

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRARIAS E HUMANAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

LUIZ FERNANDO RODRIGUES CORDEIRO

**PRODUÇÃO DE GIRASSOL (*Helianthus annuus*) EM FUNÇÃO DA
POLINIZAÇÃO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

PONTES E LACERDA
FEVEREIRO/2017

LUIZ FERNANDO RODRIGUES CORDEIRO

**PRODUÇÃO DE GIRASSOL (*Helianthus annuus*) EM FUNÇÃO DA POLINIZAÇÃO
E ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

“Trabalho de conclusão de curso,
apresentado a coordenação do curso de
Graduação em Zootecnia da Universidade
do Estado de Mato Grosso, como parte das
exigências para obtenção do título de
BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientador: Prof. Me. Rafael Kill Silveira

PONTES E LACERDA
FEVEREIRO/2017

LUIZ FERNANDO RODRIGUES CORDEIRO

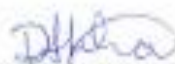
**PRODUÇÃO DE GIRASSOL (*Helianthus annuus*) EM FUNÇÃO DA
POLINIZAÇÃO E ADUBAÇÃO ORGÂNICA**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado
a Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

APROVADO EM: 09/02/2017



Prof. Me. Rafael Kill Silveira
Orientador/UNEMAT – Pontes e Lacerda



Médica Veterinária, Ma. Dilma Alves da Silva
Membro/ Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Junio Cesar Martinez
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

A Deus pai todo poderoso;
Delita Aparecida Rodrigues Cordeiro, minha mãe;
Maria Nunes Viana, A minha avó (*in memoriam*);
Juarez Ozorio Cordeiro, meu pai;
E a todos os familiares e amigos;

Dedico-vos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter proporcionado muitas conquistas em minha vida, pela família que tenho, por minha saúde, por ter atendido aos meus pedidos e nunca ter me abandonado nos momentos difíceis. Continue comigo a onde quer que eu esteja e faça com que me torne cada vez mais uma pessoa melhor.

A minha mãe Delita Aparecida Rodrigues Cordeiro, por ter batalhado muito para uma excelente criação que tenho, além de se dedicar exclusivamente ao filho um bom tempo de sua vida sem medir esforços. Espero poder retribuir todo esse amor recebido, vencendo as batalhas da vida sem esquecer o que fez e faz por mim.

A minha avó Maria Nunes Viana (*in memoriam*), a fortaleza de nossa família, nos acolheu e mostrou o caminho certo a seguir. Lutou muito na vida para conseguir o que tem, e sempre deixa de fazer as suas coisas para ajudar o próximo. Apenas tenho que agradecer por tudo que fez, pois tudo o que está acontecendo hoje em minha vida não seria nada se não tivesse sua ajuda.

A todos os meus familiares que me apoiaram e incentivaram nesta caminhada, não deixando com que eu desanimasse em momento algum. Sendo um refúgio nas horas difíceis, que eu sempre posso contar, agradeço de coração a vocês.

A todos os meus amigos e colegas de turma, principalmente o Emilio (Tordão), Hector (Bozo), Douglas (Japa), que sempre estiveram me ajudando e apoiando, e todos que de alguma forma colaboraram para essa minha conquista, fazendo com que eu crescesse profissionalmente e pessoalmente, pois sozinho não é possível chegar a lugar algum, a todos vocês o meu muito obrigado.

Ao Professor Me. Rafael Kill Silveira pela orientação e pela força de vontade comigo e minha turma, que esteve conosco desde o início da faculdade, das suas histórias que sempre fazem agente rir, mas principalmente, sempre nos apoiou, incentivou e deu conselhos, obrigado por tudo.

A Professora Ma. Dilma Alves da Silva pela co-orientação, e pela ajuda nas horas que mais precisei, sempre desempenhou um excelente trabalho comigo e minha turma nos ensinando, sempre nos apoiou, incentivou e deu conselhos, obrigado por tudo.

A o professor Dr. Junio Cesar Martinez por ter aceitado participar da minha banca, mas principalmente por te me ajudado na montagem do meu experimento, um excelente profissional, compartilhando seus conhecimentos teóricos e práticos, para que nós que tivemos a oportunidade de sermos seus alunos, possamos ter sucesso na carreira profissional.

*Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas
do homem foram conquistadas do que parecia impossível.*

Charlie Chaplin

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*), em função da polinização realizada por abelhas *Apis mellifera*, e da adubação orgânica composta por esterco de galinha poedeira. Foi utilizado uma única cultivar de marca comercial. O plantio foi no período de agosto de 2016. As plantas ficaram em vasos dentro de uma estufa, com espaçamento de 7 plantas por metro linear e 70 cm entre linhas. A profundidade de semeadura foi de 3 cm. Antes da fase de florescimento foi introduzida 1 colmeias de abelhas *Apis mellifera* nas extremidades da área da estufa até a maturação fisiológica dos capítulos do girassol. Após a maturação dos capítulos, os mesmos foram colhidos e secos na estufa de circulação forçada de até 55° C por 72 horas. Os aquênios presentes nos capítulos foram retirados e pesados. As variáveis analisadas foram o número de aquênios por inflorescência, peso dos aquênios por inflorescência e produção total com e sem adubação. Com o presente trabalho conclui-se que os pesos dos grãos não teve diferença significativa comparando os tratamentos sem adubar, sem polinizar com o que foi adubado e polinizado, da mesma forma ocorreu com os tratamentos sem adubação, e polinizado comparado com o que foi adubado e não recebeu polinização, isso pode ser explicado, pois provavelmente a planta não estava nutrida no momento do enchimento do grão, faltou nutriente para nutrir a quantidade de grãos. No caso do número de aquênios, conforme a planta recebia adubação e era polinizada, maior era o número de sementes. Já na produção total, prova que a adubação tem maior influência na produção.

Palavras-chave: Apicultura. Fecundação. Produtividade. Semente.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the production of sunflower seeds (*Helianthus annuus*), as a function of pollination by *Apis mellifera* bees, and organic fertilization composed of laying hen manure. A single proprietary cultivar was used. The planting was in the period of August 2016. The plants were in pots inside a greenhouse, with spacing of 7 plants per linear meter and 70 cm between rows. The seeding depth was 3 cm. Before the flowering phase, 1 Bee hives *Apis mellifera* was introduced at the ends of the greenhouse area until the physiological maturation of the sunflower chapters. After maturation of the chapters, they were harvested and dried in the forced circulation oven up to 55° C for 72 hours. The achenes in the chapters were removed and weighed. The variables analyzed were the number of achenes by inflorescence, weight of achenes by inflorescence and total production with and without fertilization. With the present work, it was concluded that the grain weights did not have significant difference comparing the treatments without fertilization, without pollinating with the one that was fertilized and pollinated, the same way with the treatments without fertilization, and pollinated compared to the one that was fertilized And did not receive pollination, this can be explained, because probably the plant was not nourished at the time of filling the grain, lacked nutrient to nourish the quantity of grains. In the case of the number of achenes, as the plant received fertilization and was pollinated, the greater the number of seeds. In the total production, it proves that the fertilization has greater influence on the production.

Keywords: Beekeeping. Fertilization. Productivity. Seed

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 POLINIZAÇÃO E POLINIZADORES	12
2.1.1 <i>Apis mellifera</i>	13
2.2 CULTURA DO GIRASSOL.....	14
2.2.1 Produção de combustíveis.....	14
2.2.2 Produção de silagem.....	15
2.2.3 Produção de farelo.....	15
2.2.4 Produção de torta	15
2.4 CULTURAS INFLUENCIADAS PELA POLINIZAÇÃO	16
2.4.1 Cultura da soja	16
2.4.2 Cultura da goiaba	17
2.4.3 Castanheira	17
2.4.4 Pinha	17
2.4.5 Cultura do algodão	18
2.5 ADUBAÇÃO ORGÂNICA	18
2.5.1 Restos de culturas	18
2.5.2 Adubos de origem animal	19
2.5.2.1 Esterco bovino.....	19
2.5.2.2 Esterco suíno	20
2.5.2.3 Adubação com cama de frango	20
2.5.2.4 Esterco de poedeiras.....	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Em 2012 a produção de mel no Brasil chegou 33.574.000 kg. que gerou para o país mais de R\$ 238,72 milhões em exportações. O maior produtor do país nesse ano foi o Rio Grande do Sul com uma produção de aproximadamente 670.740 kg. O estado de Mato Grosso no ano de 2012 ficou em 10º lugar no ranking, produzindo 406.000 kg do produto. A produção do município de Pontes e Lacerda foi de 5.000 kg (BRASIL, 2012).

