



SINARA GABRIELA BUENO DA SILVA

**BENEFÍCIOS ORIUNDOS DA POLINIZAÇÃO COM ABELHAS JATAÍ
NO MORANGUEIRO E TESTE DE PLANTAS ATRATIVAS PARA OS
POLINIZADORES.**

**INCONFIDENTES-MG
2016**

SINARA GABRIELA BUENO DA SILVA

**BENEFÍCIOS ORIUNDOS DA POLINIZAÇÃO COM ABELHAS JATAÍ
NO MORANGUEIRO E TESTE DE PLANTAS ATRATIVAS PARA OS
POLINIZADORES.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como pré-requisito de conclusão de curso de Graduação Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes, para obtenção do título de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Prof. D. Sc. Rodrigo Palomo de Oliveira

**INCONFIDENTES-MG
2016**

SINARA GABRIELA BUENO DA SILVA

**BENEFÍCIOS ORIUNDOS DA POLINIZAÇÃO COM ABELHAS JATAÍ
NO MORANGUEIRO E TESTE DE PLANTAS ATRATIVAS PARA OS
POLINIZADORES.**

Data de aprovação: 19 de outubro 2016

Prof. D. Sc. Rodrigo Palomo de Oliveira
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes-MG

Prof. D. Sc. Luiz Carlos Dias da Rocha
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes-MG

Prof. D. Sc. Wallace Ribeiro Corrêa
IFSULDEMINAS - *Campus* Inconfidentes-MG

AGRADECIMENTOS

Aos produtores de morango, que possibilitaram a realização desta pesquisa em sua propriedade: André Ezequiel Xavier Floriano e Josefina Tolotti Pereira Floriano.

Ao Prof. Dr. Marcos Magalhães de Souza pelo auxílio na identificação dos exemplares de insetos coletados.

Ao Prof. Dr. Ademir José Pereira pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao Prof. Dr. Rodrigo Palomo de Oliveira pela orientação e pelo empréstimo das colméias de Jataí (*Tetragonisca angustula*) que possibilitaram a execução desta pesquisa.

Às minhas amigas Juliana Martins Braz e Daniela Paula de Castro e ao meu padrastrô José Aduino de Castro, pelo apoio e ajuda em algumas das diversas etapas desta pesquisa.

À minha mãe Ivone da Silva Bueno, pela ajuda e incentivo para que eu estudasse durante todo esse tempo.

À minha irmã Sissi Karoline Bueno da Silva e ao meu tio José Carlos Costa que sempre cobraram um bom desempenho na faculdade, me incentivando a fazer essa pesquisa com dedicação.

RESUMO

O morangueiro é uma cultura de grande importância para o agronegócio brasileiro, com destaque para os agricultores familiares, gerando renda e sustento para inúmeras famílias, sendo a região de Pouso Alegre, no Sul de Minas Gerais, o maior produtor nacional. Para que os frutos do morango tenham uma boa formação, é imprescindível que recebam a visita de polinizadores, pois estes são responsáveis tanto pela propagação de muitas espécies, como para a manutenção da biodiversidade. O morango é uma cultura que apresenta bom desempenho em épocas frias, porém, os polinizadores apresentam menor resistência ao frio e maior dificuldade para encontrar alimentos. A Colza e a Astrapéia são plantas com potencial atrativo para diversos polinizadores e apresentam bom desenvolvimento em épocas do ano consideradas secas e frias. O objetivo desse trabalho foi avaliar a importância da abelha Jataí (*Tetragonisca angustula*) na polinização de flores do morangueiro e as suas vantagens para a cultura. O experimento foi realizado no Bairro Campo Grande no município de Bueno Brandão – MG. A lavoura continha 6.000 plantas, sendo 3.000 da Variedade Aromas e 3.000 da Variedade Portola. O experimento foi conduzido em duas fases, antes e depois da introdução de colméias na lavoura, separando plantas que receberam polinização e plantas que não receberam polinização e quais foram as perdas causadas em frutos não polinizados. Também foi observada a presença de possíveis polinizadores encontrados na Colza (*Brassica napus*) e Astrapéia (*Dombeya wallichii*), verificando o potencial de ambas como atrativas para os polinizadores. Verificou-se que não houve diferença significativa entre as variedades para as variáveis número médio e tamanho médio de frutos, porém, houve diferença quando comparado os tratamentos com colméias e sem colméias. As colméias de Jataí se mostraram eficientes para serem usadas pelos produtores por não causarem nenhum risco e proporcionarem maior produção, diminuindo a quantidade de defeitos. A utilização de abelhas em conjunto com plantas de bordadura (Colza e Astrapéia) para o morango também se mostrou eficiente oferecendo alimento para as abelhas e proporcionando uma polinização nessas plantas.

Palavras-chave

Morango; Colza; Astrapéia; *Tetragonisca angustula*.

ABSTRACT

The strawberry is a culture of great importance for the Brazilian agribusiness, with focus to the family producers, generate income and sustenance for countless families, being the region of the Pouso Alegre City, in the south of the state of Minas Gerais, the largest nacional producer. The strawberries fruits will be well-shaped as long as receive the visitation of the pollinators, since they are responsible for propagating of many species, as maintenance of the biodiversity. The strawberry is a culture and having good performance in cold periods, but, the pollinators have lower could resistance and greatest difficulty for to find food. The Rapessed and the Astrapeia are plants with attractive potential for many pollinators and have good development on cold and dry times of year. This objective is evaluate the importance of Jataí bee (*Tetragonisca angustula*) in pollination of strawberries flowers and its advantages to culture. This experiment was performed in Campo Grande Neighbourhood in the municipality of Bueno Brandao City. The farming had 6,000 plants, where 3,000 of Variety Aromas and 3,000 of Variety Portola. This experiment was performed in two phases, before and after of the hives introduction in the farming, separating plants with pollination and plants don't pollination and the losses caused for fruits don't having pollination. It was observed the presence of possible pollinators found in the Rapessed (*Brassica napus*) and Astrapeia (*Dombeya wallichii*), checking the attractive potential of the pollinators for plants both. It was also observed that there was no significant difference between the varieties for average number and medium size fruits variable, but, there was statistical difference between treatments having and not having hives. The Jatai hives can be used because they do not present any inherent threat to health and allows a better production, reducing defects. The use of bees together with surround plants (Rapessed and Astrapeia) to the strawberries also indicated efficient giving food to the bees and offering pollination in these plants.

