

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL - ICENP
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BACHARELADO

**Levantamento de visitantes florais do Parque Municipal Dr. Petrônio
Chaves no município de Ituiutaba-MG**

Rafaella Rodrigues Santos

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
coordenação do curso de Ciências Biológicas
da Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Ituiutaba – MG
Junho – 2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS DO PONTAL - ICENP
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS – BACHARELADO

Levantamento de visitantes florais do Parque Municipal Dr. Petrônio Chaves –no
município de Ituiutaba-MG

Rafaella Rodrigues Santos

Prof.^ª. Ms.: Vanessa Suzuki Kataguirí

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
coordenação do curso de Ciências Biológicas
da Universidade Federal de Uberlândia, para
obtenção do grau de Bacharel em Ciências
Biológicas.

Ituiutaba – MG
Junho – 2018

Dedicatória:

Dedico essa obra a meus maiores incentivadores, meus avós Sr. Rafael e D. Antônia (*in memoriam*), meus pais Adriano e Maria Helena, meu irmão Danniell e a meu namorado José Rafael.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por ter me concedido a vida, e a oportunidade de chegar onde estou hoje, por me dar forças e me abençoar a cada amanhecer para que eu consiga vencer os percalços da vida.

A meus pais Adriano e Maria Helena, que estão sempre ao meu lado, me transmitindo amor, cuidado e positividade, aconselhando-me para que me tornasse uma pessoa mais humana e responsável. Obrigada meus amores pela pessoa que vocês estão formando hoje, uma mulher crescida que sabe bem de onde veio.

Em especial agora, com todo carinho a meus avós que sempre torceram por minha vitória. Hoje nenhum deles está mais aqui, mas ofereço esse trabalho a eles Vô Rafa e Vô Tônya, que me motivavam a sempre lutar e nunca desistir dos meus sonhos.

A meu irmão Danniell que, mesmo do seu jeito calado, sempre me apoiou em tudo que faço, me acompanhou em várias coletas sem reclamar. E foi quem me ouviu muitas vezes brava porque alguns dados não batiam, ou porque eu mesma já estava cansada de tanto trabalho.

Meu namorado lindo, José Rafael que sempre esteve ao meu lado em todas as etapas de minha vida desde 2010, sempre me ouvindo, orientando em situações difíceis e sempre esteve comigo nos momentos mais sofridos, cuidando de mim. Eu te amo!

Agradeço também ao colega Caio dos Santos Nogueira que me apresentou ao mundo dos insetos e me ajudou nessa pesquisa, pois ao desenvolvê-la acabei me identificando como não imaginava que fosse possível.

Um agradecimento especial a professora Gabriela Lícia Santos Ferreira que me motivou a iniciar uma pesquisa, (foi quem me indicou a professora Vanessa como orientadora), sempre muito solícita a ajudar as pessoas, mesmo que apenas com um

abraço apertado, um ombro amigo, ou a famosa frase: “Acalme-se, vai acabar tudo bem!” Obrigada Gabi, por tamanho carinho.

Ao grupo PET BIO Pontal agradeço imensamente pela força que todos os colegas me passaram em cada momento desse trabalho, desde me acompanhar às coletas, até dicas de como organizar meus próprios dados. Obrigada família PET por me acolherem e me fazerem crescer tanto pessoal como profissionalmente.

A professora Juliana Aparecida Povh que prontamente me ajudou com indicações de literatura na área da botânica. Muito obrigada Juh, você é linda!

Aos colegas da XIII Turma Biologia Pontal Bacharel, pelo apoio, e amizades construídas para a vida toda.

Aos amigos que conheci nesses anos passados na universidade, que em muitas vezes foram mais que amigos, foram como uma família. Não me ousarei a citar nomes para não me esquecer de nenhum. Muito obrigada a todos!

A melhor orientadora que poderia ter na universidade, professora Vanessa, muito obrigada por me aceitar como orientanda, por me proporcionar crescimento profissional através de suas orientações. Obrigada por me fazer hoje uma profissional que sabe o valor de um trabalho bem feito.

Finalmente obrigada a Universidade Federal de Uberlândia com destaque ao curso de Graduação em Ciências Biológicas na pessoa de seus servidores, pelo ensino de excelência que oferecem a seus alunos.

RESUMO

A polinização, é o transporte de grãos de pólen até o estigma de flor, pode ser feita por insetos. Pensando na importância da polinização, este trabalho objetivou avaliar a abundância de insetos polinizadores e de recursos florais numa trilha do Parque Municipal Dr. Petrônio Chaves na cidade de Ituiutaba-MG. Duas metodologias foram utilizadas para capturar insetos, a primeira coletou visitantes florais em plena atividade nas flores, com sacos plásticos, de junho (2015) a abril (2016) e por meio de pratos-armadilha, de setembro (2017) a fevereiro (2018). As flores encontradas foram coletadas e identificadas para avaliar os recursos florais. Com sacos plásticos foram coletados 247 insetos, sendo as formigas (83,8%) mais encontradas nas flores, além de outros insetos não-polinizadores. A maioria das flores eram de Rubiaceae e Bignoniaceae, possuíam morfologia tubular de cores vermelhas e violetas, pólen e néctar, porém não apresentam odor. As armadilhas de cor amarela foram mais atrativas aos dípteros e as azuis coletaram mais himenópteros. Verificou-se a presença de polinizadores, mas estes não foram encontrados visitando as flores, cujos visitantes não são bons polinizadores.

Palavras-chave: insetos polinizadores, visitantes florais, recursos florais

ABSTRACT

Pollination, which is the transport of pollen grains to flower stigma, can be done by insects. Considering the pollination importance, this study aimed to evaluate the abundance of insect pollinators and floral resources on a trail of Parque Municipal Dr. Petrônio Chaves in the city of Ituiutaba-MG. Two methodologies were used to capture insects, the first collected floral visitors in full bloom activity, with plastic bags, from June (2015) to April (2016) and through of pantraps, from September (2017) to February (2018). The flowers were collected and identified to evaluate the floral resources. With plastic bags, 247 insects were collected, the ants (83.8%) were found in the flowers, as well as other non-insects pollinators. Most of the flowers were of Rubiaceae and Bignoniaceae, they had red and violet tubular morphology, pollen and nectar, but there are no odor. The yellow pantraps were more attractive to Diptera and the blues collected more Hymenoptera. The presence of pollinators was verified, but these were not found visiting the flowers, whose visitors were not good pollinators.

Keywords: insect pollinators, floral visitors, floral resources

SUMÁRIO:

1. INTRODUÇÃO.....	8
2. OBJETIVO GERAL:.....	14
2.1 Objetivos específicos:.....	14
3. METODOLOGIA	14
3.1 <i>Área de estudo</i>	14
3.2 <i>Coleta de visitantes florais</i>	15
3.2 <i>Levantamento florístico e de recursos florais</i>	16
3.3 <i>Prato-armadilha ou pantraps</i>	17
3.4 <i>Análise estatística</i>	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
4.1 <i>Visitantes florais</i>	19
4.2 <i>Levantamento florístico e Recursos Florais</i>	24
4.3 <i>Prato-armadilha ou pantraps</i>	27
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
6. REFERÊNCIAS.....	31

1. INTRODUÇÃO

A polinização é a transferência do gameta masculino, envolto numa cápsula protetora (pólen), localizado na extremidade da antera das estruturas reprodutivas para o estigma onde fica localizado o gameta feminino (SOUZA, 2003; CARVALHO et al., 2006; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2011; FONSECA et al., 2012). Nas plantas podem ocorrer dois tipos de transferência: a autogâmica ou autopolinização em que a polinização ocorre entre a antera e o estigma da mesma flor, e a alogâmica ou polinização cruzada, que ocorre quando o grão de pólen de uma flor fecunda o estigma de outra flor. Porém, a alogamia se divide em dois subtipos: a geitonogamia, quando a alogamia acontece na mesma planta, envolvendo flores diferentes, e a xenogamia que ocorre entre flores de plantas diferentes (QUEIROZ, 2009).

