> sp1	2,74	73,56	2	21

*morfsp = Morfoespécies

A abundância média (\pm EP) de Asilidae foi maior no cerrado *sensu stricto* ($8,72 \pm 2,02$) do que na mata ($1,52 \pm 0,30$) (t para variâncias separadas = -3,51; gl = 37; p < 0,001) (Figura 14).

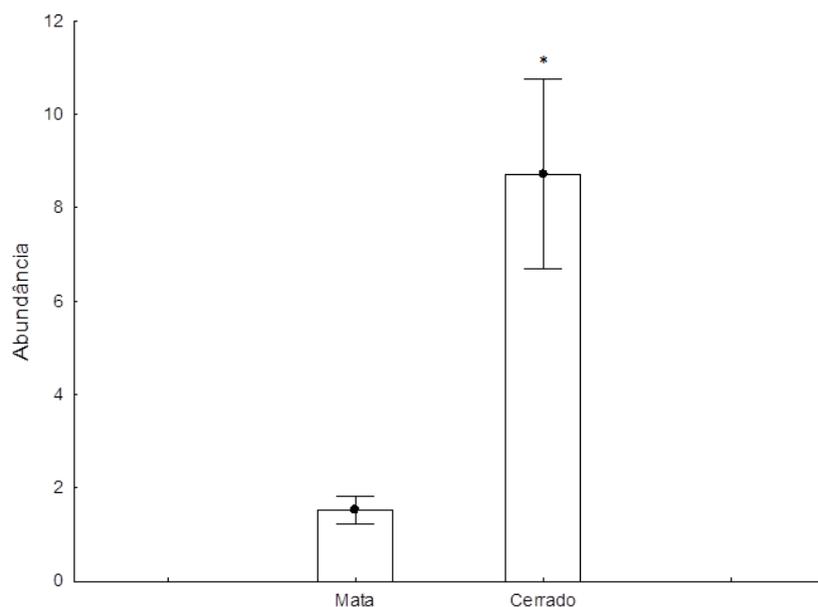


Figura 14. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Asilidae coletadas em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Em relação as estações, a abundância média (\pm EP) de Asilidae foi maior no período chuvoso ($9,61 \pm 1,94$) do que na seca ($0,63 \pm 0,12$) (t para variâncias separadas = -4,62; gl = 35; $p < 0,00001$) (Figura 15).

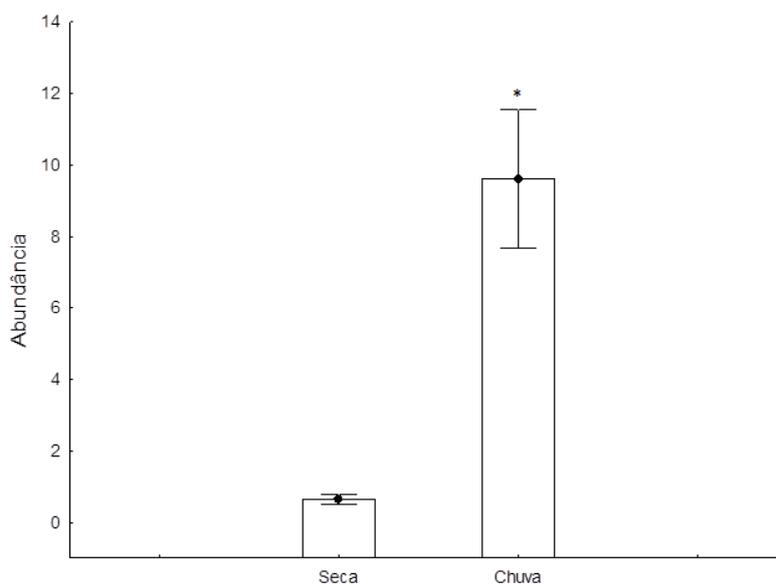


Figura 15. Abundância média (\pm EP), por armadilha, de moscas Asilidae coletadas em duas estações, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Seca: estação seca, Chuva: estação chuvosa).

Não há diferença na riqueza de Asilidae. A rarefação de amostragem da Mata mostra um comportamento ascendente, sem apresentar tendência a se estabilizar em uma assíntota. No cerrado, já se observa uma propensão a estabilidade (Figura 16). Sendo assim, uma comparação entre as áreas é complexa, pois há necessidade de um maior esforço amostral.

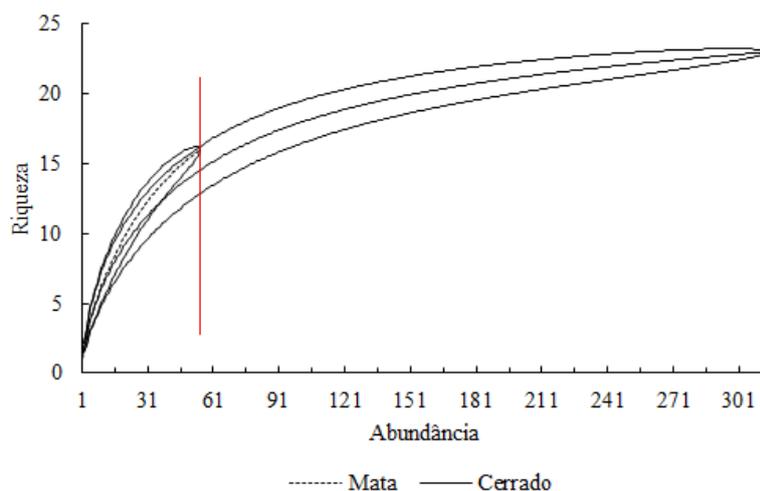


Figura 16. Curva de rarefação de Asilidae baseada em indivíduos (\pm EP) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Foi observada maior diversidade de asilídeos (entropia de Rényi) no cerrado, quando comparada com a área de mata (Figura 17).

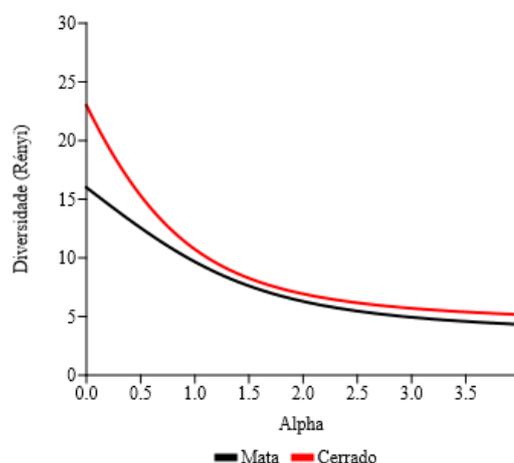


Figura 17. Diversidade de Asilidae (entropia de Rényi) em duas fitofisionomias de Cerrado, no período de abril e maio, novembro e dezembro/2017, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal. (Mata: Mata de galeria, Cerrado: Cerrado *sensu stricto*).

Ao comparar os ambientes, observa-se que o cerrado apresenta maior número de espécies exclusivas (17 espécies) do que a mata (10). Apenas seis espécies foram coletadas em ambas as áreas (Figura 18).

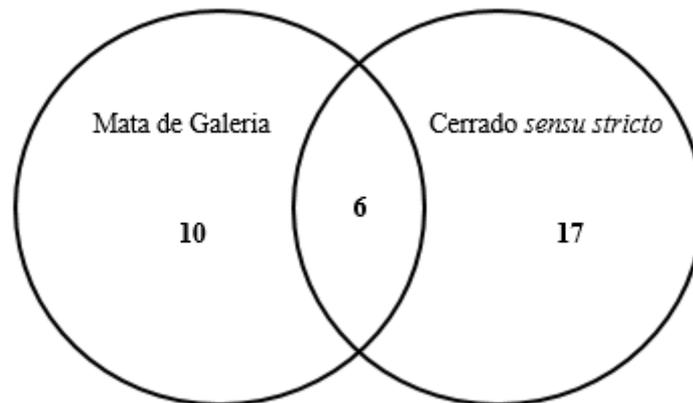


Figura 18. Número de espécies de Asilidae exclusivas e compartilhadas (intersecções) em duas fitofisionomias do Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), Distrito Federal.