Keys-Word

Strawberry; Rapessed; Astrapeia; *Tetragonisca angustula*

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Importância da cultura do morangueiro	4
2.2. A Polinização	5
2.3. Plantas atrativas para polinização.....	7
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	8
3.1. Área.....	8
3.2. Coleta de insetos.....	8
3.3. Experimentotestando polinização com Jataí	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
4.1. Diversidade de insetos encontrados.....	11
4.2. Influência nos cultivares de morango	12
4.3. Influência dos diferentes Sistemas de Polinização	13
4.4. Frutos Deformados	14
4.5. Índice de Produção para Frutos com Polinização Restrita.....	15
4.6. Coloração dos frutos.	18
5. CONCLUSÕES.....	20
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	21

1. INTRODUÇÃO

Já foi dito por Albert Einstein que “Se as abelhas desaparecerem da face da terra, a humanidade terá apenas mais 4 anos de existência. Sem abelhas não há polinização, não há reprodução da flora, sem flora não há animais, sem animais não haverá raça humana” e segundo o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (2012), a morte de quase um terço das abelhas durante o inverno e a acentuada redução nos últimos 6 anos, em 30,5% do número de colônias de abelhas, estão diretamente ligados ao uso indiscriminado de agrotóxicos, particularmente os pesticidas neonicotinoides, como uma das principais hipóteses que explica a causa para o fenômeno batizado de Colony Collapse Disorder (CCD) ou Síndrome do Colapso das Colônias na tradução para o português.

O crescente interesse por práticas consideradas alternativas na nutrição orgânica fez com que os produtos de origem apícola sofressem nos últimos anos uma rápida valorização. Atualmente não existem dúvidas quanto ao valor do mel na alimentação diária e na saúde humana (JUNIOR et al., 2007).

A polinização é um fenômeno essencial tanto para se manter a biodiversidade, como para a propagação de muitas espécies. Entre os agentes polinizadores, os mais abundantes são os insetos que realizam com as plantas uma relação mutualística, o que pode ser facilmente observado em diversos ambientes (FAVATO; ANDRIAN, 2008).

O cultivo do morango é de suma importância para o agronegócio brasileiro, com um significado social voltado principalmente para agricultores familiares e o sul do estado de Minas Gerais é responsável por metade da produção nacional, produzindo 95% (EMATER-MG, 2015). O morango tem como principal polinizador a abelha *Apis mellifera* e possui sua dependência em relação à polinização, caracterizada como modesta (GIANNINI, 2016). A polinização conhecida por meio natural é avaliada como deficiente, portanto dependente do vento e de insetos. Por outro lado, a abelha Jataí (*Tetragonisca angustula* Linnaeus) é

vantajosa para utilização, pois além de ser eficiente no processo de polinização, é encontrada em todo o território nacional, sendo uma espécie nativa, produz mel de excelente qualidade e é considerada uma “abelha sem ferrão”, pois este é atrofiado tornando uma espécie dócil e de fácil manuseio pelo produtor (MALAGODI-BRAGA, 2002).

Devido à importância que o morango e os produtos apícolas possuem no mercado atualmente, uma opção viável e lucrativa seria o comércio em conjunto de ambos, pois a polinização favorece o produtor mesmo que de modo acidental, pois muitos produtores desconhecem os benefícios e necessidades oriundos da polinização ocasionados pelos polinizadores silvestres, particularmente as abelhas, podendo ser nativas ou não (MALAGODI-BRAGA, 2005). A disponibilidade de alimento para polinizadores não é constante, principalmente em épocas de seca, onde apicultores fornecem uma alimentação artificial com alimentos substitutos dos elementos naturais.

A Colza (*Brassica napus*) é uma planta herbácea anual que possibilita a extração de óleo de suas sementes. Começou a ser estudada em território brasileiro na Cooperativa Regional Triticola Serrana Ltda no ano de 1974 no Estado do Rio Grande do Sul, porém ainda são escassas as informações e estudos a respeito dessa planta. A proporção de azeite é alta, chegando a 39% e é considerada uma das oleaginosas com maior importância, devido a suas diversas utilidades, como grande produção de néctar durante o inverno, adubação verde, óleo, biodiesel, azeite e farinha, sendo os maiores produtores o Canadá, a China e a Índia. Com origem na Ásia Menor, se estendendo pelo Mediterrâneo, gregos e romanos a cultivavam, sendo uma planta considerada de fácil manejo, utilizando os mesmos equipamentos empregados para o trigo e soja. Os insetos encontrados com mais frequência nas inflorescências da *Brassica napus* classificados como possíveis polinizadores foram dípteros da família *Chloropidae*, as abelhas *Trigona* sp. e *Apis mellifera* e o vespídeo *Brachygastra lecheguana* (MUSSURY; FERNANDES; SCALON, 2003).

A Astrapéia (*Dombeya wallichii*) é uma planta encontrada em locais com clima mais ameno, em vales, no litoral, recebendo intensa visita de diversos polinizadores nas suas flores com ênfase para a *Apis mellifera* que coleta pólen e néctar, que floresce durante o outono. Essa espécie apresenta porte arbustivo arbóreo de 3 a 7m de altura, com copa densa, sendo encontrada em parques e jardins como planta ornamental.

Ambas as plantas apresentam bom desempenho em épocas do ano consideradas “de seca e mais frias” e no caso de se mostrarem eficientes quanto ao seu potencial atrativo podem ser utilizadas como bordadura ao redor de plantações de morango como alternativa

para oferecer alimentação para as abelhas, já que estas são sensíveis a baixas temperaturas e possuem dificuldade em se manter em atividade nos períodos mais frios do ano, resolvendo assim o problema de alimentação no período seco e ajudando na polinização contínua do morangueiro.

O objetivo desse trabalho foi propor um plano de ação para a conservação e manejo de polinizadores, avaliando assim o efeito e dependência da polinização na cultura do morango e o uso de plantas atrativas que se mostrem eficientes nos períodos mais frios do ano, servindo como alimento para polinizadores, contribuindo assim para a elevação da produtividade e qualidade do morangueiro, promovendo uma melhoria na biodiversidade das abelhas e capacitando diferentes setores para reconhecer e lidar com problemas relacionados à perda de diversidade de polinizadores.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância da cultura do morangueiro

Segundo McGregor (1976) apud MALAGODI-BRAGA, (2005) a produção de 2/3 da alimentação humana depende, direta ou indiretamente da polinização por insetos. Como alimento, o morango é rico em frutose e sacarose e, quando consumido numa refeição bem balanceada, há uma reação química que triplica os índices de absorção de ferro presentes nos vegetais, ovos e carnes. É também levemente laxativo e diurético. Supre a carência de minerais e vitaminas do Complexo B e possui quercitina, que é capaz de neutralizar a ação dos radicais livres, responsáveis pelo envelhecimento das células (SANHUEZA et al., 2005).