Para a realização da autogamia existem alguns mecanismos naturais que diminuem ou a impedem de ocorrer nas flores. Alguns exemplos são o dioecismo que é um mecanismo que impede a autogamia em situações onde algumas espécies de plantas só apresentam flores femininas ou somente masculinas, ou ainda flores aparentemente hermafroditas, mas que possuem óvulos abortivos e plantas femininas que apresentam flores com óvulos férteis, mas as anteras com pólen estéreis (GAMA, 2017). Outro mecanismo que também impede a autogamia é chamado de dicogamia, que ocorre nas plantas hermafroditas ou monóclinas em que o androceu e o gineceu amadurecem em tempos diferentes, impedindo que o grão de pólen caia e germine no estigma da mesma flor. Esse mecanismo ainda pode receber dois nomes: quando os estames amadurecem antes é chamado de protandria, e de protoginia quando o pistilo se torna receptivo primeiro (SOUZA, 2003).

A polinização teve um papel muito importante na evolução das plantas pois o aparecimento de determinados grupos de plantas ocorreu paralelamente ao surgimento

de grupos de insetos que visitam e exploram os recursos dessas plantas. Com isso acredita-se que essa interação de plantas e insetos polinizadores foram primordiais na evolução das angiospermas e grande parte de sua diversificação (PANIZZI e PARRA, 2009). Tal coevolução contribuiu para que os insetos e as angiospermas se tornassem dois dos maiores grupos de organismos no planeta, e as plantas em destaque atingiram altos níveis de organização (RECH e BRITO, 2012).

Outro ponto que representa fortemente a importância da polinização e polinizadores é na ecologia e na economia, pois os serviços por eles prestados são os responsáveis pela manutenção da biodiversidade e composição florística, o que faz com que sua conservação seja de suma importância pois esses atuam na base da cadeia alimentar dos biomas (BARBOSA, 2015). E sem os polinizadores não aconteceria a reprodução de muitas plantas e afetaria a produção de sementes, levando ao declínio das plantas que dependem da reprodução cruzada (FONSECA *et al.*, 2012).

A polinização cruzada dos vegetais pode ser garantida pela interação de insetos especializados com as plantas (COUTO; COUTO, 2002) proporcionando um aumento na diversidade das espécies vegetais, possibilitando combinações inéditas de fatores hereditários, além de aumentar a produção de frutos e sementes (SOUZA, 2003).

A prática da polinização pode ser realizada por diversos agentes ou vetores que podem ser fatores abióticos como vento e água, e bióticos como insetos, pássaros, morcego e o próprio homem (NASCIMENTO *et. al.*, 2012). Cada um desses tipos de polinização recebe um nome seguido do sufixo filia que remete a apego, afinidade do agente com a planta polinizada, e com objetivo de caracterizar cada relação entre agente polinizador e da planta polinizada criou-se a denominação síndrome que vem a ser um conjunto de características que compõem essa relação (SOUZA, 2003).

A polinização realizada através da ação do vento é denominada anemofilia, e anemófilas são as plantas com esse tipo de polinização, destacando-se as famílias Poaceae, Cyperaceae e Junaceae. Porém, nada impede que essas plantas continuem recebendo visitação de outros polinizadores como diz Silva *et al*, 2012 em seu trabalho. Essas famílias não apresentam cálice nem corola, contudo anteras e carpelos são expostos, e têm o estigma plumoso (RECH e WESTERKAMP, 2014).

A hidrofilia é a polinização através da água, e as plantas que são polinizadas pela água são chamadas de hidrófilas. Esse tipo de polinização pode ocorrer de duas formas: na superfície de corpos d'água onde os grãos de pólen flutuam e acabam fecundando os estigmas que ali ficam expostos, e a segunda possibilidade ocorre quando os grãos de pólen e o estigma que estão submersos se aproximam de acordo com movimento da água. Além dessas ainda se destaca o caso de polinização através da chuva, em que as gotas de chuva atingem anteras e transportam os grãos de pólen para estigmas da mesma flor ou se flores próximas (SOUZA, 2003 e RECH e WESTERKAMP, 2014).

Já a entomofilia é a polinização promovida por insetos, que denomina também as plantas como entomófilas. A interação entre insetos e uma vasta diversidade de flores aconteceu através da coevolução desses dois organismos, assim as cores, as formas, as estrias e até os odores desenvolvidos nas plantas têm a finalidade de facilitar a visitas de determinados insetos, e exclusão de outros (SOUZA, 2003).

A entomofilia é comum em vários táxons de insetos que frequentam flores, mas os principais são: Coleoptera (besouros), Diptera (moscas e mosquitos), Hymenoptera (vespas, abelhas e formigas), Thysanoptera (trips) e Lepidoptera (borboletas e mariposas). Esses insetos frequentam flores com o objetivo de obterem nutrientes através do consumo de grãos de pólen que são ricos em proteínas, açúcares,

amido, gorduras, vitaminas e sais minerais, e de néctar que é constituído de basicamente de água e açúcares como a glicose, frutose e sacarose (GULLAN e CRANSTON, 2007).

Uma das práticas mais antigas de insetos como agentes polinizadores é a cantarofilia realizada por besouros que visitam frequentemente flores de colorações mais claras, brancas ou pouco coloridas que tenham formas de pratos ou tigelas e de forte odor. Os besouros visitam esse tipo de flor em busca de pólen e dos ovários que nessas ficam mais expostos devida a forma de tigela (RECH e WESTERKAMP, 2014).

Outra polinização específica é a miofilia realizada por moscas e mosquitos que ocorre quando esses indivíduos visitam flores em busca de néctar e pólen como alimento. As flores que são visitadas por esses insetos naturalmente são pouco atrativas, mas com odor forte caracterizado como repugnante. Porém, a polinização realizada por moscas e mosquitos não são consideradas de forma geral confiáveis pelo fato de terem várias fontes de alimento diferentes além dos recursos florais (CARVALHO *et al*, 2006).

As formigas são consideradas fracas polinizadoras por não voarem, em geral terem os corpos lisos e muito pequenas, e algumas plantas evoluíram mecanismos para afastar as formigas pelo fato delas produzirem secreções que inibem a atividade de bactérias e fungos e principalmente afetar o desenvolvimento dos grãos de pólen e consequentemente a germinação. Essas formigas, apesar de todos esses adjetivos que as afastam das plantas, conseguem mesmo que raramente realizarem a polinização pois coletam o néctar e o pólen para alimentarem suas larvas. Esse tipo de polinização é chamado mirmecofilia (GULLAN e CRANSTON, 2007).

O principal polinizador em todo o mundo é a *Apis mellifera* L. 1758, conhecida como abelha do mel, que por sua distribuição geográfica presente em quase todo o globo são extremamente importantes para várias plantas polinizadas, principalmente de

interesse comercial (SOUZA, 2003). Essas abelhas visitam flores com características atraentes, com coloração amarelas e azuis, odor doce e suave que possuem guias de néctar descritos como manchas de coloração escuras podendo ser rósea, vermelha ou púrpura nas pétalas das flores que orientam os visitantes florais até o néctar (SOUZA, 2003 e CARVALHO *et al*, 2006). Esse tipo de polinização que tem as abelhas como agente é conhecido como melitofilia (GULLAN e CRANSTON, 2007).

Além de todas essas possíveis formas de polinização do tipo entomofilia existem ainda a falenofilia, realizada por mariposas que visitam flores noturnas tipicamente com abertura para baixo, tubulares e de coloração clara e a psicofilia, em que os agentes são borboletas que tem preferência a flores de coloração vermelha, amarelas e azuis com atividades diurnas, abertura para cima e tubulares, ambas têm opção por flores com odor doce. Mariposas e borboletas têm a espirotromba, uma estrutura longa e fina especializada, que possibilita o alcance do néctar de flores geralmente tubulares para alimentação (RECH e WESTERKAMP, 2014).