Lista de distribuição geográfica das espécies no Brasil

As famílias Nemestrinidae, Platypezidae, e Scenopinidae são primeiros registros para o Cerrado, assim como muitas espécies de Stratiomyidae (Tabela 7) e Asilidae (Tabela 8).

Tabela 7. Registros de distribuição geográfica das espécies de Stratiomyidae coletadas em áreas de Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), com novo registro no Distrito Federal.

Espécie/morfsp*	Brasil (Estados)
Beridinae*	
<i>Arcuavena nigerrima</i> *	SC, DF
Chiromyzinae*	
<i>Chiromyza</i> sp*	DF, SC, RJ, SP
Chrysochlorininae	
<i>Chrysochlorina pluricolor</i> *	Brasil, DF
Clitellariinae	
<i>Abavus</i> sp *	RJ, SC, DF
<i>Chordonota nigra</i>	MT, DF
<i>Cyphomyia wiedemanni</i> *	AM, PA, DF
Hermetiinae	
<i>Hermetia illucens</i>	AM, AP, DF, MA, MG, PA, SC
<i>Hermetia flavipes</i> *	AM, DF, MA, MT, RO
Pachygastrinae	
<i>Artemita</i> sp	AM, AC, ES, DF, PA, SC
<i>Brachyodina</i> sp *	DF
<i>Cosmariomyia</i> sp *	DF, SP
<i>Dactylodeictes lopesi</i> *	DF, SC
<i>Eidalimus</i> sp	DF, MS, SC
<i>Manotes plana</i> *	DF, SC
<i>Vittiger schnusei</i> *	DF, RJ, SC
Raphiocerinae	
<i>Raphiocera hoplistes</i> **	RJ, SP, DF
Sarginae	
<i>Acrochaeta</i> sp	Rio Amazonas, DF, RJ, SC
<i>Merosargus</i> sp	AM, DF, GO, MT, RJ, RO, SC, SP, PA
<i>Microchrysa bicolor</i> *	DF, SC
<i>Ptecticus testaceus</i> *	AM, DF, RO
<i>Sargus fasciatus</i> *	Brasil, DF
<i>Sargus thoracicus</i> *	AM, DF, PA
Stratiomyinae	
<i>Promeranisa cylindricornis</i>	DF, MT

* Primeira ocorrência para o Cerrado

** Espécie encontrada em experimento piloto, não contabilizada nas amostras, mas importante ocorrência por ser extremamente rara.

Tabela 8. Registros de distribuição geográfica das espécies de Asilidae coletadas em áreas de Cerrado, na Fazenda Água Limpa (UnB), com novo registro no Distrito Federal.

Espécie/morfsp*	Brasil (Estados)
Asilinae	
<i>Amblyonychus</i> sp *	AC, BA, RJ, SP, DF, PA
<i>Efferia</i> sp	AM, DF
<i>Glaphyropyga</i>	DF, GO, RJ, SP, PR
<i>himantocera</i>	
<i>Lecania clavata</i>	DF, MG
<i>Mallophora</i>	
<i>nigritarsis</i> *	AM, DF, MG, MT, PA, PE, SC
<i>Ommatius costatus</i>	DF, MS, SP
<i>Proctophoroides</i> sp	DF, MG, MT
<i>Stenasilus</i> sp *	DF, RJ,
Dasypogoninae	
<i>Amorimius</i> sp	DF, MG, SP
<i>Diogmites</i> sp	AM, DF, ES, GO, MG, MS, MT, RJ, RN, SP, PA, PB
<i>Megapoda labiata</i>	AM, BA, DF, ES, MG, MT, RJ, SP, PA, PB
<i>Senobasis lenkoi</i>	DF, MT
Laphriinae	
<i>Atomosia</i> sp	DF, MS, MT, PA, RS, SP
<i>Atoniomyia</i> sp	DF, MG, MS, MT, RJ, SP
<i>Aphestia</i> sp	AM, BA, DF, ES, GO, MA, MG, MS, MT, PA, PR, RJ, RO, RR, RS, SC, SP, TO
<i>Hybozelodes</i> s.	DF, MG, RJ, SC, SP
<i>Ichneumolaphria</i>	
<i>schachtii</i> *	AM, DF
<i>Oidardis maculiseta</i>	DF, GO, PR, SP
<i>Pilica</i> sp	AM, AP, DF, ES, MA, MG, MS, MT, PA, PE, RJ, RO, SC, SP
Leptogastrinae	
<i>Leptogaster</i> sp *	AM, DF, PA, SC, SP
Stenopogoninae	
<i>Dicranus</i> sp	DF, GO, MS, MT, SC
Trigonimiminae	
<i>Holcocephala</i> sp *	DF, PA, PR, RJ, SC, SP, RS

* Ocorrência nova para o Cerrado

Discussão

Foram encontradas 13 famílias com maior abundância nas fitofisionomias estudadas. Quatro delas (Tachinidae, Drosophilidae, Sarcophagidae e Empididae) foram abundantes em ambas as áreas. Essas famílias utilizam ampla variedade de recurso alimentares e podem ser encontrados em diversos habitats. Entretanto, houveram famílias que ocorreram em maior abundância em apenas uma fitofisionomia, como por exemplo, Sphaeroceridae e Agromyzidae, em mata de galeria e cerrado, respectivamente. Essas duas famílias possuem biologia relativamente conhecida, devido sua importância para estudos forenses e pragas agrícolas. Esferocerídeos são bastante diversos, mas estudos associam frequentemente essas moscas a matéria orgânica em decomposição, fezes de animais, carcaças de invertebrados e vertebrados, frutas e vegetais em decomposição (Pitkin, 1986; Marhsall, 2000; Woodcock et al., 2002; Horenstein et al., 2012). Já os agromízides são conhecidos por se alimentarem de tecidos vegetais e possuem uma ampla gama de espécies minadoras e galhadoras. Segundo Fernandes & Price (1992), galhadores estão comumente associados a plantas esclerófitas, vegetação que inclui a maioria das fitofisionomias do Cerrado, caracterizadas por disponibilidade irregular de água e alta intensidade de luz solar. Estudos mais recentes trazem resultados que corroboram essa ligação, e apontam o cerrado *sensu stricto* como fitofisionomia de maior riqueza de galhadores (Gonçalves-Alvim & Fernandes, 2001; Maia & Fernandes, 2004). Além disso, é uma das principais famílias associadas a Asteraceae, o que os traz novamente a ambientes secos e abertos (Lewinsohn, 1991).

Observou-se famílias que ocorreram apenas em uma fitofisionomia, como Acroceridae e Bombyliidae, coletadas em mata e cerrado, respectivamente. Os acrocerídeos são um grupo pequeno, porém diverso de moscas que ocupam a maioria das regiões biogeográficas. Os imaturos são especializados como parasitoides de aranhas e os

adultos importantes polinizadores de angiospermas (Schlinger, 1987; Pujol-Luz, 2004, Borkent & Schlinger 2008). Segundo poucos estudos, depositam seus ovos em galhos e ramos mortos, troncos de árvores e hastes de gramíneas (Schlinger, 1960; Schlinger & Cole, 1969). Apesar da ampla distribuição, são raramente encontradas na natureza, sendo uma família biologicamente pouco conhecida e com uma enorme lacuna acerca dos habitats de sua preferência, principalmente no neotrópico (Pujol-Luz, 2004; Gillung & Carvalho, 2009). Os bombilídeos, por sua vez, são um grupo de grande representatividade dentro de Diptera, são distribuídos por todas as regiões biogeográficas, com exceção da Antártica e de algumas ilhas da Oceania (McAlpine et al., 1981). Os indivíduos adultos apresentam preferência por ambientes ensolarados, se alimentam de pólen e néctar e são importantes polinizadores de uma grande diversidade de plantas, especialmente daquelas que ocorrem nas regiões desérticas (Evenhuis & Greathead, 1999; Kastinger, 2001; Greathead et al., 2009). Estudos identificaram seus imaturos como predadores e parasitoides, principalmente de insetos, sendo um potencial agente no controle biológico de algumas pragas, porém são poucas as informações a respeito de sua biologia (Yeates & Greathead, 1997; Evenhuis & Greathead, 1999; Evenhuis & Greathead, 2015). São moscas mais abundantes em regiões temperadas, mas comumente encontradas em regiões áridas, sendo a família mais abundante em regiões desérticas do planeta (Hull, 1973). O que explica sua predominância na fitofisionomia com maior intensidade de luz e menor umidade.