No morangueiro, o formato dos frutos, quando não danificados por pragas, doenças ou ação mecânica, depende do modo como ocorre à distribuição do pólen entre os seus estigmas. Se essa distribuição ocorrer de modo irregular, os frutos produzidos serão deformados, porém, se a polinização for uniforme, as flores darão origem a frutos bem formados (MALAGODI-BRAGA, 2002).

Devido ao seu sabor considerado inigualável, associado com sua beleza oriunda do brilho e cor, o morango gera o sustento de inúmeras famílias e o emprego direto para 15 mil pessoas e indireto para 24 mil pessoas aproximadamente. O sul de Minas Gerais possui uma área de 1.423 hectares de morango plantados, sendo responsável pela produção de 64 mil toneladas de morango por ano realizadas por aproximadamente 5 mil produtores (EMATER-MG, 2015).

Da produção total de morango no país, 60% é originado dos produtores familiares que se encontram no sul de Minas Gerais. O clima da região favorável, juntamente com a

valorização que a fruta possui no mercado, torna seu cultivo viável, gerando renda em emprego no campo pela expansão que a plantação teve nos últimos anos. Além disso, a mão de obra pode vir da própria família e mesmo com os gastos com a produção, seu cultivo garante um bom retorno financeiro (EMATER-MG, 2011), já que a fruta pode ser produzida o ano todo, sendo o município de Pouso Alegre, o campeão na produção (EPAMIG, 2012).

2.2. A Polinização

A polinização ocorre quando os grãos de pólen das anteras de uma flor são transferidos para o estigma, podendo essa ser da mesma planta, ou não, e, assim, os grãos de pólen irão fecundar os óvulos existentes no aparelho reprodutor feminino e conseqüentemente irá acontecer a formação do fruto. Quando a polinização ocorre na mesma planta é caracterizada como autopolinização. Já quando o processo ocorre em plantas diferentes é caracterizada como polinização cruzada, podendo ser realizada por fatores bióticos ou abióticos (EMBRAPA, 2016). O vento contribui para a autopolinização das plantas e juntamente com as abelhas, se mostra um dos principais polinizadores.

Como algumas plantas dificultam a autopolinização, a transferência do pólen pode ser realizada por diversas maneiras, como a gravidade, o vento, a água ou os animais. As plantas que impedem a autopolinização dependem exclusivamente dos polinizadores para a produção de frutos, enquanto que, as plantas que dificultam a autopolinização, geralmente se beneficiam com os polinizadores, produzindo frutos superiores em tamanho, peso, vigor e número de sementes. Para o morango, o número de sementes é um fator de extrema importância, pois é ele que irá determinar o tamanho e formato do fruto (MALAGODI-BRAGA, 2005).

Os meliponídeos carregam grande quantidade de pólen no corpo, um comportamento semelhante ao da abelha *Apis mellifera* na flor (principal polinizador dessa cultura), e por visitarem as flores do morangueiro durante todo o período de floração, podem ser de grande importância para a polinização e produção de morangos quando presentes em abundância (MALAGODI-BRAGA, 2002).

A abelha Jataí (Figura 1) é uma abelha indígena sem ferrão, sendo grande aliada da agricultura nacional, pois, além de não possuir ferrão como a abelha *Apis mellifera*, é um

polinizador espontâneo das matas nativas do país, podendo ser utilizada para aumentar a produtividade e qualidade de cultivares (MALAGODI-BRAGA; KLEINERT, 2000). Também contribui para a polinização mais adequada das flores, pois uma boa formação depende da fertilização da maioria dos óvulos que, então, estimulam o crescimento da polpa do morango, aumentando o peso dos frutos (MALAGODI-BRAGA; MATHIAS, 2008).

O homem vem afetando negativamente o ambiente devido às mudanças impostas, o que vem causando a diminuição de abelhas silvestres. Isso gera riscos para a preservação do ambiente e das espécies que nele habitam e também para a produção de alimentos, visto que, plantas como o maracujá possuem dependência exclusiva de polinizadores para a produção de frutos. Diante de todos esses fatores é muito importante o reconhecimento das abelhas e outros polinizadores como essenciais para a sustentabilidade da produção de alimentos em nível mundial (MALAGODI-BRAGA, 2005).

Figura 1. Abelha Jataí (*Tetragonisca angustula*).



Fonte: Desenho elaborado por Sinara Gabriela Bueno da Silva.

2.3. Plantas atrativas para polinização

Com o pico de floração nos meses de junho, as flores da Astrapéia fornecem várias substâncias atrativas como açúcares, pólen, lipídeos e água possibilitando grande diversidade de visitantes florais e vários estudos validam o horário da manhã como o com maior pico de atividade de forrageio nas flores (BARBOSA; PASCHOALINI; MACIEL; PREZOTO, 2016). Segundo Figueiro (2011), a Astrapéia constitui-se em uma alternativa positiva para substituir e/ou complementar o uso de alimentação artificial no inverno com o objetivo de aumentar a produtividade dos enxames. Dentre os diversos polinizadores, Pirani e Cortopassi-Laurino (1994), observaram na Astrapéia a presença das abelhas *Apis mellifera*, *Trigona spinipes*, *Tetragonisca angustula*, *Paratrigona subnuda*, *Plebeia* sp. e *Melipona quadrifasciata*.

A Colza, por ser tolerante ao frio, atinge taxas elevadas de crescimento mesmo em temperaturas baixas e para sua polinização, brisas suaves são consideradas favoráveis, pois parte da sua polinização cruzada pode ser considerada como anemófila (FERREIRA, 2009). É uma planta auto-fértil, porém, a polinização pelo vento ou por insetos é de suma importância para a sua produção. Segundo Kevan & Eisikowitch (1990), a presença dos polinizadores possibilita o aumento da germinação das sementes de *Brassica napus* de 83% para 96%.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área

O experimento foi realizado em uma lavoura de morango localizada no Bairro Vargem Grande, no município de Bueno Brandão – MG. O município possui uma área de 356 Km² de extensão, com 1.204 m de altitude e está localizado à 22° 26' 27" de latitude Sul e 41° 26' 03" de longitude Oeste. O clima da região é definido como mesotérmico de inverno seco (Cwb), sendo do tipo temperado. Apresenta temperatura média anual de 17,3° C e possui precipitação média anual de 1.605 mm (CLIMATE-DATA, 2016).