Outra forma de polinização por insetos é realizada através de interações não muito comuns entre insetos e plantas, quando algumas espécies de himenópteros machos não são atraídas pelos recursos florais (pólen e néctar), mas sim pela cor, forma, e odor de algumas flores de orquídeas que as fazem muito semelhantes as fêmeas da mesma espécie. O macho na tentativa de copular com a flor realiza na verdade uma pseudocópula, e dessa maneira involuntariamente acaba polinizando as orquídeas com pólen de outras flores que se aderiram ao corpo durante outras pseudocópulas. Esse fato é comum entre vespas e algumas abelhas, mas dificilmente ocorre com formigas (AGOSTINI; LOPES e MACHADO, 2014).

A ornitofilia é a prática da polinização realizada por pássaros que frequentam flores com atividades diurnas, que apresentam cores vivas, vermelhas ou róseas,

tubulares, que frequentemente não têm odor. Já a síndrome de quiropterofilia consiste na polinização que tem os morcegos como agentes, que ao contrário das aves frequentam flores com atividade noturna, de coloração clara, verde ou púrpura, quase nunca róseas, com grande quantidade de néctar e pólen, que apresentem odor característico de matéria fermentada (COSTA et al., 2006).

Para que a polinização seja efetivada, existem fatores que são diretamente relacionados à espécie vegetal, esses fatores são citados por Cavalcante (2008) sendo:

a estrutura e morfologia da sua flor; o volume, concentração e conteúdo de açúcar total do seu néctar; horário e padrão de secreção do néctar ou liberação de pólen; viabilidade e longevidade do pólen; autocompatibilidade ou autoincompatibilidade do pólen a nível de indivíduo, variedade ou cultivar; período de receptividade do estigma; e vida útil dos óvulos (CAVALCANTE, 2008. p.19).

Com pensamento econômico, Barbosa (2015) afirma que a polinização acaba sendo a responsável pela produção de frutos e sementes, conseqüentemente também aumenta a produtividade agrícola. E Fonseca e colaboradores (2012) apontam que aproximadamente 75% da alimentação humana depende direta ou indiretamente de plantas polinizadas ou que são beneficiadas pela ação de polinizadores como a *A. mellifera*.

Diante dos dias atuais, é existente a preocupação sobre o declínio dos agentes polinizadores, tendo em vista que isso impacta negativamente toda dinâmica natural da polinização. Alguns agentes causadores desse declínio são citados por Couto (1998) como o desordenado desmatamento, altos índices de queimadas e a abusiva utilização de agrotóxicos que acabam desaparecendo não só com os agentes polinizadores, mas também causando extinções de populações de plantas locais. Estes causam danos ainda maiores à ecologia desses ambientes, desequilibrando a cadeia alimentar de vários outros organismos (BARBOSA, 2015) além de afetar a produção de alimentos.

2. OBJETIVO GERAL:

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a oferta de recursos florais e visitantes, sejam polinizadores ou não, no período de junho de 2015 a fevereiro de 2018 em uma área de floresta estacional semidecídua do Parque do Goiabal, na cidade de Ituiutaba-MG.

2.1 Objetivos específicos:

Os objetivos específicos foram:

- Realizar um levantamento florístico para avaliar os recursos florais disponíveis anualmente.
- Avaliar a abundância de insetos coletados nas plantas que apresentaram flores e classifica-los como polinizadores ou não polinizadores.
- Identificar insetos atraídos por pratos-armadilhas que simulam as principais cores de flores.

3. METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

O presente trabalho foi realizado no período de junho de 2015 a fevereiro de 2018 no Parque Municipal Dr. Petrônio Chaves (ou Parque do Goiabal, como é mais conhecido) da cidade de Ituiutaba-MG, localizado ao sul da cidade entre os paralelos 19°21' e 19°36' de latitude Sul e os meridianos 49°10' e 49°52' a Oeste de Greenwich (PEREIRA e PEREIRA, 2016).

O parque é a única unidade de conservação de uso sustentável da cidade criado pela Lei nº 1826 de 24 de agosto de 1977, contudo, fundado somente em 1º de maio de 1986, o mesmo possui aproximadamente uma extensão de 37,59 hectares em meio a

área urbana, com altitude média de 600m. O parque é constituído por uma reserva florestal, de vegetação nativa de relevância (COSTA, 2011).

As coletas foram realizadas em uma trilha no interior do parque com seu início na localização 19°00,349' de latitude Sul e 49°27.013' de longitude Oeste, com o final na localização 49°00.364' de latitude Sul e 49°27.038' de longitude Oeste adquirida através de aparelho GPS com aproximadamente 50m de comprimento medidos através de uma trena.



Figura 1: Ilustração do início da trilha trabalhada através de imagem de satélite (A) e por fotografia da vegetação local (B), do Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG.
Fonte: A modificada do GPS e B arquivo pessoal

3.2 Coleta de visitantes florais

As coletas de visitantes florais foram realizadas no período de junho de 2015 à abril de 2016 e foram realizadas de forma ativa, com objetivo de capturar polinizadores em plena visitação floral. Foram realizadas coletas mensais no período da manhã (entre 07 e 08 horas) entre o 1° e os 15° dia de cada mês. Primeiramente as plantas que apresentavam flores foram observadas superficialmente por aproximadamente 10 minutos (KRUG, 2007), para visualizar a atividade de seus visitantes florais. Em seguida, realizou-se a coleta dos visitantes por meio de um saco plástico (é importante

destacar que foi utilizado um saco para cada planta que apresentava flores) que revestia a porção da planta que estava florida, em seguida fechava-se o saco e com a mão agitava-se o conjunto vigorosamente, tomando cuidado para não danificar a planta. Após, retira-se o saco fechando-o ligeiramente para evitar a perda de alguns indivíduos que ali estava (Figura 2).



Figura 2: Ilustração da metodologia utilizada para captura de insetos através de sacos plásticos no Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de Junho de 2015 a Abril de 2016.
Fonte: Arquivo pessoal

Ao final das coletas, todos os sacos devidamente fechados eram levados ao Laboratório de Experimentação Biológica (LAEBIO) no Bloco CTinfra 1 da Universidade Federal de Uberlândia *Campus* Pontal, e colocados em congelador, onde permaneciam em torno de 3 horas até que os indivíduos viessem a óbito através do lento resfriamento. Depois os insetos foram identificados através de chaves de identificação, de acordo com Triplehorn e Johnson (2011) e conservados em álcool 70%.

3.2 Levantamento florístico e de recursos florais

Para realização do levantamento florístico, foram coletadas amostras de plantas arbustivo-arbóreas que apresentaram flores no trecho da trilha, considerando um raio de aproximadamente 2 metros para o interior da mata nas laterais da trilha. As coletas

foram realizadas no período de junho de 2015 à abril de 2016, mensalmente entre o 1° e o 15° dia de cada mês. Essas foram analisadas e identificadas através do sistema APG III (SOUZA & LORENZI, 2012), de comparações às exsicatas no herbário virtual reflora e consultas a especialistas. Para avaliar a disponibilidade de recursos florais e atratividade, as flores foram classificadas em relação à morfologia, coloração, presença de odores e ofertas de pólen e néctar de acordo com LORENZI (2009) e SOUZA & LORENZI (2012).

3.3 Prato-armadilha ou pantraps

Para complementar as metodologias utilizadas no presente trabalho, realizou-se uma coleta do tipo passiva para a coleta de insetos por meio de pratos-armadilhas coloridos, também conhecidos por *pantraps*. As cores dos pratos utilizados foram determinadas de acordo com a maior atração pelos visitantes florais, de acordo com Rech e Westerkamp (2014), e para a presente pesquisa foram utilizados pratos de cor azul e amarela.