Muitas das famílias coletadas neste estudo possuem pouca informação sobre os hábitos e preferências alimentares. A categorização das famílias mais abundantes em grupos funcionais possibilitou uma melhor visão da distribuição destes nas áreas estudadas. Onde, pelo menos em número de indivíduos, as famílias saprófagas representam metade da fauna abundante na mata, e as predadoras/parasitoides no cerrado.

Quando passíveis de comparação a abundância, riqueza e diversidade de espécies mostraram-se diferente entre as áreas, assim como a abundância de espécies nas diferentes estações. Essas diferenças apontam uma influência da diversidade de vegetação e fatores abióticos, como umidade e incidência de luz solar, características bastante antagônicas entre as duas fitofisionomias estudadas.

A abundância de Stratiomyidae, seguiu o padrão esperado de maior abundância na Mata de Galeria, ambiente úmido e florestal, com presença de corpos d'água. Segundo Timms (1998) a escolha do ambiente para oviposição é crucial para o desenvolvimento larval e sobrevivência de adultos. Entretanto, fatores como qualidade nutricional do recurso, competição e risco de predação, podem influenciar na seleção desses habitats (Timms, 1998), sendo assim, a ocorrência dos recursos alimentares não é, necessariamente, o fator determinante para a ocorrência e distribuição dessas moscas.

Na comparação da abundância de stratiomídeos entre os períodos de seca e chuva observou-se, como esperado, maior abundância na chuva. Estudos já apontaram ambientes com climas tropicais e chuvosos como os mais comuns para ocorrência dessa família (Brindle, 1963; McFadden, 1967; James 1973; Rozkosný, 1982; Woodley, 2001). Fontenelle (2007) observou o mesmo comportamento na Mata Atlântica, encontrando maior abundância das subfamílias de Stratiomyidae no período de maior pluviosidade. Davis et al. (2009), trouxeram posteriormente resultados que também aponta a influência tanto da pluviosidade quanto da temperatura sobre essa abundância.

Um maior número de moscas decompositoras em ambiente com maior quantidade e disponibilidade de recursos, devido à alta umidade constante das áreas florestadas, já foi apresentada em outros estudos. Além do mais, sabe-se que a umidade é um dos fatores requeridos para o desenvolvimento de larvas de Stratiomyidae (Sheppard et al., 2002; Woodley, 2009). Esses resultados fortalecem os estudos que sustentam a forte influência

da fonte de alimento dos imaturos na distribuição dos adultos (Davis et al., 2009, Woodley, 2009; Carvalho et al., 2012).

Foram encontradas nove espécies de estratiomídeos que ocorrem com maior abundância nas duas fitofisionomias. Algumas espécies foram abundantes em ambas as áreas, como *S. thoracicus*. De acordo com McFadden (1967) as larvas da subfamília Sarginae são coprófagas ou sapronecrofitófagas, podendo ser encontradas em esterco e em pilhas de capim em decomposição (Roberts, 2010). A biologia e ecologia de *S. thoracicus* é muito pouco conhecida, mas de acordo com Pujol-Luz & Pujol-Luz (2014) são decompositores que se especializaram também em lixo orgânico produzido pelo ser humano. Verificou-se também a presença de espécies em uma única área, como por exemplo *H. illucens*, que ocorreu apenas na mata de galeria. Essa espécie é bastante conhecida por sua atuação ecológica no ciclo de matéria orgânica, sendo encontrada inclusive em cadáveres humanos (Tomberlim et al., 2004; Pujol-Luz et al., 2008), destacando sua relevância para a entomologia forense. Estudos também apontam a espécie como potencial agente biológico na inibição e controle da oviposição e desenvolvimento de *Musca domestica* em sistemas de gestão de estrume (Sheppard, 1983; Bradley & Sheppard, 1984) e associações com casos de miíase entérica em humanos e outros animais (Adler & Brancato, 1995; Manrique-Saide et al., 1999; Calderón-Arguedas et al., 2005). Todas essas relações agregam a espécie importância ecológica e econômica. Holmes et al. (2012) apresentaram resultados que apontam que a eclosão de ovos e o sucesso da emergência de adultos aumentam com a umidade relativa. Corroborando estudos como o de Lord et al. (1994) e Rosa et al. (2009), onde *H. illucens* ocorre em condições de alta umidade. Reforçando a ligação de organismos decompositores com ambientes mais úmidos.

Merosargus sp.1 também foi encontrada com maior abundância apenas na mata. Outros estudos também obtiveram esses dois gêneros como mais abundantes em suas coletas em regiões tropicais (De Azevedo, 2016). Ambas as espécies são comumente coletadas, refletindo a riqueza e abundância expressiva dos gêneros na região neotropical (Woodley, 2001, 2009; Fontenelle et al., 2012). Porém, o conhecimento acerca do gênero ainda é baixo. Estudos relatam a ocorrência de adultos e larvas do gênero em torno de vários tipos de frutas e outros materiais vegetais apodrecidos no chão da floresta, assim como em espécies de herbáceas (Woodley, 2001; Garcia, 2009; Fontenelle et al., 2012).

Outra espécie encontrada com abundância em apenas uma área foi *Dactylodeictes lopesi*, coletada apenas no cerrado *sensu stricto*. No entanto, existem pouquíssimas informações sobre a biologia e ecologia dessa espécie. O conhecimento acerca da subfamília Pachygastrinae ainda é muito limitado no Brasil, principalmente sobre os adultos. As poucas informações sobre os imaturos desta subfamília apontam, na região neotropical apenas 17, das 137 espécies, com descrição de larvas ou pupas (Woodley, 2001; Pujol-Luz & Galinkin, 2004; Xerez & Garcia, 2008; Pujol-Luz et al., 2016). Xerez et al. (2002) encontrou larvas dessa espécie sob casca de árvores caídas, em um local próximo a área de floresta, esse estudo também descreveu pela primeira vez a pupa dessa espécie. Estudos coletaram moscas da mesma subfamília em casca de árvores em decomposição (Pujol-Luz & Xerez, 1999; Xerez et al., 2002, 2003).

A riqueza e diversidade dessa família foram descritores complicados de mensurar. Comparando as fitofisionomias, a riqueza foi pouco maior em área de cerrado. Porém, essa é uma afirmação complexa, pois há claramente a necessidade de maior eficiência na coleta. Ao observar a inclinação da curva de rarefação dessa área percebe-se uma possível tendência, acredito que com mais coletas seria possível enxergar uma diferença significativa entre a riqueza das áreas, concentrando a maior no cerrado.

Já a diversidade, ao ser comparada pela entropia de Rényi, apresentou uma intersecção entre as curvas, apontando que as comunidades não são consideradas comparáveis. Foi possível observar que o número de espécies compartilhadas entre as áreas foi muito baixo, representando apenas 20% da família. Esse resultado pode apontar uma grande especialidade por parte dos estratiomídeos.