A Lavoura conta com 6.000 pés de morango, em duas variedades plantadas, Aromas e Portola, que são cultivares em manejo convencional por agricultores familiares. As plantas estudadas tinham um ano de idade.

3.2. Coleta de insetos

Foram realizadas coletas de insetos considerados como possíveis polinizadores que estavam presentes na Astrapéia e na Colza com o auxílio de uma rede entomológica em dias diferentes e não consecutivos, procurando identificar a presença de polinizadores do gênero *Trigona* sp, com destaque para a abelha Jataí. Os insetos foram colocados em recipientes contendo álcool a 70%. As coletas foram realizadas sem que tivesse colméias introduzidas no local.

O pico populacional para espécies do gênero *Trigona* sp em *Brassica napus*, está entre 9 e 11 da manhã (MUSSURY; FERNANDES, SCALON, 2003) e em *Dombeya wallichii* o pico está entre 9:30 e 10:30 horas (BARBOSA; PASCHOALINI; MACIEL;

PREZOTO, 2016), então, as coletas tanto para a Colza como para a Astrapéia foram realizadas entre 8:30 às 10 horas, por ser um horário intermediário entre o horário de pico convencional, já que seriam coletadas em espécies diferentes.

Posteriormente, as abelhas foram montadas em alfinetes entomológicos e identificadas pelo Dr. Marcos Magalhães de Souza, professor do IFSULDEMINAS – *Campus Inconfidentes*.

3.3. Experimento testando polinização com Jataí

O experimento foi avaliado em duas etapas, antes e depois da introdução de colméias de Jataí (*Tetragonisca angustula*) próximo à lavoura, avaliando o número de frutos por planta, frutos deformados, índice de produção (para plantas que não forem polinizadas), cor e tamanho dos frutos. Foram cultivadas 6.000 plantas de morangueiro, sendo 3.000 da variedade Aromas e 3.000 da variedade Portola, do qual foram separados aleatoriamente 40 frutos de cada variedade para receberem ou não polinização, totalizando 80 frutos que não receberam qualquer tipo de intervenção antrópica a respeito da sua polinização. Foram separados 20 frutos com polinização livre que foram identificadas por linhas coloridas e 20 frutos com polinização restrita, utilizando-se sacos de papel, impedindo assim que ocorresse polinização nessas plantas para cada variedade.

O Experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado (DIC), utilizando o SANEST como software para fazer as análises estatísticas. O esquema fatorial utilizado foi 2 x 2, com duas variedades de morango e dois tipos de tratamentos (com ou sem colméia), através de 3 repetições.

Para determinação dos requerimentos de polinização do morangueiro foi utilizada a metodologia modificada de Andrade et al. (2015). As avaliações foram feitas em 3 linhas para cada variedade. Na 1ª e 3ª linha foram separados 6 frutos com polinização livre e 6 frutos com polinização restrita com sacos de papel. Na 2ª linha foram separados 8 frutos com polinização livre e 8 frutos com polinização restrita com sacos de papel, totalizando 20 frutos com polinização e 20 frutos sem polinização para cada variedade, conforme mostra Tabela 1.

Tabela 1. Quantidade de frutos de morango com polinização livre ou polinização restrita a sacos de papel das Variedades Aromas e Portola selecionados aleatoriamente em três linhas.

Frutos de morango selecionados aleatoriamente para as Variedades Aromas e Portola			
	Número de Frutos	PPL	PPR
Linha 1	12	6	6
Linha 2	16	8	8
Linha 3	12	6	6
Total	40	20	20

Plantas com Polinização Livre (PPL); Plantas com Polinização Restrita (PPR).

Quinzenalmente, os frutos foram medidos com o auxílio de uma régua e avaliados visualmente quanto à sua forma e coloração. Os frutos caracterizados como bem formados através de avaliação visual, não podiam ter quaisquer deformidades relevantes, como ponta torta ou dividida ao meio, saliências no fruto (fruto deveria estar liso), entre outras. As plantas que estavam com polinização restrita, após serem medidas, foram imediatamente revestidas com sacos de papel. Foram feitas duas avaliações quinzenais sem a introdução de colméias de Jataí observando o desenvolvimento dos frutos. Após as duas avaliações, foram introduzidas 3 colméias de abelhas Jataí próximas à lavoura. As avaliações após a introdução das colméias também foram feitas quinzenalmente, medindo o tamanho dos frutos, sua coloração e forma. Após as duas avaliações contendo colméias, os frutos foram analisados e comparados os tratamentos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Diversidade de insetos encontrados

A Colza é uma planta anual, que necessita de insetos para sua polinização. Atrai e pode ajudar a manter a população de abelhas presentes em muitos locais de plantação de morango e pode ser utilizada para plantio em área de bordadura por pequenos e grandes produtores, ajudando a manter os polinizadores próximos à cultura e auxiliando na polinização. Nas coletas de insetos realizadas no extrato de Colza foram encontradas as abelhas *Apis mellifera* e *Trigona spinips* em abundância nas duas coletas, mas apenas em uma das coletas foi encontrada a abelha Jataí (*Tetragonisca angustula*).

A Astrapéia é uma árvore de pequeno porte, que produz muitas flores durante o período mais frio do ano, onde os polinizadores precisam de fontes de alimento. Sua utilização como área de bordadura seria muito interessante, devido à manutenção dos insetos polinizadores próximos aos cultivos de morango, tendo em vista a diversidade de insetos que polinizam suas flores. Nas coletas realizadas na Astrapéia foram encontradas as abelhas *Apis mellifera*, *Trigona spinips*, *Agelais pallips*, *Pollybia phatycephala* e *Tetragonisca angustula* em todas as coletas.

Em ambas as plantas a abelha *Apis mellifera* foi encontrada em maior número, comprovando que essa abelha é atraída pelo cheiro das plantas utilizadas nesse trabalho. A *Tetragonisca angustula* também foi encontrada em ambas as plantas, demonstrando assim seu potencial como abelha polinizadora dessas culturas, porém, foi encontrada em menor quantidade quando comparada à outras espécies, isso podendo ser explicado pela alta competição por alimento que existe entre as populações de insetos, falta de colméias dessas abelhas na região, uso excessivo de agrotóxicos, assim, como as condições climáticas que podem ter interferido na coleta.

Para aumentar o número de polinizadores próximos às áreas de plantio, os produtores poderiam introduzir colméias de abelhas sem ferrão no meio de suas plantações, e obterem assim maior porcentagem de produção de frutos sem defeitos, técnica já utilizada em muitos países para aumentar a produção de outras culturas. Esses resultados mostram que a Jataí visita as duas plantas em estudo, sendo um polinizador em potencial das plantas estudadas e da cultura do morango.