O consumo desse produto pelos brasileiros é pequeno (abaixo de 300 g/ano), em comparação aos países da união Europeia e Estados Unidos que chega a 1 kg. Esse fato pode ser explicado devido à falta de hábito, baixa renda, além da falta de divulgação (SABBAG e NICODEMO, 2011). (O brasileiro consome como medicamento ao contrário o de outros países que e como alimento, por questão cultural do brasileiro).

Os produtos derivados da produção apícola são variados, tais como o mel, cera, geleia real, própolis, pólen, apitoxina (LEGLER; LAGO; CORONEL, 2007). Além desses produtos, há a polinização. Este por sua vez não é considerado um produto, mas é um serviço de valor incalculável, uma vez que 80% dos vegetais necessitam de algum agente polinizador, e 80% da polinização realizada pelas abelhas (FREITAS, 2006). Os animais polinizadores são responsáveis por aproximadamente 35% dos alimentos consumidos no mundo. Dentre estes agentes destacam-se as abelhas, com 20 mil espécies diferentes contribuindo para esse processo (DRUMOND, 2013).

Recentemente vem ocorrendo à morte massiva das abelhas, esse fato pode ser explicado pelo crescimento das monoculturas e o uso constante de agrotóxicos, dentre outros. As monoculturas eliminam a dieta das abelhas ao longo do ano, forçando-as a terem uma dieta monofloral, desenvolvendo carência nutricional às mesmas. Já alguns inseticidas utilizados na lavoura são residuais, ou seja, mesmo depois de longos períodos que foram aplicados nas sementes ou nas plantas ainda causam sérios prejuízos no sistema imune, na comunicação ou na organização social das abelhas, levando-as à morte (BLOCHTEIN, 2015).

Segundo D'Avila e Marchini (2005) estima-se que 80% dos vegetais de interesse agrônômicos, são polinizados por abelhas. Um exemplo seria a abelha *Apis mellífera*, que é uma excelente polinizadora, pois se movimenta rapidamente nas inflorescências, podendo visitar 50 a 100 flores por viagem, coletando néctar e pólen. A abelha vem sendo muito utilizada na agricultura, principalmente pela sua baixa especificidade de espécies na hora de visitar as plantas, como é o caso do girassol.

A cultura do girassol apresenta características agronômicas desejáveis e vem sendo uma excelente opção aos produtores brasileiros. Essa planta permite a obtenção de grãos (aquênios) que podem ser destinados para produção de óleo na entressafra (SILVA et al., 2007). Por causa de suas particularidades é crescente a procura do setor industrial e comercial pela cultivar, ele se torna uma importante alternativa econômica, por exemplo, em sistemas de rotação, consórcio e sucessão de cultivos em regiões produtoras de grãos (PORTO; CARVALHO; PINTO, 2007).

Apesar das companhias produtoras de sementes de girassol produzirem sementes híbridas, é de suma importância a presença das abelhas no ambiente, pois é através delas que ocorre a maior porcentagem de polinização na cultura, que dependendo da cultivar ali implantada o aumento de produção pode ser de 4 a 10% e o rendimento de óleo de até 2% (TOLEDO et al., 2011).

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus*), em função da polinização realizada por abelhas *Apis mellifera*, e da adubação orgânica composta de esterco de galinha poedeira.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A polinização possui um valor considerável para agricultura, esse processo é realizado principalmente por abelhas, valor esse que pode ser estimado com base no valor de mercado e na abundância das culturas polinizadas (SADEH et al., 2007). Em relação aos aspectos econômicos e sociais, a apicultura determina como opção a ocupação do homem do campo e conseqüentemente uma maior fonte de renda, uma vez que a atividade gera criação de novos postos de trabalho, e fluxos de renda durante todo o ano, principalmente na agricultura familiar, contribuindo, dessa forma, para uma melhor qualidade de vida e na fixação do homem no meio rural (ARRUDA; BOTELHO; CARVALHO, 2011).

2.1 POLINIZAÇÃO E POLINIZADORES

A polinização é de suma importância para as plantas, entretanto sem a mesma, as plantas não se reproduzem. A principal forma de polinização é realizada por animais que são atraídos pela cor e perfume da planta, aonde os mesmos vão se alimentar do néctar, transportando assim o pólen de uma planta para outra, condução essa que pode ser feita através do auxílio de diversos seres vivos como: borboletas, besouros, morcegos, aves, abelhas, etc, de maneira a garantir a perpetuação da espécie ali visitada (SEIXAS, 2006).