Para a família Asilidae, a abundância também seguiu o padrão esperado, onde o cerrado se mostrou como área de maior abundância. Diversos estudos apontam ambientes áridos, secos e de vegetação menos densa como habitats preferidos da família. Entretanto, comparando a abundância entre as estações, obteve-se um número maior de indivíduos coletados na chuva. Esse resultado pode demonstrar uma influência da disponibilidade de recurso alimentar para imaturos na abundância da família, levando em consideração que metade das famílias de moscas apresentam imaturos decompositores, a estação chuvosa possibilita grande quantidade de alimento e fácil acesso (Skevington & Dang, 2002).

Foram encontradas oito espécies mais abundantes nas duas fitofisionomias. A espécie *Leptogaster* sp2 foi abundante em ambas as áreas. Os poucos registros sobre a biologia desse gênero apontam o desenvolvimento de larvas no solo (Dennis, 2013) e a coleta de espécies em biótopos gramíneos localizados em áreas úmidas (Bosak et al., 2011). Verificou-se também que a maioria das espécies de maior abundância foram específicas da área de cerrado, como por exemplo *Atomosia* sp. Esse gênero compreende mais de 50 espécies na região neotropical (Poole, 1996; Scarbrough & Perez-Gelabert, 2006), mas o conhecimento acerca da biologia dessa mosca é pequeno. Alguns estudos apontam a associação de espécies à cascas de árvores e troncos, em pontas de galhos e descansando em folhas. Suas presas mais frequentes são dípteros, hemípteros e himenópteros, compreendendo 70% de sua dieta (Bromley, 1946; Hull, 1962; Barnes, 2008). Um estudo nos Estados Unidos, apresenta forte relação entre uma espécie de

Atomosia a habitats abertos, recentemente queimados, e sugere que a queima pode ter um efeito positivo sobre estas espécies (McCrary & Baxa, 2011). No presente estudo a espécie foi a mais abundante da família, representando 20% da coleta.

Outra espécie encontrada com abundância em apenas uma área foi *Ommatius costatus*, coletada apenas na mata. No Brasil encontram-se 21 espécies desse gênero (Vieira et al., 2005; Scarbrough, 2007, 2008; Geller-Grimm, 2008), porém pouco se conhece sobre a bioecologia do grupo e da espécie. Segundo Bullington & Lavigne (1984) e Scarbrough (1990) indivíduos desse gênero são encontrados próximos a rios, trilhas de florestas e até entre gramas, mas geralmente em locais sombreados. A presença dessa espécie apenas na mata de galeria reforça as informações, e possível preferência por locais sombreados. São predadores oportunistas e possuem alimentação bem diversificada, sua dieta inclui dípteros, hemípteros, himenópteros e lepidópteros.

A riqueza de Asilidae foi um descritor complicado de mensurar. As curvas de rarefação das áreas se sobrepuseram, apontando semelhança no padrão de riqueza das áreas. Entretanto, este dado é incerto, pois assim como para Stratiomyidae, há necessidade clara de aumento nas coletas, para maior significância no resultado a ser observado.

Já a diversidade, ao ser comparada pela entropia de Rényi, apresentou diferença significativa entre as áreas, sendo maior no cerrado. Esse resultado corrobora estudos que apontam a diversidade mais significativa de Asilidae a ambientes ensolarados, quentes e abertos (Wood, 1981; Majer, 1997; Londt, 1998; Dikow, 2009; Papavero, 2009; Carvalho et al., 2012). De acordo com Lehr (1988), a abundância dessas moscas em florestas é reduzida, sendo encontradas principalmente ao longo de córregos, margens de rios e nas bordas da floresta, onde ocorrem mais arbustos (Majer, 1997). Além disso, os adultos desta família são frequentemente encontrados em galhos e vegetações de áreas abertas, onde há uma boa visão de suas potenciais presas (Carvalho et al., 2012). Assim como em

Stratiomyidae, essa família apresentou um número muito baixo de espécies que compartilham as fitofisionomias, representando apenas 18% do total.

Os dípteros possuem um enorme repertório ecológico que os torna ótimos candidatos para estimar a heterogeneidade ecológica em um nível mais preciso e diversificado do que outros inventários específicos de táxon (Borkent & Brown, 2015). Entretanto, a limitação taxonômica dos trabalhos de ecologia faunística prejudica o entendimento da diversidade da fauna em estudos de conservação e ecologia de insetos. Essa lacuna afeta diretamente o conhecimento acerca da história de vida, comportamento e utilização de habitats por esse grupo (Woodley, 1999; Borkent et al., 2018; Brown et al., 2018). Levando em consideração sua importância na manutenção ecológica, em um momento em que os principais ecossistemas do planeta estão sob pressão, a compreensão dessa biodiversidade pode ajudar no planejamento de alternativas conscientes em relação ao futuro (Skevington & Dang, 2002).

Considerações Finais

É possível afirmar que há diferença nas assembléias de Asilidae e Stratiomyidae entre as fitofisionomias de Cerrado, e que algumas variáveis como tipo de vegetação, disponibilidade de recurso e umidade podem influenciar a comunidade como um todo. Mas é certo que outras variáveis influenciam grupos menores, de acordo com as características específicas de cada subfamília, gênero ou espécie, devido à flexibilidade dessas moscas na utilização de habitats.

Pouco se conhece da fauna de mosca do Cerrado. O conhecimento acerca deste tema está centrado em poucos e recorrentes grupos e existe uma necessidade clara de mais estudos que explorem a diversidade desses grupos nessa região, principalmente de Asilidae, tendo em vista a escassez de informações perante a tamanha diversidade da família.

Os trabalhos exploratórios são essenciais para ambientes diversos e pouco amostrados. Além disso, estudos que abordam as relações entre os organismos e variáveis ambientais são, não só importantes, mas necessários para compreender e responder questões quanto as suas atuações ecológicas nos ecossistemas. Informações que também podem ser usadas em prol da conservação do Bioma. Este trabalho foi apenas o início de um vasto mundo de descobertas. Com certeza, há muito o que desvendar sobre a biologia e ecologia de dípteros e sobre seu papel no ecossistema.

Referências Bibliográficas

- Adler, A. I. & Brancato, F. P. 1995. Human furuncular myiasis caused by *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology*, 32(5): 745-746.
- Amorim, D.S. 2009. Neotropical Diptera diversity: richness, patterns, and perspectives. In: Pape, T., Bickel, D.J. & Meier, R. (Eds.), *Diptera diversity: status, challenges and tools*. Brill, Leiden, 71–97p.
- Araújo, W. S. 2013. A importância de fatores temporais para a distribuição de insetos herbívoros em sistemas Neotropicais. *Revista da Biologia*, 10(1): 1-7.
- Assunção, S. L. & Felfili, J. M. 2004. Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 18: 903-909.
- Auad, A. M. 2003. Aspectos biológicos dos estágios imaturos de *Pseudodorus clavatus* (Fabricius) (Diptera: Syrphidae) alimentados com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. *Neotropical Entomology*, 32(3): 475-480.
- Barnes, J. K. 2008. The genus *Atomosia* Macquart (Diptera: Asilidae) in North America north of Mexico. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 110(3): 701-733.
- Barros, R. D., Mello-Patiu, C. D. & Pujol-Luz, J. R. 2008. Sarcophagidae (Insecta, Diptera) associados à decomposição de carcaças de *Sus scrofa* Linnaeus (Suidae) em área de Cerrado do Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, 52(4): 606-609.
- Biavati, G. M.; Santana, F. H. A. & Pujol-Luz, J. R. 2010. A checklist of Calliphoridae blowflies (Insecta, Diptera) associated with a pig carrion in Central Brazil. *Journal of Forensic Sciences*, 55: 1603-1606.
- Borkent, C. J. & Schlinger, E. I. 2008. Flower-visiting and mating behaviour of *Eulonchus sapphirinus* (Diptera: Acroceridae). *The Canadian Entomologist*, 140(02): 250–256.
- Borkent, A. & Brown, B.V. 2015. How to inventory tropical flies (Diptera) - one of the hyperdiverse orders of insects. *Zootaxa*, 3949 (3): 301–322.
- Borkent, A., Brown, B., Adler, P. H., Amorim, D. D. S., Barber, K., Bickel, D. & Capellari, R. S. 2018. Remarkable fly (Diptera) diversity in a patch of Costa Rican cloud forest. *Zootaxa*, (1): 53-90.