4.2. Influência nos cultivares de morango

A média de frutos por planta ficou entre os valores de 50 e 70 frutos, para ambas as variedades. Porém alguns pés tiveram valores menores, entre 13 e 30 frutos por planta e também acima da média, entre 90 e 120 frutos por planta, para ambas as variedades. Mas a média geral tanto para a Variedade Aromas como para a Variedade Portola se manteve entre 50 e 70 frutos por planta. Ambas as variedades produzem uma quantidade similar de frutos, não tendo ocorrido diferença significativa, como mostra a Tabela 2. Porém esses dados são conflitantes com Fagherazzi (2013), onde afirma que a Variedade Portola teve uma produção 62% menor do que a Aromas. Isso pode ter acontecido devido a diferença entre os locais onde os experimentos foram realizados e pelas diferenças existentes no clima e região.

Na avaliação para tamanho médio de frutos, para ambas as variedades, os valores também não tiveram diferença significativa quando comparados, isso mostra que as variedades Portola e Aromas se mostraram equivalentes, não tendo ocorrido superioridade estatística no tamanho médio para uma determinada variedade (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados por Calvete et al. (2003), utilizando a abelha Jataí como polinizador para as cultivares Oso Grande e Tudla, onde foi constatado a presença positiva das abelhas para diversas variáveis no fruto (Tabela 3), porém não houve diferença significativa quando comparadas as duas cultivares (Tabela 2).

Tabela 2. Influência das cultivares Portola e Aromas avaliando o número médio de frutos e tamanho médio de frutos.

Cultivares	Nº Médio de Frutos	Tamanho médio de frutos (cm)
Portola	60,66 a*	3,10 a
Aromas	59,01 a	2,87 a

* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4.3. Influência dos diferentes Sistemas de Polinização

O tratamento com colméia para a avaliação de número médio de frutos teve um percentual superior a 20% quando comparado ao tratamento sem colméia, porém quando comparado com o tamanho médio de frutos, teve um valor inferior. Isso mostra que as variáveis para número médio de frutos e tamanho médio de frutos, possuem um valor inversamente proporcional. Pois frutos maiores irão ocupar mais espaço e mais nutrientes da planta, causando uma diminuição no número médio de frutos. Já para plantas que possuem frutos menores, os valores de número médio de frutos serão maiores. Segundo Malagodi-Braga e Kleinert (2004), a Jataí (*Tetragonisca angustula*) é um polinizador eficaz para o morangueiro, podendo promover um aumento significativo na produção total de morangos. Ainda de acordo com Malagodi-Braga e Kleinert (2002), a utilização de Jataí como polinizador em alguns cultivares de morango, diminui em 70% o número de frutos mal formados. Apesar dos valores inversamente proporcionais encontrados, os valores superiores constatados na Tabela 3, demonstram que após a introdução de colméias, os frutos tiveram melhorias positivas, constatadas estatisticamente, comprovando os benefícios causados pela abelha Jataí na cultura do morango.

Tabela 3. Resposta de diferentes sistemas de polinização no tamanho médio de fruto e número médio de frutos de morango, Bueno Brandão, MG, 2016.

Sistemas de Polinização	Nº Médio de Frutos	Tamanho médio de frutos (cm)
Com colméia	70,46 ¹	2,57 ²
Sem colméia	49,21 ²	3,40 ¹

¹ médias seguidas por números distintos na coluna diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4.4. Frutos Deformados

Foram selecionados aleatoriamente 80 frutos para avaliação antes e depois da introdução das colméias de Jataí, sendo 40 frutos da Variedade Aromas e 40 frutos da Variedade Portola. Dos 40 frutos, 20 tiveram polinização livre e 20 frutos tiveram sua polinização restrita por sacos de papel. Dentre os 80 frutos selecionados, foi avaliado o número de frutos deformados para os dois tipos de polinização. As quantidades referentes à quantidade de frutos deformados constam na Tabela 4.

Tabela 4. Quantidade de frutos deformados encontrados para as Variedades Aromas e Portola, nos tratamentos antes e após a introdução de colméias com polinização livre e polinização restrita nas três linhas estudadas.

	Antes da introdução de colméias				Após a introdução de colméias			
	Variedade Aromas		Variedade Portola		Variedade Aromas		Variedade Portola	
	PR	PL	PR	PL	PR	PL	PR	PL
Linha 1	0	0	2	1	1	0	5	0
Linha 2	1	1	4	2	2	1	2	0
Linha 3	4	2	2	1	5	1	2	1
Total	5	3	8	4	8	2	9	1

Polinização Livre (PL); Polinização Restrita a sacos de papel (PR).

Para a Variedade Aromas, antes da introdução das colméias o número de frutos deformados com polinização livre foi de 3 frutos, com uma porcentagem de 15%. Após a introdução de colméias foram encontrados 2 frutos deformados com polinização livre, com porcentagem de 10%. Esse resultado mostrou uma queda de 5% nos defeitos dos frutos.

Para a Variedade Portola, antes da introdução de colméias, foram encontrados 4 frutos deformados com polinização livre, com uma porcentagem de 20%. Após a introdução de colméias foi encontrado 1 fruto deformado com polinização livre, com uma porcentagem 5%. Já para a Variedade Portola, a deformidade de frutos caiu em 15%.

Esses resultados se assemelham com Antunes (2005), onde as flores visitadas pela abelha Jataí originaram morangos bem formados, com deformação caindo de 85 para 5%.

Talvez os resultados de Antunes (2005), tenham sido mais significativos pelo maior número de amostras testadas, sendo valores maiores que neste trabalho.

4.5. Índice de Produção para Frutos com Polinização Restrita

Os 40 frutos de cada variedade com polinização restrita foram analisados quanto ao seu desenvolvimento, como em ambas as análises não houve polinização, não importou se os resultados foram coletados no momento sem a introdução de colméias ou após a introdução de colméias. Foram avaliadas como frutos bem desenvolvidos somente os que obtiveram a coloração vermelha, mostrando um desenvolvimento fora do esperado, os frutos sem desenvolvimento foram aqueles que não tiveram nenhum desenvolvimento do fruto e os frutos mal formados, foram aqueles que tiveram formato fora do padrão. A Tabela 5 mostra a classificação quanto ao formato do fruto segundo Calegario (2009). A quantidade de frutos defeituosos encontrados com polinização restrita está representada na Tabela 6.

Tabela 5. Defeitos encontrados nos frutos do morango, classificados como leves ou graves.