Segundo Gullan e Granston (2007), a reprodução sexuada das plantas tem relação com a polinização, aonde a maioria das angiospermas é polinizada por insetos, sendo que essa interação ocorre de forma mutualista, podendo-se assim afirmar que há um “jogo de interesse”, ou seja, as plantas realizam sua reprodução de forma mais eficiente, enquanto esses animais polinizadores retiram dessas plantas o seu alimento como: o néctar e o pólen, óleos, perfumes ou resinas.

De acordo com Mariotti (2011), participamos de uma cadeia alimentar cíclica, onde todos os ecossistemas são interdependentes, um pequeno desequilíbrio ambiental em alguma das instâncias desse ciclo pode ser fatal para o funcionamento de todos os outros. Nesse contexto muitas vezes os agentes polinizadores passam despercebidos na grande complexidade que é a relação dos ecossistemas. Aves, morcegos, vento e uma grande variedade de insetos, dentre esses se destacam as abelhas, que atuam como mediadores

naturais na fecundação das plantas que possuem a reprodução sexuada (possuem flor), onde é necessária à troca de material genético.

2.1.1 *Apis mellifera*

Descendentes das vespas as abelhas evoluíram, e deixaram de se alimentar de pequenos insetos, e começaram a consumir o pólen das flores, estima que isso ocorreu por volta de 125 milhões de anos quando as mesmas surgiram. Através desse processo evolutivo, ocorreu o surgimento de várias espécies de abelhas. Tem-se registro de mais de 20 mil raças, mas acredita que exista 40 mil que ainda não foram descobertas. A maioria das abelhas não são sociais, somente 2% delas são e produzem mel. Das espécies produtoras de mel, as do gênero *Apis* são as mais conhecidas e difundidas (PEREIRA et al. 2003).

Estima-se que no Brasil existe mais de 3.000 espécies diferentes de abelhas, só que pouco mais de 400 estão catalogadas. Dentre essas espécies existem as nativas que são chamadas meliponídeos, ou abelhas nativas sem ferrão, elas são a maioria das espécies de abelhas encontradas em nosso país. Mas também existem as *Apis mellifera*, conhecidas popularmente como abelhas do mel ou africanizadas. São abelhas exóticas, ou seja, híbridas do cruzamento de abelhas trazidas da Europa e da África, e são as mais utilizadas na apicultura, pois tem maior produção de produtos (mel, própolis, cera, geleia real, apitoxina) (Morse; Calderone, 2013).

Segundo Hartfelder (2013), 75 % da alimentação humana são oriundas direta e indiretamente da polinização ou beneficiamento dos insetos, aves e pequenos mamíferos. Isso em valores monetários representa que as culturas que dependem da polinização, somadas chegam a quase um trilhão de dólares, sendo que as que não dependem da polinização não chegam nem a um terço desse valor. Estima-se que só a abelha europeia (*Apis melífera*), no ano de 2007, contribuiu no valor desses serviços ecossistêmicos de polinização, o valor de 212 bilhões de dólares.

2.2 CULTURA DO GIRASSOL

O girassol (*Helianthus annuus*.) tem baixa sensibilidade foto periódica. Isso permite que seu cultivo seja realizado em todas as regiões produtoras de grãos, e o ano todo. Já as altas temperaturas observadas nos períodos de florescimento, enchimento de aquênios e de colheita, vem sendo um dos maiores fatores de restrição para o sucesso da exploração da cultura agrícola (LEITE, et al., 2007).

O girassol vem sendo produzido em escala comercial no Brasil há pouco tempo, por esse motivo o desconhecimento pelo produtor ainda é grande, principalmente na questão do manejo adequado e no controle de pragas. O principal produto extraído do girassol e que possui boa aceitação no mercado, em consequência de sua excelente qualidade, permitem o mesmo ser utilizado, por exemplo, para produção do biodiesel e de óleos de cozinha, que é rico em nutrientes. Utilizado na confeitaria, produção de silagem, farelo e torta, alimentação de pássaros, produção ornamental, e também a possibilidade de exportação de grãos (FREITAS, 2012).