- Bosák, J., Hradský, M., Schmid-Egger, C. & Hrochová, M. B. 2011. Order Diptera, family Asilidae. *Arthropod Fauna of the UAE*, (4): 696-758.
- Bradley, S. W. & Sheppard, D. C. 1984. House fly oviposition inhibition by larvae of *Hermetia illucens*, the black soldier fly. *Journal of Chemical Ecology*, 10(6): 853-859.
- Brindle, A. 1963. Terrestrial Diptera Larvae. *Entomologist's Record*, West Wickham, (75): 47-62.
- Bromley, S. W. 1946. The robber flies of Brazil (Asilidae, Diptera). *In: Livro de homenagem Romualdo. Ferreira D'Almeida, São Paulo, Imprensa Oficial do Estado*, 103-120p.
- Brown, B. V. 2005. Malaise trap catches and the crisis in Neotropical dipterology. *American Entomologist*, 51: 180-183.
- Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E. & Zumbado M. A. 2009. Manual of Central America Diptera. Volume 1. NRC Research Press, 714 p.
- Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E. & Zumbado, M. (Eds.). 2010. Manual of Central America Diptera, Volume 2. NRC Research Press, 728p.
- Brown, B. V., Borkent, A., Adler, P. H., de Souza Amorim, D., Barber, K. & Bickel, D. (Eds.). 2018. Comprehensive inventory of true flies (Diptera) at a tropical site. *Communications Biology*, 1(1): 21.
- Bullington, S. W. & Lavigne, R. J. 1984. Review of the genus *Ommatius* Wiedemann (Diptera: Asilidae) in eastern United States with descriptions of five new species. *Annals of the Entomological Society of America*, 77(4): 372-392.
- Bybee, S. M., Taylor, S. D., Nelson, C. R. & Whiting, M. F. 2004. A phylogeny of robber flies (Diptera: Asilidae) at the subfamilial level: molecular evidence. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 30(3): 789-797.
- Calderón-Arguedas, O., Murillo Barrantes, J. & Solano, M. E. 2005. Miasis entérica por *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) en una paciente geriátrica de Costa Rica. *Parasitología Latinoamericana*, 60(3-4): 162-164.
- Cardoso da Silva, J. M. & Bates, J. M. 2002. Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot: The Cerrado, which includes both forest and savanna habitats, is the second largest South American biome, and among the most threatened on the continent. *BioScience*, 52: 225-234.

- Carrera, M. 1945. Relação de alguns Asilidae (Diptera) com suas presas. *Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia*, 5: 159-166.
- Carvalho, C. J. B., Rafael, J. A., Couri, M. S. & Silva, V. C. 2012. Diptera. In: Rafael, J., Melo, G. A. R., Carvalho, C. J. B. de, Casari, S. A. & Constantino, R. eds. *Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia*. Ribeirão Preto, Holos, p.701-743.
- Cezar, L. A. & Lamas, C. J. E. 2017. Checklist das moscas da família Asilidae (Diptera) no Mato Grosso do Sul, Brasil. *Iheringia Série Zoologia*, 107(Supl.).
- Clarke, K.R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology*, 18:117-143.
- Cole, F. R. & Schlinger, E. I. 1969. The flies of western North America. Berkeley, CA: University of California Press.
- Collinge, S. K., Holyoak, M., Barr, C. B. & Marty, J. T. 2001. Riparian habitat fragmentation and population persistence of the threatened valley elderberry longhorn beetle in central California. *Biological Conservation*, 100(1): 103-113.
- Copello, A. 1926. Biologia de *Hermetia illucens* Latr. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, (1): 23-27.
- Cuevas-Reyes, P., Quesada, M., Hanson, P., Dirzo, R. & Oyama, K. 2004. Diversity of gall inducing insects in a Mexican tropical dry forest: the importance of plant species richness, life-forms, host plant age and plant density. *Journal of Ecology*, (92): 707-716.
- Davis, J. L., Fontenelle, J. C. R. & Gomes, S. M. N. 2009. Variação sazonal na composição e abundância de Stratiomyidae (Diptera, Brachycera) em estágios sucessionais florestais no Parque Rio Doce (PERD) MG. *Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, São Lourenço*, 289p.
- De Azevedo, S. S. Distribuição de Stratiomyidae (Insecta: Diptera) ao longo de um gradiente ambiental e redução de esforço amostral em uma floresta de terra-firme na Amazônia. Dissertação de Mestrado (Entomologia). Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas. 2006.
- Dennis, D. S. & Barnes, J. K. 2013. The pupal case of a Nearctic robber fly, *Diogmites contortus* Bromley 1936 (Diptera: Asilidae). *The Pan-Pacific Entomologist*, 89(3): 168-176.
- Dikow, T. 2009. Phylogeny of Asilidae inferred from morphological characters of imagines (Insecta: Diptera: Brachycera: Asiloidea). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 319: 1-175.

- Dikow, T. & Bayless, K. M. 2009. Taxonomic revision of the genus *Schildia* Aldrich. 1923. (Diptera: Asilidae: Leptogastrinae) with the description of new extant and extinct species. *Insect Systematics & Evolution*, 40:253.
- Dikow, T. & Grimaldi, D. A. 2014. Robber flies in Cretaceous ambers (Insecta: Diptera: Asilidae). *American Museum Novitates*, (3799): 1-19.
- Diniz Filho, J. A. F., Bini, L. M., de Oliveira, P. G., Souza, B., da Silva, M. M. F. P., Terribile, L. C. (Eds.). 2009. Macroecologia, biogeografia e áreas prioritárias para conservação no cerrado. *Oecologia Brasiliensis*, 13(3): 470-497.
- Eiten, G. 1972. The cerrado vegetation of Brazil. *The Botanical Review*, 38: 201-341.
- Evenhuis, N. L. & Greathead, D. J. 1999. World catalog of bee flies (Diptera: Bombyliidae). Backhuys Publishers.
- Evenhuis, N.L. & Greathead, D.J. 2015. World catalog of bee flies (Diptera: Bombyliidae). Leiden, Backhuys Publishing.
- FAL - *Fazenda Água Limpa da Universidade de Brasília* (2019). Disponível em <<http://fal.unb.br/>>. Acessado em 15 de janeiro de 2019.
- Felfili, J.M. & Da Silva, M. C. 1993. A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 9: 277-289.
- Felfili, J. M. 1995. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil. *Plant Ecology*, 117: 1-15.
- Fernandes, G. W. & Price, P. W. 1992. The adaptive significance of insect gall distribution: survivorship of species in xeric and mesic habitats. *Oecologia*, 90(1): 14-20.
- Fisher, E. M. 2009. Asilidae (Robber flies, Assassin flies, Moscas Cazadoras, Moscas Ladronas). In: Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M., Wood, D.M., Woodley N.E. & Zumbado, M. (Eds.). *Manual of Central American Diptera*, v.1. Ottawa. *National Research Council of Canada*, 585-632p.
- Fisher, E. M. & Hespeneide, H. A. 1992. Taxonomy and biology of Central American robber flies with an illustrated key to genera (Diptera: Asilidae). In: Quintero, D. Q. & Aiello, A. (Eds.). *Insects of Panama and Mesoamerica*. Selected studies. New York, Oxford University Press, 611-632p.
- Fontenelle, J. C. R. 2007. Discriminação entre tipos florestais por meio da composição e abundância de Diptera. Tese (Doutorado em Ecologia, Conservação e Manejo de Vida Silvestre) – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