As coletas foram realizadas na mesma trilha de 50 metros, nos meses de setembro de 2017 a fevereiro de 2018. Os pratos utilizados na coleta tinham 12cm de diâmetro na parte superior, 7cm de fundo e 3cm de altura, com volume de aproximadamente 150mL. Os pratos amarelos e azuis foram distribuídos com distância de 5 metros um do outro de forma intercalada (KRUG, 2007). Em cada prato foi colocado aproximadamente 80mL de água com gotas de detergente neutro, para que odor e a cor não interferissem na atratividade. A função do detergente é quebrar a tensão superficial da água para que insetos pousassem sobre a água e afundassem (KRUG; SANTOS, 2008).

As armadilhas foram colocadas às 07h e retiradas às 17h do mesmo dia, totalizando 10 horas de exposição. Essa ação foi realizada uma vez em cada mês.



Figura 3: Distribuição dos pratos-armadilha no decorrer da trilha para captura de insetos no Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de Setembro de 2017 e Fevereiro de 2018.
Fonte: Arquivo pessoal

O material coletado de cada prato foi armazenado individualmente em pequenos frascos contendo álcool 70% e devidamente identificados de acordo com a numeração do prato correspondente.

Ao final das coletas, todos os frascos devidamente fechados foram levados ao Laboratório de Experimentação (LAEBIO) no Bloco CTinfra 1 da Universidade Federal de Uberlândia Campus Pontal, onde foram identificados através de chaves de identificação, de acordo com Triplehorn e Johnson (2011) e conservados em álcool 70%.

3.4 Análise estatística

Os dados foram organizados em tabelas e gráficos usando o software Microsoft Excel 2013 e foram feitas as análises de abundância e frequência.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Visitantes florais

No período de junho de 2015 a abril de 2016 foram coletados 247 indivíduos visitando flores, da mesma forma que no trabalho de Adriano (2015) que coletou 245 insetos de 7 ordens e 28 famílias diferentes, enquanto no presente trabalho foram coletados 5 ordens de 10 diferentes famílias de artrópodes: Neuroptera (Chrysopidae) com 4 indivíduos, Coleoptera (Scarabaeidae 3 indivíduos, Scolytidae 1 indivíduo e Scydmaenidae 1 indivíduos), Hemiptera (Geocoridae 1 indivíduo, Pentatomidae 1 indivíduo e Cicadellidae 12 indivíduos), Thysanoptera (Thripidae 10 indivíduos), Hymenoptera (Formicidae 207 indivíduos) e Araneae (7 indivíduos), que apesar de serem classificadas como insetos também capturadas nas flores, de acordo com a Tabela 1, que detalha ainda a abundância e frequência de cada família de insetos em cada mês.

Tabela 1: Frequência relativa e abundância absoluta de artrópodes coletados nas flores encontradas no Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de Junho de 2015 a Abril de 2016.

		J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	ABUNDÂNCIA TOTAL	FREQUÊNCIA %
ARACHNIDA	Araneae	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	4	7	2,8
NEUROPTERA	Chrysopidae	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4	1,6
COLEOPTERA	Scarabeidae	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3	1,2
	Scolytidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,4
	Scydmaenidae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,4
HEMIPTERA	Geocoridae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,4
	Pentatomidae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,4
	Cicadellidae	0	0	0	0	4	4	0	2	0	0	2	12	4,9
THYSANOPTERA	Thripidae	0	0	0	0	8	0	2	0	0	0	0	10	4,0
HYMENOPTERA	Formicidae	10	4	0	0	30	73	58	32	0	0	0	207	83,8
TOTAL		10	4	0	0	47	80	63	36	0	0	7	247	100,0
TOTAL %		4,0	1,6	0,0	0,0	19,0	32,4	25,5	14,6	0,0	0,0	2,8	100	

Segundo Gullan e Cranston (2007), o grupo de insetos considerados polinizadores eficientes são da ordem Hymenoptera representados pelas abelhas e vespas que necessitam diretamente das plantas para se alimentarem e alimentarem sua prole. Mas como visto na Tabela 1, os únicos insetos coletados dessa ordem foram indivíduos da família Formicidae, representados unicamente por formigas, que não são bons polinizadores. Outros grupos de insetos (neurópteros, coleópteros, hemípteros e tisanópteros) também foram coletados visitando as flores, mas não são especialistas na polinização.

Na Figura 4 é possível notar o período que houve maior abundância de insetos, ocorreu entre outubro 2015 e janeiro 2016, sendo considerados por Silva, Leite e Carregaro (2013) como um período úmido e quente, no qual se registram altos índices pluviométricos na região como mostrado nas Figuras 5 e 6 (CAMARGO, 1985). Destaca-se ainda o fato destas serem os períodos que apresentam maior índice de floração (KRUG e SANTOS, 2008).

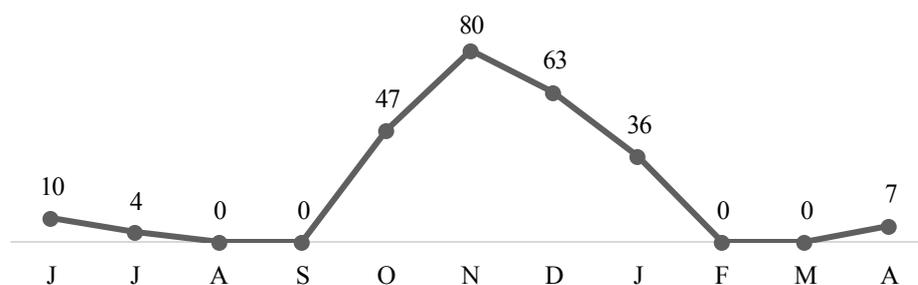


Figura 4: Flutuação mensal dos insetos coletados nas flores encontradas no Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de Junho de 2015 a Abril de 2016.

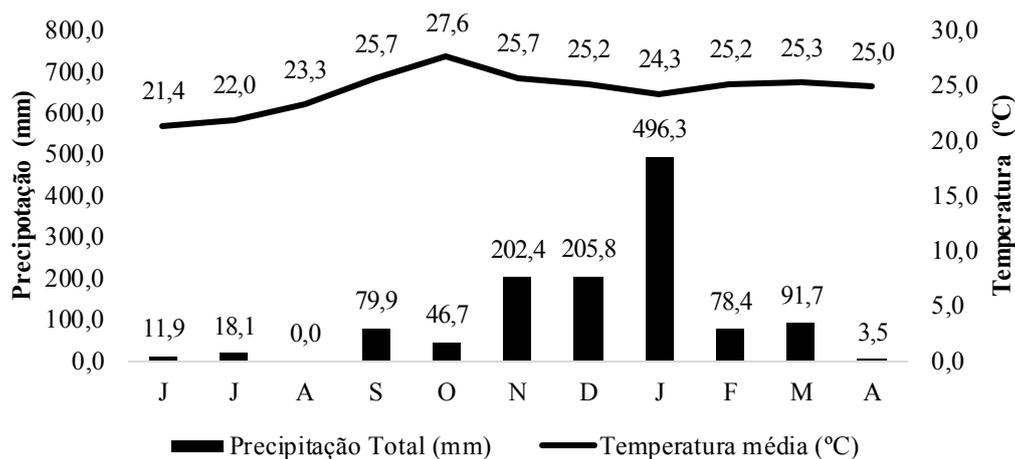


Figura 5: Índice de precipitação e temperatura média entre os meses de junho de 2015 e abril de 2016 na região de Ituiutaba-MG.