CLASSIFICAÇÃO DE DEFEITOS LEVES E GRAVES NO MORANGO			
Deformações Graves		Deformações Leves	
Lesão	Sintoma	Lesão	Sintoma
Lesão interna	Área interna descolorida e/ou necrosada.	Coloração não característica	Área de coloração atípica no produto.
Imaturo	Colhido antes de atingir o estágio ideal de maturação(mais de 50% de sua superfície verde-clara ou branca).	Dano superficial cicatrizado	Lesão suberizada que não expõe a parte interna do produto.
Lesão Profunda	Qualquer lesão que exponha a parte interna do produto.	Deformação Leve	Ligeiro desvio da forma característica do ápice do produto.
Passado	Desenvolvimento além	Presença de	Presença de qualquer

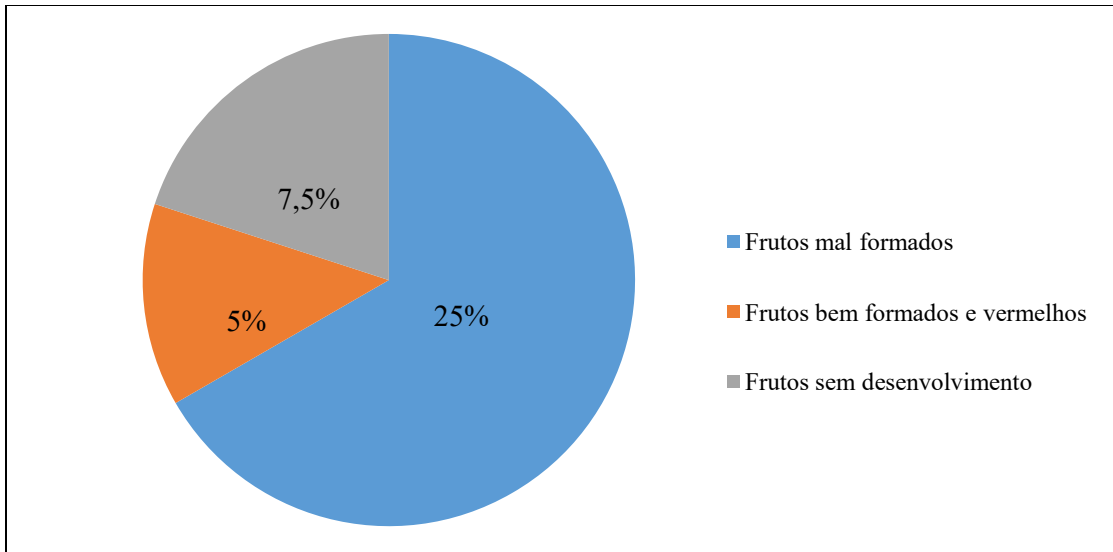
	do ponto de consumo (escurecimento na coloração, diminuição do brilho e da firmeza).	Materiais estranhos	material estranho não nocivo à saúde.
Podridão	Dano patológico que implique em decomposição, desintegração ou fermentação dos tecidos	Oco	Morango total ou parcialmente oco.
Deformação Grave	Alteração acentuada do formato característico do produto (conhecido por borboleta ou cara de gato)		

Tabela 6. Classificação de formação dos frutos de morango das Variedades Aromas e Portola que tiveram sua polinização restrita a sacos de papel.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO A FORMAÇÃO DE FRUTOS		
	Variedade Aromas	Variedade Portola
Frutos mal formados	10	13
Frutos sem desenvolvimento	3	3
Frutos bem formados e vermelhos	2	9

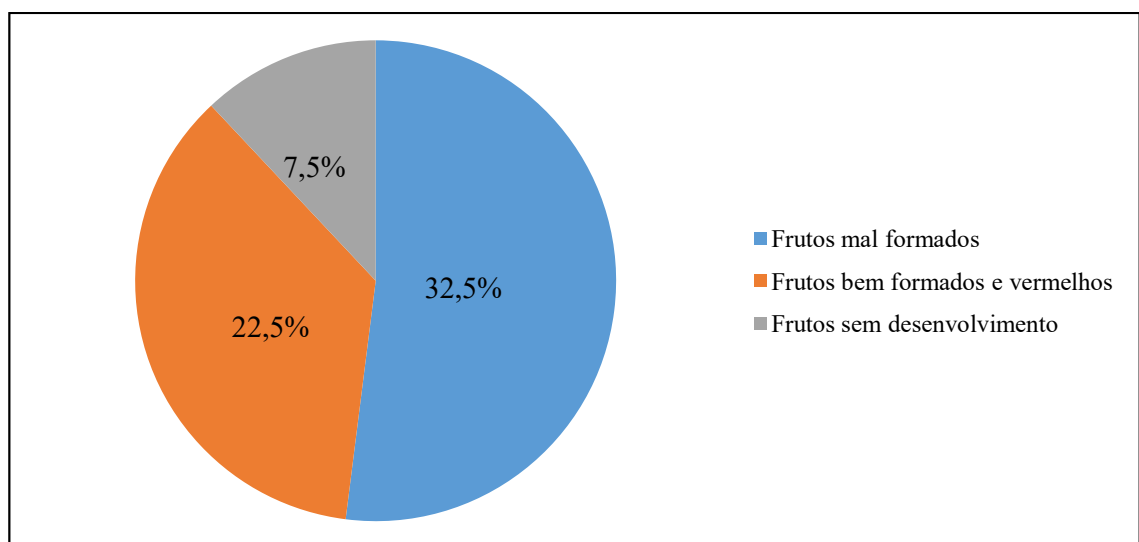
Dos 40 frutos da Variedade Aromas com polinização restrita, os percentuais para frutos mal formados, frutos sem desenvolvimento e frutos bem formados foram 25%, 7,5% e 5% respectivamente (Figura 2). Para a Variedade Portola com polinização também restrita, os percentuais para frutos mal formados, frutos sem desenvolvimento e frutos bem formados foram 32,5%, 7,5% e 22,5% respectivamente (Figura 3).

Figura 2. Percentual de deformidade dos frutos da Variedade Aromas que tiveram sua polinização restrita a sacos de papel.



Segundo Barbosa (2009), devido à alta porcentagem de frutos mal formados da Variedade Aromas oriundos da autopolinização, nenhum fruto desse tratamento pode ser direcionado ao mercado *in natura*, pois, isso acarretaria prejuízos ao produtor.

Figura 3. Percentual de deformidade dos frutos da Variedade Portola que tiveram sua polinização restrita a sacos de papel.