- Fontenelle, J. C., Viana-Silva, F. E. & Martins, R. P. 2012. Use of plant resources by *Merosargus* (Diptera, Stratiomyidae, Sarginae) larvae. *Psyche: A Journal of Entomology*, 2012: 1-10.
- Forzza, R. C., Baumgratz, J. F. A., Bicudo, C. E. M., Canhos, D. A. L., Carvalho Jr, A. A. & Coelho, M. A. N. (Eds.). 2012. New Brazilian floristic list highlights conservation challenges. *BioScience* 62(1), 39-45.
- Garcia, E. R. 2009. Contribuição ao conhecimento da fauna de Stratiomyidae (Insecta: Diptera) do Parque Municipal de Nova Iguaçu. 2009. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biologia, Universidade Rural do Rio de Janeiro, Seropédica.
- Geller-Grimm, F. 2004. A world catalogue of the genera of the family Asilidae (Diptera). *Studia Dipterologica*, 10(2): 473-526.
- Geller-Grimm, F. 2008. Database Asilidae: Catalog of species.
- Gillung, J. P. & Carvalho, C. D. 2009. Acroceridae (Diptera): a pictorial key and diagnosis of the Brazilian genera. *Zootaxa*, 2175(1): 29-41.
- Godoi, F. S. P. & Pujol-Luz, J. R. 2018. Family Stratiomyidae. In *Thorpe and Covich's Freshwater Invertebrates*. Academic Press, p.771-777.
- Gonçalves-Alvim, S. J. & Fernandes, G. W. 2001. Comunidades de insetos galhadores (Insecta) em diferentes fisionomias do cerrado em Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 18(1): 289-305.
- Gotelli, N. J. & Colwell, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters*, 4(4): 379-391.
- Greathead, D.J., Evenhuis, N.L. & Lamas, C.E. 2009. Bombyllidae (Bee flies). In: *Manual of Central American Diptera*. Volume. 1., NRC Research Press, Ottawa, Ontario, p. 565-576.
- Hammer, Ø., Harper, D. A. & Ryan, P. D. 2001. PAST: paleontological statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1): 9.
- Harterreiten-Souza, E.S. 2017. Diversidade, abundância e bionomia de moscas predadoras (Diptera: Dolichopodidae) em propriedades produtoras de hortaliças em sistemas de base ecológica. Dissertação de Doutorado, Programa de Pós-Graduação em Ecologia, Universidade de Brasília.

- Henriques, R. P. B. 2005. Influência da história, solo e fogo na distribuição e dinâmica das fitofisionomias no bioma do Cerrado. *In: Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p.73-92.*
- Hódar, J. A., Zamora, R. & Castro, J. 2002. Host utilisation by moth and larval survival of pine processionary cartepillar *Thaumetopoea pityocampa* in relation to food quality in tree *Pinus* species. *Ecological Entomology*, (27): 292 - 301.
- Holmes, L. A., Vanlaerhoven, S. L. & Tomberlin, J. K. 2012. Relative humidity effects on the life history of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae). *Environmental Entomology*, 41(4): 971-978.
- Horenstein, M. B., Rosso, B. & García, M. D. 2012. Seasonal structure and dynamics of sarcosaprophagous fauna on pig carrion in a rural area of Cordoba (Argentina): Their importance in forensic science. *Forensic Science International*, (217): 146-156.
- Hull, F.M. 1962. Robber flies of the world. *Bulletin of the United States National Museum*, 224(1-2): 1-907.
- Hull, F.M. 1973. Bee flies of the world. The genera of the family Bombyliidae. *Bulletin of the United States National Museum*, 286: 3-687.
- James, M.T. 1940. Notes on some African Stratiomyidae (Diptera) belonging to genera related to *Odontomyia*. *American Museum Novitates*, (1988): 1-3.
- James, M. T. 1948. Flies of the family Stratiomyidae of the Solomon Islands. *Proceedings of the United States National Museum*, 98(3228): 187–313.
- James, M. T. 1973. Stratiomyidae. *In: Papavero, N. (Ed.). A catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo. p. 26.1-26.95*
- James, M. T. 1974. Genus *Nemotelus* in South America (Diptera, Stratiomyidae). *Melanderia*,4(2): 1-22.
- James, M. T. 1980. 20. Family Stratiomyidae. *In: Crosskey, R. W. (Ed.). Catalogue of the Diptera of the Afrotropical region. British Museum (Natural History), London. 253-274p.*
- James, M. T. 1981. Stratiomyidae. *In: McAlpine, J. F.; Peterson, B. V.; Shewell, G. E.; Teskey, H. J.; Vockeroth, J. R.; Wood, D. M. (Eds.). Manual of Nearctic Diptera. Volume 1. Monograph 27, Research Branch, Agriculture Canada, Ottawa. p. 497-511.*

- James, M. T. & McFadden, M. W. (1982). The Sarginae (Diptera, Stratiomyidae) of Middle America. Las Sarginae (Diptera, Stratiomyidae) de Centroamérica. *Melanderia*, (40): 1-50.
- Kastinger, C. & Weber, A. 2001. Bee-flies (*Bombylius* spp., Bombyliidae, Diptera) and the pollination of flowers. *Flora*, 196(1): 3-25.
- Klink, C. A. & Machado, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian cerrado. *Conservation Biology*, 19: 707-713.
- Kneidel, K.A. 1984. Influence of Carcass Taxon and Size on Species Composition of Carrion-breeding Diptera. *American Midland Naturalist*, 111(1): 57-63.
- Kovac, D. & Rozkošný, R. 2004. Insecta: Diptera, Stratiomyidae. In: Yule, C. M. & Young, H. S. Freshwater invertebrates of the Malaysian Region. *Academy of Science Malaysian*. Singapore, Kuala Lumpur, Elsevier, 798-804p.
- Lacerda, M. P. C., Barbosa, I. O., Campos, P. M. & Papa, R. A. 2007. Utilização de sensoriamento remoto para o estabelecimento de relações entre vegetação nativa e classes de solos em mapeamento pedológico, Distrito Federal. *Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, Florianópolis, Brasil, p. 3991-3996.
- Larson, B. M. H., Kevan, P. G. & Inouye, D. W. 2001. Flies and flowers: taxonomic diversity of anthophiles and pollinators. *The Canadian Entomologist*, 133(04): 439-465.
- Lehr, P. A. 1988. Family Asilidae. In: Catalogue of Palaearctic Diptera, (5): 197-326.
- Leite, A. M. C. & Salomão, A. N. 1992. Estrutura populacional de regenerantes de copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) em mata ciliar do Distrito Federal. *Acta Botanica Brasiliense*, 6(1): 123-134.
- Lenza, E. & Klink, C. A. 2006. Phenological behavior of woody species in a "cerrado" sensu stricto of Brasília, DF. *Brazilian Journal of Botany*, 29(4): 627-638.
- Lewinsohn, T. M. 1991. Insects in flower heads of Asteraceae in southeast Brazil: a case study of tropical species richness. *Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions*, 525-559.
- Lindner, E. 1949. Neotropische Stratiomyiden des Britischen Museums in London. Theil II. *Annals and Magazine of Natural History*, Series 12,1(12): 851-891.
- Londt, J. G. 1998. Afrotropical Asilidae (Diptera). A review of the genus *Storthingomerus* Hermann, 1919 (Laphriinae: Laphriini). *Annals of the Natal Museum*, 39(1): 149-164.