Fonte: INMET - BDMEP Estação Capinópolis-MG

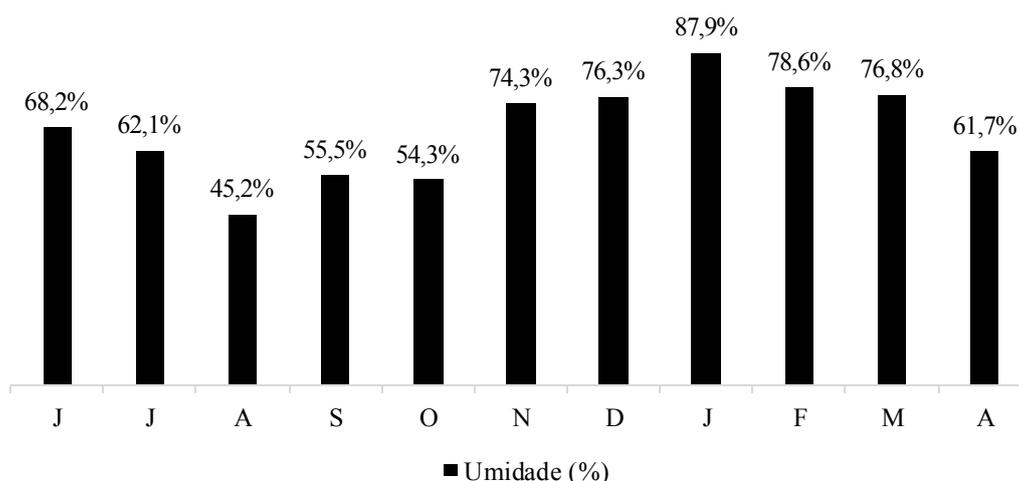


Figura 6: Umidade relativa entre os meses de junho de 2015 e abril de 2016 na região de Ituiutaba-MG.

Fonte: INMET – BDMEP Estação Capinópolis-MG

Através da Tabela 1 acima, é possível confirmar que os meses com maior número de insetos foram os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro, com destaque para o mês de outubro que houve presença de 8 das 10 famílias coletadas durante toda pesquisa.

A família Formicidae foi representada pelos gêneros *Pseudomyrmex*, *Wasmannia* e *Acromyrmex* que estiveram presentes na maioria dos meses, com destaque maior para o período de outubro a janeiro, onde houve um pico de ocorrência dessa família. Essas formigas visitam as flores em busca das glândulas produtoras de néctar, pólen e possíveis presas (KAMINSKI et al, 2009), e não somente com a intenção da polinização.

Porém, Silvestre (2000) afirma em seu estudo que o gênero *Pseudomyrmex* é de formigas que têm sua ecologia relacionada aos nectários extraflorais e uma interação com homópteros. Enquanto o gênero *Wasmannia* apesar de construir seus ninhos no solo ou próximo dele se alimenta do *honeydew* (seiva) eliminada por insetos sugadores, material vegetal como folhas, sementes, flores, inclusive néctar floral e extrafloral (SOUZA, 2007). Já indivíduos do gênero *Acromyrmex* são formigas cortadeiras que atacam diferentes tipos de plantas como monocotiledôneas, leguminosas e frutíferas (SANTOS, 2017). Outro fato que pode justificar a maior frequência de formigas em plantas com flores é que muitas espécies podem ser predadoras oportunistas, como na Tabela 1 onde nota-se a ausência e/ou poucas ocorrências de outros insetos. Devido a essas características, as formigas podem causar um impacto na composição faunística nessas plantas (RICO-GRAY e OLIVEIRA, 2007).

As aranhas que foram capturadas nas flores (Tabela 1) não são consideradas como polinizadoras, pois são predadoras e sua dieta é basicamente composta por insetos (ALMEIDA, 2016). Sugere-se que aranhas estavam nessas flores à espera de visitantes florais para os capturarem, pois estudo realizado por Carvalho *et al* (2012) mostra que a presença de aranhas nas flores interfere diretamente na visita de abelhas, que refugam essas flores antes de acessarem os nectários em função da presença de predadores.

Além do que já foi citado, ainda é possível que a não captura de insetos considerados polinizadores específicos seja devido a metodologia que foi utilizada, levando em conta que a maioria dos visitantes florais são insetos voadores, que ao perceberem a presença humana se aproximar da flor, podem afastar-se como forma de proteção (KRUG; SANTOS, 2008).

4.2 Levantamento florístico e Recursos Florais

Nessa pesquisa foram identificadas 7 famílias diferentes de flores e 9 gêneros, como mostrado na Tabela 2, que apresenta a distribuição dessas flores e a frequência de cada uma no período de junho de 2015 a abril de 2016.

Tabela 2: Frequência relativa de flores e inflorescências encontradas no Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de Junho de 2015 a Abril de 2016.

FAMÍLIA	GÊNERO/MÊS	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	ABUNDÂNCIA TOTAL	FREQUÊNCIA %
Acanthaceae	<i>Geissomeria sp.</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
	<i>Ruellia sp.</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	10
	<i>Justicia sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
Bignoniaceae	<i>Tabebuia sp.</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	3	15
Rubiaceae	<i>Cinchona sp.</i>	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	4	20
Euphorbiaceae	<i>Acalypha sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	10
Fabaceae	<i>Bowdichia sp.</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2	10
Verbenaceae	<i>Petrea sp.</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	10
Piperaceae	<i>Piper sp.</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	10
TOTAL MENSAL		2	2	0	0	5	3	4	3	0	0	1	20	100
FREQUÊNCIA TOTAL %		10	10	0	0	25	15	20	15	0	0	5	100	

Das plantas que apresentaram flores, Acanthaceae foi a família com maior ocorrência, com 3 diferentes gêneros (*Geissomeria sp.* (2 indivíduos), *Ruellia sp.* (2) e *Justicia sp.*(1)), seguida por Rubiaceae com 4 indivíduos apenas do gênero *Cinchona sp.*, Bignoniaceae com 3 do gênero *Tabebuia sp.*, Euphorbiaceae com 2 do gênero *Acalypha sp.*, Fabaceae com 2 do gênero *Bowdichia sp.*, Verbenaceae com 2 do gênero

Petrea sp. e Piperaceae também com apenas 2 ocorrências do gênero *Piper sp.* (Tabela 2).

De acordo com a Figura 7 observa-se que os meses com maior variedade de plantas foram os meses de outubro, novembro, dezembro de 2015 e janeiro de 2016, sendo meses de maior ocorrência de insetos (Tabela 1). O mês com maior diversidade de flores/ inflorescências foi o mês de outubro com 5 diferentes gêneros de flores *Tabebuia sp.*, *Cinchona sp.*, *Acalypha sp.*, *Bowdichia sp.*, *Petrea sp.* Esta constatação também foi observada nos trabalhos de Krug (2007) e Krug e Santos (2008) devido ao início da estação primavera e do aumento de temperatura no hemisfério Sul (CAMARGO,1985).

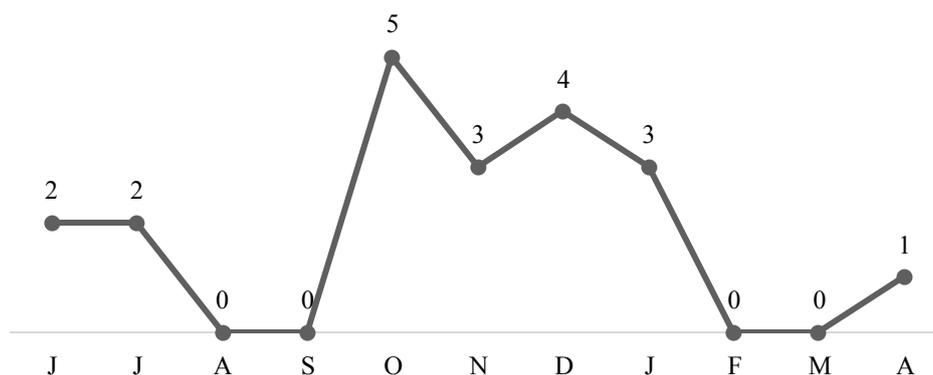


Figura 7: Quantidade de flores ou inflorescências coletadas no Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG, em cada mês no período de Junho de 2015 a Abril de 2016

A Tabela 3 mostra quais foram os recursos oferecidos por essas flores aos seus visitantes, de acordo com LORENZI (2009) e SOUZA & LORENZI (2012).