2.2.1 Produção de combustíveis

Grande parte de toda energia consumida no mundo origina-se do petróleo cru, gás natural e do carvão, fontes essas que são limitadas de energia, e que tem grandes chances de se esgotarem no futuro. Com isso, há uma maior preocupação, e assim cada vez mais se têm buscado alternativas de energia, nessas circunstâncias destacam a presença de biodiesel, um combustível biodegradável e renovável. É um produto que é obtido através de fontes de óleos vegetais como do girassol, através de um procedimento chamado de transesterificação (SILVA, et al., 2013 a).

Segundo Menezes, Fidalgo e Silva (2010), o uso do biodiesel apresenta diversas vantagens ambientais, como por exemplo, a diminuição das emissões de gás carbônico (CO₂), por causa da sua ausência de enxofre e reduzida geração de partículas poluentes. Estima-se que uma tonelada de biodiesel, evita a emissão de 2,5 toneladas de CO₂ para a atmosfera.

Uma forma de produzir esse biodiesel seria a reutilização de óleos de frituras, óleos esses que seriam descartados diretamente em redes de esgoto.

2.2.2 Produção de silagem

Em regra a silagem de girassol possui maiores teores de minerais, proteína e extrato etéreo (óleo) em comparação com a silagem de milho, sorgo e capim elefante. Sua utilização de forma correta em dietas balanceadas traz vantagens econômicas para o produtor em relação às demais. Em contrapartida, as silagens de girassol geralmente apresentam menor conteúdo de fibra em detergente neutro (FDN), do que as silagens mais utilizadas, ao contrário da proporção da fibra em detergente ácido (FDA) e de lignina que é alto, o que é capaz de delimitar a digestibilidade de sua fração fibrosa, sendo assim, o aproveitamento da energia disponível nessa fração (CABRAL; JUNIOR; FACTORI, 2012).

2.2.3 Produção de farelo

A cultura do girassol vem se expandindo de forma significativa, mas, no entanto sua produção é direcionada para extração de óleos dos grãos, assim o subproduto tem sido utilizado na alimentação animal em forma de farelo, uma excelente opção de ingrediente na formulação de uma dieta (JOBIM et al., 2008).

2.2.4 Produção de torta

Um dos subprodutos da industrialização do girassol é a torta, que é uma fonte alternativa de proteína e energia para os animais. Muito utilizada na alimentação de vacas leiteiras, cujos teores de proteína bruta (PB) variam de 240 a 333g/kg, com nutrientes digestíveis totais (NDT) por volta de 790 g/kg e 165 g/kg de lipídeos (TONISSI et al., 2010).

2.4 CULTURAS INFLUENCIADAS PELA POLINIZAÇÃO

O girassol é uma cultura favorecida pela visita de abelhas, respondendo com um aumento significativo na produção e melhoria na qualidade dos aquênios, o girassol possui um grão de pólen pesado e pegajoso, isso impede que seja eficientemente transferido entre plantas pelo vento. Essas plantas produzem um néctar que pode ser um aspecto importante na estratégia de atração e manutenção de polinizadores em áreas cultivadas assim como contribuir para o aumento da produção de mel (MACHADO, 2006).

Trabalhos realizados com polinização em cultivares de girassol (*Helianthus annuus*), destacam que a produtividade e a qualidade das sementes são superiores em plantas cujas flores são visitadas por abelhas, em relação àquelas isoladas de visitação. O Rio Grande do Sul, vem expandindo a área plantada com girassol nos últimos anos, sendo considerado um dos cinco maiores produtores do País. É uma cultura de grande importância econômica, dessa forma é importante uma polinização eficiente (RAUBER; KAISER; PINHEIRO, 2013).

2.4.1 Cultura da soja

Segundo Chiari et al. (2008), avaliando o efeito da polinização sobre a produtividade da soja transgênica cv. BRS 133, observaram o aumento de 58,58% no número de vagens e 82,31% no número de sementes, em comparação com as plantas livres de visitação dos insetos.

Estudos realizados por Alves et al. (2010), constatou que uma área de soja da variedade Codetec 207, coberta com abelhas *Apis mellifera*, ocorreu um aumento na concentração de açúcares totais no néctar dessa cultura, mesmo sendo uma variedade com alto grau de autopolinização.