- Lord, W. D., Goff, M. L., Adkins, T. R. & Haskell, N. H. 1994. The black soldier fly *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) as a potential measure of human postmortem interval: observations and case histories. *Journal of Forensic Science*, 39(1): 215-222.
- Maia, V. C. & Fernandes, G. W. 2004. Insect galls from Serra de São José (Tiradentes, MG, Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 64(3): 423-445.
- Majer, J.M. 1997. European Asilidae. In: Papp, L. & Darvas, B. (Eds), Contributions to a Manual of Palaearctic Diptera. *Science Herald*, (2): 549–567.
- Manrique-Saide, P., Rodríguez-Vivas, R. I., Rodríguez, M. Q. & Quiroz-Aparicio, R. 1999. Un caso de pseudomiasis por larvas de *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) en un bovino. *Revista Biomédica*, 10(3): 173-175.
- Marchiori, C. H. 2006. Ocorrência de microhimenópteros parasitóides de *Archiseptis scabra* (Loew) (Diptera: Sepsidae) sobre fezes bovinas e de búfalos. *Biotemas*, 19(2): 77-80.
- Marinho-Filho, J. & Guimarães, M. M. 2001. Mamíferos das matas de galeria e das matas ciliares do Distrito Federal. In: Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Planaltina, Embrapa Cerrados, 529-557p.
- Marshall, S. A. 2000. *Chespiritos*, a new genus of Limosininae (Diptera: Sphaeroceridae) from Costa Rica. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, (102): 609-612.
- Marshall, S. A. 2012. Flies: the natural history & diversity of Diptera. Firefly Books, Buffalo, New York & Richmond Hill, Ontario, 616 pp.
- Mata, R. A. & R. Tidon. 2003. Insetos Informantes. *Ciência Hoje* 32: 64–65.
- Mata, R.A.D., Roque, F. & Tidon, R. 2008. Drosophilids (Insecta, Diptera) of the Paraná Valley: eight new records for the Cerrado biome. *Biota Neotropica*, 8(1): 55-60.
- McAlpine, J. F., Peterson, B. V., Shewell, G. E., Teskey, H. J., Vockeroth, J., R. & Wood, D. M. (Eds.) .1981. Manual of Nearctic Diptera, vol. 1. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph n°27, Ottawa, 674 pp.
- McAlpine, J. F., Peterson, B. V., Shewell, G. E., Teskey, H. J., Vockeroth, J. R. & Wood, D. M. (Eds.) .1987. Manual of Nearctic Diptera, vol. 2. Research Branch, Agriculture Canada, Monograph n°28, Ottawa, pp. 675-1332.
- McCrary, K. W. & Baxa, K. A. 2011. Diversity, seasonal activity and habitat associations of robber flies (Diptera: Asilidae) in west-central Illinois. *The American Midland Naturalist*, 166(1): 85-98.

- McFadden, M. W. 1967. Soldier fly larvae in America north of Mexico. *Proceedings of the United States National Museum*, (121): 1-72.
- Moreira, E. A., Pinto, G. S., Neves, L. C. R. S. & Martins, C. A. 2014. Fauna de dípteros necrófagos e suas respostas à complexidade vegetal. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, Três Corações, 12 (1): 444–454.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772): 853-858.
- Oliveira-Filho, A. T. & Ratter, J. A. 2002. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. *In: The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna*, p. 91-120.
- Papavero, N. 2009. Catalogue of Neotropical Diptera. Asilidae. *Neotropical Diptera*, (179): 1-178.
- Pape, T., Bickel, D. J. & Meier, R. 2009. Diptera diversity: status, challenges and tools. Brill, p. 71-97.
- Pape, T., Blagoderov, V. & Mostovski, M. B. 2011. Order Diptera Linnaeus, 1758. *Zootaxa*, 3148: 222–229.
- Pinheiro, F., Diniz, I. R., Coelho, D. & Bandeira, M. P. S. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology*, (27): 132-136.
- Pitkin, B. R. 1986. Bait, habitat preferences and the phenology of some lesser dung flies (Diptera: Sphaeroceridae) in Britain. *Journal of Natural History*, (20): 1283-1295.
- Pooler, R. W. 1996. Diptera. *In: Nomina insecta nearctica: a check list of the insects of North America*. Vol. 3. Diptera, Lepidoptera, Siphonaptera. Entomological Information Services, Rockville, Maryland. p. 15–604.
- Pujol-Luz, J. R. 2004. On the association of *Philopota* sp. Wiedemann (Diptera, Acroceridae) with flowers of gervão-azul, *Stachytarphetta cayenensis* (Verbenaceae) in Marambaia Island, Rio de Janeiro, Brazil. *Entomologia y Vectores*, 11(4): 681-687.
- Pujol-Luz, J.R., Arantes, L.C. & Constantino, R. 2008. One hundred years of forensic entomology in Brazil (1908-2008). *Revista Brasileira de Entomologia*, 52: 485-492
- Pujol-Luz, J. R. & Galinkin, J. 2004. A new genus of Pachygastrinae (Diptera: Stratiomyidae) from Brazil. *Neotropical Entomology*, 33(1): 35-38.
- Pujol-Luz, J. R., Lopes, W. R. & Viana, G. G. 2016. Description of the puparium and redescription of the imagoes of *Chorophthalmomyia brevicornis* Lindner (Diptera: Stratiomyidae). *Zootaxa*, 4121(5): 583-588.

- Pujol-Luz, J.R. & Pujol-Luz, C.V.A. 2014. Stratiomyidae. *In*: Biodiversidad de Artrópodos Argentinos. Volume 4. INSUE - UNT, San Miguel de Tucumán, Argentina.
- Pujol-Luz, J.R & Xerex, R. 1999. The larva of *Chalcidomorphima aurata* Enderlein 1914 (Diptera: Stratiomyidae) from Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, Washington, 101 (2): 295-299.
- Rafael, J. A. 2002. A amostragem. Protocolo e técnicas de captura de Diptera. *In*: Costa, C.; Vanin, S.A.; Lobo, J.M. & Melic, A. (Eds.). Proyecto de red Iberoamericana de biogeografía y entomología sistemática. PrIBES. *Monografias Tercer Milênio*, Zaragoza, Volume 2, 301-304p.
- Ratter, J. A., Ribeiro, J.F. & Bridgewater, S. 1997. The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity. *Annals of botany*, 80: 223-230.
- Ribeiro, J. F., da Fonseca, C. E. L., & Silva, J. C. S. 2001. Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 899p.
- Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. *In*: Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 89-166p.
- Ribeiro, S. P. & Fernandes, G. W. 2000. Interações entre insetos e plantas no cerrado: teoria e hipóteses de trabalho. *In*: Martins, R. P., Lewinsohn, T. M. & Barbeitos, M. S. (Eds.). Ecologia e comportamento de insetos. Rio de Janeiro. *Série Oecologia Brasiliensis*, (3): 299-320.
- Ricotta, C. 2003. On parametric evenness measures. *Journal of theoretical biology*, 222(2): 189-197.
- Ricotta, C. & Avena, G. C. 2002. An information-theoretical measure of taxonomic diversity. *Acta Biotheoretica*, 51(1): 35-41.
- Rodrigues, L. A. & Araújo, G. M. D. 1997. Levantamento florístico de uma mata decídua em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 11(2): 229-236.
- Rosa, T. A., Babata, M. L., Souza, C. D., Sousa, D. D., Mello-Patiu, C. D. & Mendes, J. 2009. Dípteros de interesse forense em dois perfis de vegetação de cerrado em Uberlândia, MG. *Neotropical Entomology*, 38(6): 859-866.