Tabela 3: Disponibilidade de recursos florais oferecidos pelas flores e inflorescências aos visitantes florais.

Flores/Recursos	Cores	Néctar	Pólen	Odor	Forma
<i>Geissomeria sp.</i>	Vermelha	S	S	Inodora	Inflo. tubular
<i>Ruellia sp.</i>	Violeta	S	S	Inodora	Tubular
<i>Justicia sp.</i>	Vermelha	S	S	Inodora	Inflo. Tubular
<i>Tabebuia sp.</i>	Amarelo	S	S	Suave	Tubular
<i>Cinchona sp.</i>	Branca	S	S	Inodora	Tubular
<i>Acalypha sp.</i>	Vermelha	N	S	Inodora	Pistilada
<i>Bowdichia sp.</i>	Violeta	S	S	Doce	Estandarte
<i>Petrea sp.</i>	Violeta	N	S	Inodora	Inflorescência
<i>Piper sp.</i>	Verde	N	S	Inodora	Inflo. Espiga

Em suma, na tabela de dados, é possível observar que das 9 flores coletadas, 3 eram de coloração vermelha, outras 3 roxas (violeta), 1 amarela, 1 branca e 1 verde. Na segunda coluna da tabela apresenta a disponibilidade de néctar que está presente em 6 das 9 flores encontradas, sendo que os gêneros *Acalypha sp.*, *Petrea sp.* e *Piper sp.* que não apresentam néctar pois são flores do tipo espiga, ou inflorescências de pequeno tamanho. Já o pólen elemento fundamental para a polinização esteve disponível em todas as flores coletadas pois, essas são femininas ou hermafroditas.

O odor, também outro recurso que atrai polinizadores, foi identificado apenas 2 plantas, em *Tabebuia sp.* um odor suave e delicado, e em *Bowdichia sp.* odor mais adocicado. Em relação a forma das flores encontradas, a maioria era tubular (4 flores), 3 inflorescências (1 com flores do tipo tubular, 1 do tipo espiga e 1 com pequenas flores), 1 flor do tipo pistilada e 1 do tipo estandarte.

Esses recursos são de fundamental importância para atração de visitantes florais, apesar de muitos serem generalistas e buscam alimento em diferentes tipos de flores. Existem os insetos que são altamente especializados, que buscam apenas aquele tipo específico de flor. Por isso os recursos determinam quais serão os visitantes daquele tipo de flor, de acordo com recursos mais atraentes ou não e pelo formato da

flor, que também pode atrair ou inibir a visita de possíveis polinizadores (CAVALCANTE, 2008).

4.3 Prato-armadilha ou pantraps

Através dos pratos-armadilha foram coletados insetos de 3 diferentes ordens: Diptera com 217 indivíduos, Hymenoptera 58 indivíduos, e Lepidoptera com 8 indivíduos, totalizando 284 indivíduos, nas três coletas realizadas nos meses de setembro e novembro de 2017 e fevereiro de 2018. Desses, 129 foram capturados em pratos azuis e 155 em amarelos como mostra a Tabela 4.

Tabela 4: Número de insetos coletados através de pratos-armadilha no Parque do Goiabal no município de Ituiutaba-MG, no período de setembro de 2017 a fevereiro de 2018, sendo que os marcados com * são considerados polinizadores.

ORDENS	FAMÍLIAS	SETEMBRO		NOVEMBRO		FEVEREIRO	
		Azul	Amare.	Azul	Amare.	Azul	Amare.
Diptera	Lauxaniidae*	16	22	7	10	10	15
	Syrphidae*	0	1	2	0	0	0
	Cecidomyiidae	7	2	1	3	6	8
	Tachinidae*	4	1	0	0	5	9
	Dolichopodidae	2	0	0	0	0	0
	Phoridae	10	7	4	1	9	12
	Pipunculidae	0	16	1	13	3	10
Hymenoptera	Ichneumonidae	0	1	1	0	1	0
	Vespoidea	1	0	5	1	3	1
	Scoliidae*	3	4	1	2	1	3
	Trigonalyidae	1	1	0	0	0	0
	Eulophidae	1	0	8	4	2	0
	Halictidae*	2	2	0	0	1	3
Lepidoptera	Pompilidae	2	0	1	2	0	0
	Satyrinae	1	0	3	1	1	0
	Nymphalidae*	0	0	0	0	3	0

De forma geral a ordem que houve maior variedade e quantidade de polinizadores em todos os meses de coleta foi a Diptera com 3 famílias de insetos considerados polinizadores: Lauxaniidae com um total de 80 indivíduos somados nos três meses, seguido da família Tachinidae com 19 insetos e Syrphidae com 3 indivíduos.

Siqueira (2008) considera estas famílias como polinizadoras importantes dentro de Diptera.

A ordem Hymenoptera teve 6 diferentes famílias coletadas, 2 consideradas polinizadores: Scoliidae com 14 indivíduos coletados e Halictidae com 8 insetos representantes Sezerino (2007) e Krug (2007) também encontraram estas famílias em suas pesquisas com polinizadores.

Enquanto que a ordem Lepidoptera teve apenas 1 família coletada considerada polinizadora: Nymphalidae com apenas 3 exemplares, que tem sua dieta baseada em seiva vegetal e néctar (ROMAN, GARLET e COSTA, 2010).

A Figura 8 que mostra a quantidade de insetos por ordem capturados em pratos azuis e amarelos separadamente.

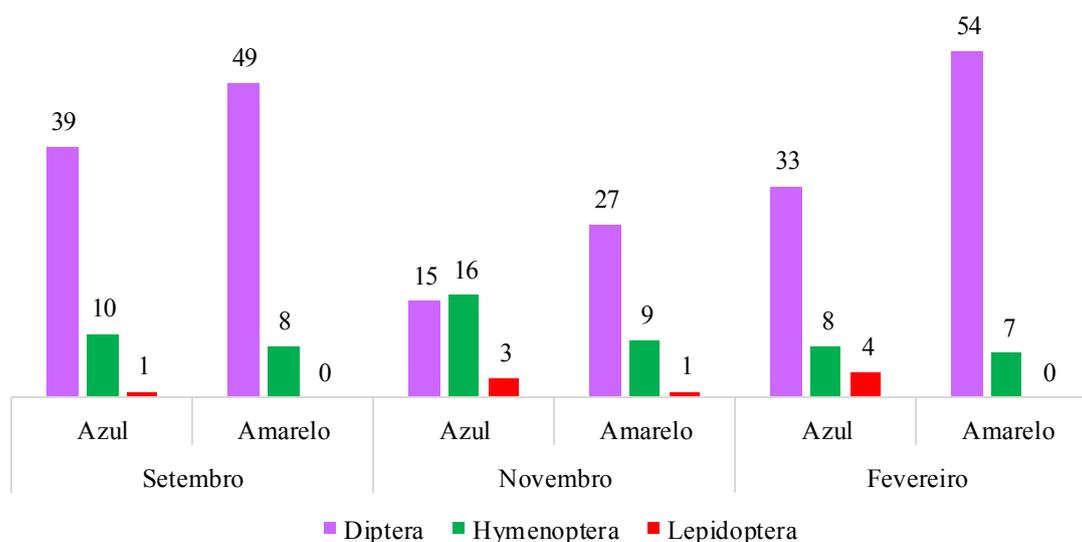


Figura 8: Abundância relativa de insetos por ordem capturados através de pratos-armadilha azuis e amarelos no Parque municipal do Goiabal na cidade de Ituiutaba-MG, nos meses de setembro e novembro de 2017 e fevereiro de 2018.