A Variedade Portola teve um valor mais elevado de frutos mal desenvolvidos, porém teve um alto valor de frutos bem desenvolvidos com a polinização restrita, sendo bem superior à Variedade Aromas. Isso demonstra que a variedade não é tão dependente de polinização, tendo ocorrido provavelmente uma autopolinização do fruto. Isso pode ser explicado pela variação na capacidade de autopolinização entre as diferentes cultivares, onde as flores podem se autopolinizar dependendo de suas características morfológicas e fisiológicas (BARBOSA, 2009).

4.6. Coloração dos frutos.

As colorações encontradas nos frutos foram verde, esbranquiçado, vermelho, rosado, e mistura entre elas. Dentre as cores encontradas as mais comuns foram verde, esbranquiçado e vermelho. As avaliações também foram feitas quinzenalmente, sendo observada visualmente a mudança de coloração dos frutos nesse período.

Antes da introdução de colméias, na Variedade Aromas, prevaleceu a coloração verde nos frutos com polinização restrita a sacos de papel, seguida pela coloração branca nos frutos que também continham polinização restrita a sacos de papel. Já as colorações vermelha e vermelha com verde foram maiores na polinização livre. Depois da introdução de colméias, prevaleceu a coloração verde nos frutos com polinização livre, já a polinização restrita a sacos de papel teve um alto índice de coloração branca nos frutos, resultado similar ao encontrado na análise sem introdução de colméias. Nos frutos que tiveram polinização restrita, os frutos não tiveram diferença quanto a mudança de coloração em ambos os tratamentos, já com polinização livre, os frutos vermelhos foram prioridade no tratamento sem a introdução de colméias, mostrando que os polinizadores não interferem na coloração do fruto, sendo essa variável, dependente da planta e provavelmente dos nutrientes que o solo possui.

Antes da introdução de colméias na Variedade Portola, prevaleceu a coloração verde nos frutos com polinização livre e nos frutos com polinização restrita a sacos de papel, foram encontrados frutos na coloração vermelha em sua maioria, isso contrariou as expectativas de frutos mal formados e mal desenvolvidos. Após a introdução de colméias, prevaleceu a coloração verde nos frutos com polinização livre e para os frutos com polinização restrita a sacos de papel, a coloração principal foi a esbranquiçada seguidas pela coloração vermelha. Os resultados para a polinização livre se mantiveram com a coloração

verde como superior, já em polinização restrita foi o branco seguido bem de perto pelo vermelho.

Como a maioria dos frutos se manteve nas colorações verde e esbranquiçada, independente da variedade do fruto ou independente da presença ou ausência das colméias, a variável coloração se mostra independente de polinizadores e segundo Silva (2006), a coloração do morango é dependente das antocianinas presentes. Portanto, os polinizadores não interferem na coloração do morango.

5. CONCLUSÕES

A utilização de colméias de abelhas Jataí (*Tetragonisca angustula*) e de outras abelhas como plano de ação para a conservação e manejo de polinizadores deve ser utilizada por produtores de morango, não trazendo nenhum risco de segurança aos trabalhadores, contribuindo para a elevação da produtividade e qualidade do morangueiro, promovendo uma melhoria na biodiversidade das abelhas e atestando o não uso de produtos prejudiciais à saúde dos consumidores.

Ambas as plantas testadas como atrativas (Astrapéia e Colza) se mostraram eficientes na atração de polinizadores, podendo ser recomendadas sua plantação em bordadura para o morango, oferecendo alimento para as abelhas na época da seca e auxiliando na manutenção de polinizadores próximos a cultura.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, J. P.; COELHO, E. L.; FERREIRA, J. L.; ROSTIRIOLA, Y. S. 2015. Biologia floral e comportamento de visitantes florais da uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess. - *Myrtaceae*) sob cultivo na região de Inconfidentes, MG. 7ª Jornada Científica e Tecnológica do IFSULDEMINAS e 4º Simpósio de Pós Graduação.

ANTUNES, O. T. Abelha Jataí como agente polinizador de cultivares de morangueiro em ambiente protegido. Passo Fundo, 2005, 142 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Área de Concentração em Produção Vegetal, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo.

BARBOSA, B. C.; PASCHOALINI, M.; MACIEL, T. T.; PREZOTO, F. Visitantes Florais e seus padrões temporais de atividades em flores *Dombeyawallichii* (Lindl.) K. Schum (*Malvaceae*). **Entomotropica**. Juiz de Fora, v. 31 (16), 6 p., 4 de mai. 2016.

BARBOSA, J. F. **Ecologia da polinização de *Fragaria x ananassa* Duchesnev 'Aromas' (*Rosaceae*) em sistemas de produção orgânico e convencional, sob proteção de túneis baixos, em Rancho Queimado, SC, Brasil.** Florianópolis, 2009, 70 p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Concentração em Recursos Genéticos Vegetais, Universidade de Santa Catarina, Florianópolis.

CALEGARIO, F. F. Programa Brasileiro para a Modernização da Horticultura & Produção Integrada de Morango. **Normas de Classificação de Morango**. PBMH & PIMO: **Embrapa Meio Ambiente**. São Paulo: CEAGESP, 2009. (Documentos, 33).

CALVETE, E. O.; ROCHA, H. C. ; CECHETTI, D.; MARAN, R. E.; CARLI, W.de. Polinização entomófila de morangueiro cultivado em ambiente protegido. **Revista Brasileira da Horticultura**, Brasília, n. 2, v.21, p.281, julho, 2003 (suplemento I).

CASARINI, M. A. G. S. Absorção, Concentração e Exportação de Nutrientes por duas linhas de Colza (*Brassic napus*) em função da idade – I. Macronutrientes. In.: **Anais da E.S.A. “Luiz de Queiróz”**. v. 41, 38 p., 1984.

CLIMATE-DATA. ORG. Clima: Bueno Brandão. Disponível em: <http://pt.climate-data.org/location/176118/>. Acesso em: 08 de agos. 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA (EMBRAPA-Meio Norte). Apicultura: Polinização. 2016. Disponível em: <http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/polinizacao.php>. Acesso em 25 de out. 2016.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (EMATER-MG). Dados confirmam que o cultivo do morango cresce cada

vez mais na agricultura familiar, jul., 2011. Disponível em: http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas&id=7916#.WA9HcLGrLIU. Acesso em 25 de out. 2016.

EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS (EMATER-MG). Minas Gerais promove Simpósio Nacional de Morango, jul., 2015. Disponível em: http://www.emater.mg.gov.br/portal.cgi?flagweb=site_tpl_paginas_internas2&id=16155#.WA9A9QA7grLIV. Acesso em 25 de out. 2016.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS (EPAMIG). Clipping: 4 a 6/8/2012.