2.4.2 Cultura da goiaba

Alves e Freitas (2007) constataram que a goiabeira produz frutos quando polinizada por agentes bióticos ou pelo vento, mas não é possível afirmar que ocorram bons níveis de produtividade nesta cultura. A goiabeira beneficia-se mais da polinização cruzada, podendo aumentar sua produção em até 39,5% em relação à autopolinização. Sendo assim é recomendável a presença de agentes polinizadores nos pomares, especialmente abelhas, cujos comportamentos promovem a polinização cruzada.

2.4.3 Castanheira

A espécie produz em seu estado nativo, poucos frutos, apenas 0,28% a 0,40% das flores produzidas vingam em frutos, essa espécie arbórea e grandemente influenciada pela visitação das abelhas, seus polinizadores potenciais (ZUIDEMA, 2003). Nas áreas cultivadas o esquema do plantio pode influenciar diretamente a produção dos frutos, diversidade e abundância, bem como na taxa de visitação das abelhas, impactando diretamente na produtividade da cultura (RICKETTS et al., 2008)

2.4.4 Pinha

Uma técnica importante para produção dessa planta é a indução floral aliada a polinização artificial, vem gerando bons resultados, e indispensável para uniformizar a produção, e melhorar a qualidade dos frutos, além de incrementar a produtividade, que consequentemente, proporcionará maior remuneração ao produtor. (MOTA FILHO et al., 2012). Em pinheiras, quando acontece uma boa polinização, os frutos desenvolvem-se normalmente, apresentando maior porcentagem de frutos formados e perfeitos, além de frutos com maior comprimento e diâmetro (CAMPOS et al., 2004).

2.4.5 Cultura do algodão

O algodoeiro é considerado uma cultura de polinização cruzada, entretanto, alguns melhoristas da será considera a mesma uma cultura altofétil e auto polinizavel, exceto em casos que ocorre polinização cruzada por insetos, principalmente as abelhas, polinização essa que depende diretamente do tamanho da população desses animais polinizadores da localidade, da frequência e tempo de suas visitas e principalmente das condições ambientais que prevalecem na época da polinização (SANCHEZ JUNIOR; SOUZA, 2004).

2.5 ADUBAÇÃO ORGÂNICA

No passado os esterco eram muito utilizados na agricultura, com o passar dos anos e o advento dos adubos químicos, o interesse pelos fertilizantes orgânicos diminuíram. Com a preocupação com a degradação ambiental renovou o interesse pelo seu uso, buscando assim uma agricultura mais sustentável e que agrida menos o meio ambiente. Solos cultivados com maior teor de húmus propiciam ao solo maior teor de umidade e com isso as plantas sofrem menos com a escassez de água (SILVA et al., 2013 b).

A adubação orgânica tem como objetivo manter e aumentar a fertilidade do solo e também a sua atividade biológica. O solo deve ser nutrido para “alimentar a planta”, e isso não é simplesmente oferecer nutrientes as plantas, adubar é considerado uma ação global que tem muitos objetivos simultâneos, o principal é aumentar a fertilidade e a saúde do solo, de forma a garantir à nutrição das culturas ali implantadas. Com isso a adição de adubos orgânicos é uma excelente alternativa para melhorar consideravelmente as características físicas e biológicas do solo (JIMENEZ, 2016).

2.5.1 Restos de culturas

A palhada sobre o solo, auxilia na manutenção e garante a reciclagem de nutrientes, principalmente de potássio e nitrogênio. É necessário lembrar que as fontes orgânicas não

contêm todos os nutrientes em quantidades balanceadas. Assim é necessário adicionar, também, adubos químicos (RAIJ, et al. 1997). O plantio direto é considerado um meio sustentável de produção. No entanto, é necessário o plantio direto sem o uso de herbicidas é um grande desafio e, por isso, pesquisas que viabilizem práticas culturais alternativas são necessárias (Darolt, 2000).

2.5.2 Adubos de origem animal

Como dizia Lavoisier “Na natureza nada se cria, nada se perde, tudo se transforma”, o adubo de origem animal conhecido popularmente como esterco, é proveniente de excrementos sólidos e líquidos dos animais, que pode estar homogeneizado com restos vegetais ou não. Esse é o adubo orgânico mais conhecido e utilizado desde os primórdios. Os mais usados são: o esterco bovino, o esterco de galinha poedeira, cama de frango e o esterco de porco. Sua composição é diversificada. São bons fornecedores de nutrientes, tendo o fósforo e o potássio rapidamente disponível e o N fica na dependência da facilidade de degradação dos compostos (CANTARELLA; ABREU; BERTON, 1992).