Os pratos de coloração amarela se destacaram ao capturarem um maior número de insetos (Figura 8) como observado por Silva et al. (2012). Os pratos amarelos capturaram um total de 155 indivíduos que equivale a 54,6% do total, enquanto os pratos azuis capturaram 129 indivíduos (45,4%).

Como pode ser visto através das colunas na cor violeta da Figura 8, a ordem Diptera foi a que teve maior número de indivíduos coletados, 217 equivalentes a 76,4% de todos os insetos capturados. Foi possível observar que a maioria desses teve maior atratividade por pratos amarelos, com 59,9%. Enquanto outros 40,1% foram capturados em pratos azuis.

Se tratando de insetos da ordem Hymenoptera (coluna de cor verde), 58,6% tiveram maior atratividade à cor azul como demonstrado nos trabalhos de Krug e Souza (2008) e Souza et al. (2011), onde os pratos com maior atratividade também foram os de coloração azul. Em contrapartida, quando se utiliza pratos de cor amarela e vermelha, como no trabalho de Krug (2007), essa ordem mostra maior preferência à cor amarela.

Uma tabela foi construída para mostrar os índices de insetos capturados independente da coloração dos pratos, mas em relação a ordens e cada mês de coleta, entre insetos polinizadores e outros insetos não considerados polinizadores pela literatura.

Tabela 5: Frequência de insetos polinizadores e outros insetos não polinizadores coletados através de pratos-armadilha no Parque municipal do Goiabal na cidade de Ituiutaba-MG nos meses de setembro e novembro de 2017 e fevereiro de 2018.

Meses	Setembro		Novembro		Fevereiro	
	Polinizadores	outros	Polinizadores	outros	Polinizadores	Outros
Diptera	44	44	19	23	39	48
Himenoptera	11	7	3	22	8	7
Lepidoptera	0	1	0	4	3	1
Total (%)	47,7	52,3	36,6	63,4	47,2	52,8

Na Tabela 5 foi possível observar que em todos os meses a frequência de insetos não polinizadores (outros) é maior que os insetos polinizadores. No total de insetos capturados através dessa metodologia (284 indivíduos), apenas 127 (44,7%) são polinizadores enquanto 157 (55,3%) não são considerados bons polinizadores. Apesar da coleta realizada de forma ativa não ter capturado polinizadores, a armadilhas de

atratividade mostra a presença desses polinizadores no parque. Assim estas duas metodologias foram complementares.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este trabalho, chegamos aos seguintes apontamentos:

- Em relação aos visitantes florais, as formigas foram os insetos mais frequentemente encontrados nas flores, além de outros insetos não polinizadores.

- Sobre o levantamento de recursos florais, as flores encontradas em sua maioria tinham morfologia tubular, continham pólen e néctar, porém não apresentavam odor, as famílias mais frequentes foram Rubiaceae e Bignoniaceae.

- As armadilhas de cor amarela foram mais atrativas a dípteros em relação às azuis que coletaram mais himenópteros. Nesta metodologia foram coletados polinizadores que não foram obtidos pela primeira metodologia, indicando que os recursos florais não foram tão atrativos aos polinizadores, ou o fato da primeira metodologia exigir tanta proximidade humana tenha afugentado os polinizadores.

- Sugere-se com o trabalho realizado e consulta a outros trabalhos também realizados no parque, que as políticas públicas de preservação do parque sejam mais fiscalizadas pelos órgãos competentes, incluindo o plantio de espécies nativas para atração e manutenção de polinizadores.

6. REFERÊNCIAS

ADRIANO, Ueliton Querubim. Levantamento de insetos visitantes florais no campus da Universidade de Franca - SP. In: **CONGRESSO NACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - SEMESP**, 15., 2015, Ribeirão Preto. [Http://conic-semesp.org.br/anais/files/2015/trabalho-1000019297.pdf](http://conic-semesp.org.br/anais/files/2015/trabalho-1000019297.pdf). Ribeirão Preto: Universidade de Franca, 2015. p. 1 - 11.

AGOSTINI, Kayna; LOPES, Ariadna Valentina; MACHADO, Isabel Cristina. Recursos Florais. In: RECH, André Rodrigo et al. **Biologia da Polinização**. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014. Cap. 6. p. 129-150.

ALMEIDA, Marlus Queiroz. **Padrão de atividade, mudanças no uso de substrato e efeitos da chuva diurna na atividade noturna de Phoneutria reidyi (Araneae: Ctenidae) na Amazônia Central**. 2016. 50 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Diversidade Biológica, Programa de Pós-graduação em Diversidade Biológica, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

BARBOSA, Fabiana Henrique. **DIVERSIDADE DE POLINIZADORES E PLANTAS EM PROPRIEDADES RURAIS DOS MUNICÍPIOS DE CORUMBATAÍ DO SUL E BARBOSA FERAZ – PR**. 32 f. TCC (Graduação) – Curso de Engenharia Ambiental, Departamento Acadêmico Ambiental, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Morão, 2015.

CAMARGO, Ângelo Paes de. **FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DE CAFÉ ARÁBICA NAS DIFERENTES REGIÕES (CAFEEIRAS) DO BRASIL**. **Pesquisa Agropecuária. Brasil**, Brasília DF, v. 20, n. 7, p. 831-839, jul.1985.

CARVALHO, Airton Torres et al. **Biologia e ecologia da polinização: curso de campo**. Salvador: EDUFBA, 2006.

CARVALHO, Nayara et al. Abelhas evitam flores com modelos artificiais de aranhas. *Ecol. austral*, Córdoba, v. 22, n. 3, p. 211-214, dic. 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=arttext&pid=S1667-782X2012000300007&ing=es&nrm=iso>>. Acesso em: 11 junho 2018

CAVALCANTE, Marcelo Casimiro. **VISITANTES FLORAIS E POLINIZAÇÃO DA CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* H. & B.) EM CULTIVO NA AMAZÔNIA CENTRAL**. 77 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza CE, 2008

CEZERINO, André Amarildo. **Polinização do mirtilo (*Vaccinium corymbosum* L.) (*Ericaceae*) cultivares Misty e O'neal no município de Itá, Oeste de SC**. 43 f. Relatório de estágio (Graduação) – Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

COSTA, Rildo Aparecido. **ANÁLISE BIOGEOGRÁFICA DO PARQUE MUNICIPAL DO GOIABAL EM ITUIUTABA – MG**. Caderno Prudentino de Geografia, Presidente Prudente – SP, v. 1, n. 33, p. 68-83, jan./jul. 2011.

COUTO, R. H. N. e COUTO, L. A. **Apicultura: manejo e produtos**. 2 ed. Jaboticabal: FUNEP, 191 p.2002.

COUTO, R. H. N. **Uso de atrativos e repelentes na polinização dirigida**. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 3; 1998, Ribeirão Preto. Anais... Ribeirão Preto, 1998.

DÁTILLO, Wesley et al. **Interações Mutualísticas Entre Formigas e Plantas**. EntomoBrasilis, Rio de Janeiro, v. 2, n. 2, p.32-36, maio 2009. Quadrimestral.

GAMA, Rafael Mexia de Almeida de Azevedo. **Avaliação do valor agrônomico e utilização de trevos anuais**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Agrônoma, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Portugal Lisboa, 2017.

FONSECA, Vera Lucia Imperatriz et al. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a biodiversidade, Uso sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

GULLAN. P. J.; CRANSTON, P. S., **Os insetos: um resumo de entomologia**. São Paulo: Roca, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA (INMET). Dados meteorológicos. Disponível em:
>http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=home/page&page=rede_estacoes_auto_graf<. Acesso em: 28 maio 2018.