EPSTEIN, D.; FRAZIER, J. L.; PURCELL-MIRAMONTES, M.; HACKETT, K.; ROSE, R.; ERICKSON, T.; MORIARTY, T.; STEEGER, T. United States Department of Agriculture: Report on the National Stakeholders Conference Steering Committee. Alexandria - Virginia, oct., 2012. Disponível em: <http://www.usda.gov/documents/ReportHoneyBeeHealth.pdf>. Acesso em 20 de mai. 2016.

ESPINDOLA, A. E &, ORENHA, C. E. Flora Apícola em Santa Catarina: I - Astrapéia. **Informativo Zum-Zum**, nº 330, 3 p., 2007.

FAGHERAZZI, A. F. **Avaliação de cultivares de morangueiro no planalto sul catarinense**. Lages, 2013, 107 p. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages.

FAVATO, A. A. L.; ANDRIAN, I. F. A importância da polinização por insetos namanutenção dos recursos naturais. 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2532-8.pdf>. Acesso em 10 mar. 2016.

FERREIRA, I. A. de Q. M. **Adaptação de cultivares de Inverno de Colza às condições ecológicas de Trás-os-Montes**. Bragança: Instituto Politécnico, Escola Superior Agrária, 2009. Dissertação de Mestrado em Agroecologia.

FIGUEIRO, P. R. P.; SILVA, C. R. C.; CASTRO, A.; SCHÜNEMANN, A. P. de R. Contribuição da Astrapéia Rosa (*D. walliechii*) na produção de mel e condição dos enxames. **Revista Mensagem Doce Online**, n. 110, mar. 2011. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/110/msg110.htm>. Acesso em 20 abr. 2016.

GIANNINI, T. C. Associação Brasileira de Estudos das Abelhas: Abelhas polinizadoras importantes para a agricultura brasileira, fev. 2016. Disponível em: <http://abelha.org.br/abelhas-polinizadoras-importantes-para-a-agricultura-brasileira/>. Acesso em 25 mai. 2016.

HAAG, H. P.; CASARINI, M. A. G. S.; DECHEN, A. R. Nutrição Mineral da Colza (*BrassicanapusL.*) – I. Carências Nutricionais. In.:“**Anais da E.S.A. “Luiz de Queiroz”**”. v. 40, 1983.

INFOAGRO. **El cultivo de lacolza**. Disponível em: http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_colza.asp. Acesso em 17 de agos. 2016.

Jornal O Progresso. Ameaça Ambiental. Dourados, 2013. Disponível em: <http://www.progresso.com.br/editorial/ameaca-ambiental>. Acesso em 20 mai. 2016.

JUNIOR, H. F. B. CARVALHO, D. C. de; CONDE, M. de M. S.; LORENZON, M. C.; MAIMON, Z. L.; GOMES, A. M. Plantas Visitadas por Apoidea (*Hymenoptera*) na região de Cacaria, Município de Pirai – RJ. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 1110-1112, jul. 2007.

KEVAN, P. G.; EISIKOWITCH, D. The effects of insect pollination on canola (*Brassica napus* L. cv. O.A.C. Triton) seed germination. **Euphytica**, Wageningen, n. 45, p. 39-41, 1990.

MALAGODI-BRAGA, K. S. Abelhas: por quê manejá-las para polinização?. **Revista Mensagem Doce Online**, n. 80, mar. 2005. Disponível em: <http://www.apacame.org.br/mensagemdoce/80/msg80.htm>. Acesso em 25 de maio 2016.

MALAGODI-BRAGA, K. S. Estudos de agentes polinizadores em cultura de morango (*Fragaria x ananassa* Duchesne - Rosaceae). São Paulo, 2002, 104 p.

MALAGODI-BRAGA, K. S.; KLEINERT, A. M. P. A produção de morangos sob efeito da polinização por jataí (*Tetragonisca angustula*). In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 5, Ribeirão Preto, 2002. Anais... (CD-ROM). Ribeirão Preto: Confederação Brasileira de Apicultura, 2002.

MALAGODI-BRAGA, K. S.; KLEINERT, A. M. P. Could *Tetragonisca angustula* Latreille (*Apinae*, *Meliponini*) be effective as strawberry pollinator in greenhouses? **Australian Journal of Agricultural Research**, Austrália, n. 7, v. 55, p. 771-773, agosto/2004.

MALAGODI-BRAGA, K.S.; KLEINERT, A.M. P. Pollination effectiveness of *Apis mellifera* and *Trigonaspis nipes* on two strawberry cultivars. In: ENCONTRO SOBRE ABELHAS, 4., Ribeirão Preto, 2000. Resumos... Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, p.340, 2000.

MALAGODI-BRAGA, K. S.; MATHIAS, M. da C. A introdução de colônias de jataí (*Tetragonisca angustula* Latreille) pode beneficiar a produção de morangos no campo?. I Seminário Mineiro Sobre a Cultura do Morangueiro, 2008.

MCGREGOR, Insect pollination of cultivated crop plants. Agric. Res. United States Dept. of Agric., 411p. SANTOS, S. A. B. Dos; BEGO, L. R.; ROSELINO, A. C. 2004 Pollination in tomatoes, *Lycopersicon esculentum*, by *Melipona quadrifasciata anthidioides* and *Apis mellifera* (*Hymenoptera*, *Apinae*). Proceedings of the 8th IBRA International Conference on Tropical Bees and VI Encontro sobre Abelhas, p. 688, 1976.

MUSSURY, R. M.; FERNANDES, W. D.; SCALON, S. P. Q. Atividade de alguns insetos em flores de *Brassica napus* L. em Dourados-MS e a interação com fatores climáticos. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras. v. 27, n. 2, p. 382 - 388, mar./abr., 2003.

PIRANI, J. R. e CORTOPASSI-LAURINO, M. Flores e abelhas em São Paulo. 2ª edição. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo; FAPESP, 1994. 192p.il.

SANHUEZA, R. M. V. et. al. Embrapa uva e vinho: Sistema de Produção de Morango para Mesa na Região da Serra Gaúcha e Encosta Superior do Nordeste. Sistemas de produção 6, dez. 2005. Disponível em: <http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/sprod/MesaSerraGaucha/importancia.htm>. Acesso em 25 de mai. 2016.

SILVA, P.A. **Qualidade de morangos cultivados na região de Lavras-MG, armazenados em temperatura ambiente.** 2006. 71 f. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

WINSTON, M. L. *The Biology of the Honey Bee – A Biologia da Abelha* / tradução de Carlos A. Osowski – Ed. Magister, Porto Alegre – RS, 2003.