- Rozkošný, R. 1982. A biosystematic study of the European Stratiomyidae (Diptera). *In*: Introduction, Beridinae, Sarginae, Stratiomyinae. Dr. W. Junk Publishers, The Hague, Boston, London. 401p.
- Rui, A. M. & Graciolli, G. 2005. Moscas ectoparasitas (Diptera, Streblidae) de morcegos (Chiroptera, Phyllostomidae) no sul do Brasil: associações hospedeiros-parasitos e taxas de infestação. *Revista Brasileira de Zoologia*, 22(2): 438-445.
- Scarborough, A.G. 1990. New World *Ommatius* Wiedemann (Diptera: Asilidae) .I. The *pumilus* species group. *Transactions of the American Entomological Society*, (116): 65-102.
- Scarborough, A. G. 2007. A new species of *Ommatius* Wiedemann from Brazil (Diptera: Asilidae) with notes on the *Ommatius costatus* species group. *Transactions of the American Entomological Society*, 465-472p.
- Scarborough, A. G. 2008. New *Ommatius* Wiedemann from the Americas with two new species groups, keys, and taxonomic notes (Diptera: Asilidae). *Insecta Mundi*, (0031-0033): 1-14.
- Scarborough, A. G. & Perez-Gelabert, D. E. 2006. A review of the asilid (Diptera) fauna from Hispaniola with six genera new to the island, fifteen new species, and checklist. *Zootaxa*, (1381): 1-91.
- Scherber, C., Vockenhuber, E. A., Stark, A., Meyer, H. & Tschardtke, T. 2014. Effects of tree and herb biodiversity on Diptera, a hyperdiverse insect order. *Oecologia*, (174):1387–1400.
- Schlenger, E. I. 1960. Additional notes on the South African Acrocerid fauna, with descriptions of new species of *Acrocera* Meigen and *Psilodera* Gray (Diptera). *Annals of the Natal Museum*, 15(3): 57-67.
- Schlenger, E. I. 1987. The biology of Acroceridae (Diptera): true endoparasitoids of spiders. *In*: Ecophysiology of spiders. Springer, Berlin, Heidelberg, 319-326p.
- Sheppard, D.C. 1983. House fly lesser house fly control utilizing the black soldier fly in manure management systems for caged laying hens. *Environmental Entomology*. (12): 1439-1442.
- Sheppard, D. C., Tomberlin, J. K., Joyce, J. A., Kiser, B. C. & Sumner, S. M. 2002. Rearing methods for the black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae). *Journal of Medical Entomology*, 39(4): 695-698.

- Silva-Junior, M. C. da & Bates, J. M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: a tropical savanna hotspot. *BioScience*, 52(3): 225-234.
- Silv-Junior, M.C. & Felfili, J.M. 1998. A vegetação da estação ecológica de águas emendadas. 1ed., Brasília, 43p.
- Silva-Junior, M. C., Felfili, J. M., Walter, B. M. T. & Nogueira, P. E. (Eds.). 2001. Análise da flora arbórea de matas de galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. *In: Cerrado – caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Embrapa Cerrados, Planaltina, 48p.
- Skevington, J. H. & Dang, P.T. 2002. Exploring the diversity of flies (Diptera). *Biodiversity*, 3: 3-27.
- Tidon, R. 2006. Relationships between drosophilids (Diptera, Drosophilidae) and the environment in two contrasting tropical vegetations. *Biological Journal of the Linnean Society*, 87(2): 233-247.
- Timms, R. 1998. Size-independent effects of larval host on adult fitness in *Callosobruchus maculatus*. *Ecological Entomology*, 23(4): 480-483.
- Tomberlin, J. K., Sheppard, D. C. & Joyce, J. A. 2005. Black soldier fly (Diptera: Stratiomyidae) colonization of pig carrion in south Georgia. *Journal of Forensic Science*, 50(1): 53-152.
- Tóthmérész, B. 1995. Comparison of different methods for diversity ordering. *Journal of Vegetation Science*, 6(2): 283-290.
- Viana, G. G. & Xerez, R. de. (2002). Descrição do pupário de *Sargus thoracicus* Macquart (Diptera, Stratiomyidae, Sarginae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 19 (2): 79–84.
- Vieira, R. M. 2009. Taxonomia de *Ommatius* Wiedemann, 1821 (Diptera, Asilidae, Ommatiinae) no Brasil. Dissertação de Mestrado. Manaus, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Universidade Federal do Amazonas.
- Vieira, I. C. G., Silva, J. M. C. & Toledo, P. M. 2005. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. *Estudos Avançados*, 19 (54): 153-164.
- Wei, X. T., Xu, X. D. & Deloach, C. J. 1995. Biological Control of White Grubs (Coleoptera: Scarabaeidae) by Larvae of *Promachus yesonicus* (Diptera: Asilidae) in China. *Biological Control*, 5(2): 290–296.

- Weinberg, M. E. D. E. A. 1973. Catalogue of Diptera types from the 'Grigore Antipa' Natural History Museum, *Travaux du Museum d'Histoire naturelle" Gregore Antipa*, Bucuresti, 273- 280p.
- Wiedemann, C. R. 1830. Außereuropäische zweiflügelige Insekten: als Fortsetzung des Meigenschen Werkes. Schulz, (2): 684.
- Wood, G. C. 1981. Asilidae. *In: McAlpine, J. F., Peterson, B. V., Shewell, G. E., Teskey, H. J. (Eds.). Manual of Nearctic Diptera, Vol. 1. Research Branch, Agriculture Canada, 549–573p.*
- Woodcock, B. A., Watt, A. D. & Leather, S. R. 2002. Aggregation, habitat quality and coexistence: a case study on carrion fly communities in slug cadavers. *Journal of Animal Ecology*, (71): 131–140.
- Woodley, N. E. 1989. Phylogeny and classification of the "orthorrhaphous" Brachycera. *In: McAlpine JF, Wood DM. Manual of Nearctic Diptera. Monograph 32, Volume 3. Research Branch, Agriculture Canada.*
- Woodley, N. E. 1995. The genera Beridinae (Diptera: Stratiomyidae). *Memoirs of the Entomological Society of Washington*, (16): 1-231.
- Woodley, N. E. 2001. A world catalog of the Stratiomyidae (Insecta: Diptera). *Myia*, (11): 1-475.
- Woodley, N. E. 2009. Stratiomyidae (Soldier Flies). *In: Brown, B. V., Borkent, A., Cumming, J. M., Wood, D. M., Woodley, N. E. (Eds.). Manual of Central American Diptera. Ottawa, Ontario, Canada: NRC Research Press, Volume (1): 521-549.*
- Woodley, N. E. 2011. A World Catalog of the Stratiomyidae (Insecta: Diptera): A Supplement with Revisionary Notes and Errata. *Myia*, (12): 379-415.
- Xerez, R. D. & Garcia, E. R. 2008. Description of the puparium of *Chlamydonotum nigreradiatum* Lindner (Diptera: Stratiomyidae) from Ilha da Marambaia, Mangaratiba, RJ, Brazil. *Neotropical Entomology*, 37(5): 567-570.
- Xerez, R.de. Pujol-Luz J.R. & Viana G.G. 2002. Descrição da larva de *Cosmariomyia argyrosticta* Kertész e do pupário de *Dactylodeictes lopesi* Lindner (Diptera, Stratiomyidae). *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, 19(3): 747-755.
- Xerez, R.de., Pujol-Luz J.R. & Viana G.G. 2003. Descrição da larva de *Popanomyia femoralis* Kertész, 1909 e do pupário de *Engicerus major* Lindner, 1964 (Diptera, Stratiomyidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, Curitiba, 47(3): 403-408.

- Yeates, D.K. & Greathead, D.J. 1997. The evolutionary pattern of host use in the Bombyliidae (Diptera): a diverse family of parasitoid flies. *Biological Journal of the Linnean Society*, 60:149-185.
- Yeates, D. K., Wiegmann, B. M., Courtney, G. W., Meier, R., Lambkin, C. & Pape, T. 2007. Phylogeny and systematics of Diptera: two decades of progress and prospects. *Zootaxa*, 1668(1): 565-590.
- Zumbado, M. A. 2006. Diptera of Costa Rica and the New World tropics. 1ed. INBio, Costa Rica.