KAMINSKI, Lucas A. et al. **ECOLOGIA COMPORTAMENTAL NA INTERFACE FORMIGA-PLANTA-HERBÍVORO: INTERAÇÕES ENTRE FORMIGAS E LEPIDÓPTEROS**. Oecologia Brasilienses, Campinas Sp, v. 11, n. 1, p.27-44, set. 2009.

KRUG, Cristiane. **A COMUNIDADE DE ABELHAS (HYMENOPTERA – APIFORMES) A MATA COM ARAUCÁRIA EM PORTO UNIÃO-SC E ABELHAS VISITANTES FLORAIS DA ABOBOREIRA (*Cucurbita L.*) EM SANTA CATARINA, COM NOTAS SOBRE *Peponapis fervens* (EUCERINI, APIDAE)**. 127 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma SC, 2007

KRUG, Cristiane; SANTOS, Isabel Alves dos. O USO DE DIFERENTES MÉTODOS PARA AMOSTRAGEM DA FAUNA DE ABELHAS (HYMENOPTERA: APOIDEA), UM ESTUDO EM FLORESTA OMBRÓFILA MISTA EM SANTA CATARINA. **Neotropical Entomology**, Criciúma SC, v. 3, n. 37, p. 265-278, jun. 2008.

LORENZI, Harri. **Arvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, vol. 3; 1. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009.

NASCIMENTO, Warley Marcos et al. **UTILIZAÇÃO DE AGENTES POLINIZADORES NA PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CENOURA E PIMENTA DOCE EM CULTIVO PROTEGIDO**. *Embrapa Hortaliças*, Brasília-df, v. 30, n. 3, p.494-498, 31 jul. 2012.

Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Warley_Nascimento/publication/262630544_Influence_of_pollinators_on_seed_production_and_quality_of_carrot_and_sweet_pepper_in_a_greenhouse/links/54abe87a0cf2ce2df6691e9e.pdf>. Acesso em: 21 maio 2018.

PANIZZI, Antonio R.; PARRA, José R. P., **Biotecnologia e nutrição de insetos: base para o manejo integrado de pragas**. Brasília-DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

PEREIRA, Lucas Bernardo; PEREIRA, Lucas Alves. **ANÁLISE DE DADOS CLIMÁTICOS PARA EFEITO COMPARATIVO ENTRE AS ÁREAS VERDES E ÁREAS CONSTRUÍDAS NO ESPAÇO URBANO DE ITUIUTABA (MG)**. In: XII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA VARIABILIDADE E SUSCETIBILIDADE CLIMÁTICA: IMPLICAÇÕES ECOSSISTÊMICAS E SOCIAIS, 2016, Goiânia – GO. Anais XII SBCG. UFG, 2016. P. 1023 – 1033. Disponível em: <http://www.abclima.ggf.br/sbcg2016/anais/>. Acesso em: 14 maio 2018.

QUEIROZ, Joel Araújo. **Esfingofilia e polinização por engano em *Aspidosperma pyrifolium* Mart., Uma apocynaceae arbórea endêmica de caatinga**. Dissertação (Mestrado) – Curso de Biologia Vegetal, Departamento de Botânica, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

RECH, André Rodrigo; BRITO, Vinicius Lourenço Garcia de. **MUTUALISMOS EXTREMOS DE POLINIZAÇÃO: HISTÓRIA NATURAL E TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS**. *Oecologia Australis*, Campinas SP, v. 16, n. 2, p.297-310, jun. 2012. Disponível em: <<https://revistas.ufrj.br/index.php/oa/article/view/8209/6668>>. Acesso em: 21 maio 2018.

RECH, André Rodrigo; WESTERKAMP, Chistian. *Biologia da Polinização: uma síntese histórica*. In: RECH, André Rodrigo et al. **Biologia da Polinização**. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, 2014. Cap. 1. p. 27-43.

RICO-GRAY, Victor; OLIVEIRA, Paulo S. **The Ecology and Evolution of Ant-Plant Interactions**. The University Of Chicago Press, Ltd., London, Chicago 2007. 346 p.

ROMAN, Maína; GARLET, Juliana; COSTA, Ervandil Corrêa. **LEVANTAMENTO POPULACIONAL E COMPORTAMENTO DE VOO DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA) EM UM REMANESCENTE FLORESTAL EM SÃO SEPÉ, RS**. *Ciência Florestal*, v. 20, n. 2, p. 283-294, jun. 2010. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria RS. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=53421621008> Acesso em: 01 jun. 2018.

SANTOS, Gustavo Henrique Machado dos. **CARACTERÍSTICAS BIOECOLÓGICAS DE *Acromyrmex rugosus* (SMITH, 1858) E PARASITISMO PELO FORÍDEO APOCEPHALUS SP.** 65 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Pós-Graduação em Manejo e Conservação de Ecossistemas Naturais e Agrários, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 2017.

SIQUEIRA, kátia Maria Medeiros de et al. ESTUDO COMPARATIVO DA POLINIZAÇÃO DE *Mangifera indica* L. EM CULTIVO CONVENCIONAL E ORGÂNICO NA REGIÃO DO VALE DO SUBMÉDIO DO SÃO FRANCISCO. **Bras. Frutic.**, Jaboticabal SP, v. 30, n. 2, p. 303-310, jun. 2008.

SILVA, Fábio Willian Martins da; LEITE, Rodrigo José Viana; CARREGARO, Juliano Bonfim. COMPOSIÇÃO DE INSETOS NA ESTAÇÃO SECA COM USO DE PRATOS-ARMADILHA COLORIDOS EM CERRADO TÍPICO E PARQUE CERRADO. **Ensaio e Ciência: Ciências Biológicas, Agrárias e da Saúde**, Brasília DF, v. 17, n. 6, p. 79-88, 05 out.2013.

SILVA, Jacilene B et al. **Status sucessional das florestas influenciam a frequência e diversidade de síndromes de polinização?** **Natureza On Line**, Recife Pe, v. 10, n. 3, p.111-115, 21 set. 2012. Disponível em: <http://www.naturezaonline.com.br/natureza/conteudo/pdf/03_SilvaJBetal_105110.pdf>. Acesso em: 21 maio 2018.

SILVESTRE, Rogério. **ESTRUTURA DE COMUNIDADES DE FORMIGAS DO CERRADO.** 22 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Entomologia, Departamento de Biologia da Universidade de São Paulo Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto SP, 2000. Cap. 2.

SOUZA, Ana Lúcia Biggi de. **ESTUDOS GENÉTICOS E COMPORTAMENTAIS EM ESPÉCIES DE *Wasmannia* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE).** 75 f. Tese (Doutorado) – Curso de Pós-Graduação em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 2007. Cap. 1.

SOUZA, Jhuly Themys Alves de et al. BIOMONITORAMENTO DE ABELHAS COM PAN TRAPS EM PLANTIOS DE CASTANHEIRA-DO-BRASIL (*Bertholletia excels* Bonp., Lecythidaceae) EM TOMÉ-AÇU, PARÁ. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA EMBRAPA, 15. 2011, **RESUMO-JHULY-THEMYS-EMBRAPA-2011-CORRETO-avaliado.pdf**. Belém PA: FUNBIO, 2011

SOUZA, Luiz Antonio de. **Morfologia e anatomia vegetal: célula, tecidos, órgãos e plântula.** Ponta Grossa: Editora UEPG, 2003.

SOUZA, Vinicius Castro e LORENZI, Harri. **CHAVE DE IDENTIFICAÇÃO: Para as principais famílias de Angiospermas nativas e cultivadas do Brasil.** Ilustrador Rogério Lupo. 2ª Ed. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007.

TRIPLEHORN, Charles A.; JOHNSON, Norman F., **Estudo dos insetos.** São Paulo: Cengage Learning, 2011.