2.5.2.1 Esterco bovino

Segundo Sampaio, Oliveira e Nascimento (2007), a utilização da adubação orgânica com esterco bovino é sem dúvida uma prática milenar. Com a utilização da adubação mineral ela perdeu seu lugar, mas em meados do século 19 essa situação mudou, e retoma a sua importância para agricultura. Nas últimas décadas aconteceu o aumento na preocupação com o ambiente, a questão da busca por alimentos orgânicos como uma forma de alimentação saudável, e com a necessidade de dar um destino apropriado às grandes quantidades produzidas em alguns países.

2.5.2.2 Esterco suíno

Os suínos criados em confinamento tem uma elevada produção de dejetos líquidos, que pode ser considerada uma atividade de alto potencial poluidor, em sua composição fezes, urina e restos de ração com elevados teores de nutrientes e de microrganismos. Ao lançar isso no ambiente, sem o devido controle e tratamento, esses dejetos podem tornar-se agentes poluentes da água e do solo. Apesar disso, os dejetos de suínos podem ser utilizados na agricultura como fonte de nutrientes para as plantas, diminuindo os custos de produção, desde que corretamente manejados, diminuindo os riscos de contaminação ambiental (ASSMANN et al. 2009).

2.5.2.3 Adubação com cama de frango

A utilização da cama de frango como uma como fonte alternativa de fornecer nutrientes para as plantas, especialmente de nitrogênio, utilizada de forma adequada, pode suprir parcial ou totalmente o fertilizante químico. Além desse benefício sua adição como o seu uso adiciona matéria orgânica que melhora os atributos físicos do solo, aumenta a capacidade de retenção de água, reduz a erosão, melhora a aeração e cria um ambiente mais adequado para o desenvolvimento da flora microbiana do solo (LUZ et al. 2009).

2.5.2.4 Esterco de poedeiras

Estima-se que 100.000 poedeiras geram 12 t de esterco por dia, sendo que o destino desse resíduo é considerado um dos fatores que limitam a expansão desta atividade, quando a mesma é realizada de forma intensiva. Mas com o tratamento certo, este esterco pode contribuir para o aumento dos macro nutrientes do solo, os que podemos destacar são o nitrogênio, cálcio, potássio e o fósforo. Favorece também na CTC, na desativação de elementos tóxicos, como o alumínio, na estabilidade de micronutrientes, como o ferro e o

manganês. Atua ainda na estrutura do solo, propiciando maior retenção e infiltração de água no solo, maior aeração, atividade e diversidade microbiana (ROCHA et al., 2004).

O esterco de aves poedeiras destaca-se entre os outros excrementos animais, é um dos que concentram nutrientes em maior quantidade, pois contém os dejetos líquidos e sólidos misturados, no caso de galinhas alimentadas com ração contendo alto teor de proteína. A soma dos teores de nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) do esterco desses animais é duas a três vezes maiores que o encontrado nas dejeções de mamíferos ou de outros animais. O N desse adubo é considerado de fácil degradação, pois este material apresenta baixa relação C:N no solo, disponibilizando rapidamente o N, entre outros nutrientes (FIGUEROA; ESCOSTEGUY; WIETHÖLTER, 2009).

A utilização de fontes orgânicas para adubação em culturas produtoras de grãos, é de grande importância para redução dos custos produtivos da cultura explorada. Dentre muitas fontes orgânicas utilizadas nas culturas agrícolas, observa-se que há poucos estudos com a cultura do girassol (*Helianthus annuus*). Porém, já foi comprovado benefícios da utilização de algumas fontes orgânicas nesta cultura, dentre elas destaca-se o uso de dejetos bovinos (NOBRE et al., 2010). Sendo assim, a adoção de adubação orgânica como esterco de bovinos e caprinos, entre outros, para a cultura, torna-se uma alternativa interessante visto a facilidade de obtenção e o custo relativamente baixo (LOPES et al., 2009).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no campo agrostológico da Universidade do Estado de Mato Grosso, *campus* Universitário de Pontes e Lacerda, o qual está localizado sob as coordenadas geográficas 15°32'66.3" Sul e 59°23'24.4" Oeste, com altitude média de 254 m acima do nível do mar. O clima da região segundo a classificação de Köppen e Geiger é tropical, do tipo Aw, com temperatura média de 24,5° C. Possui solo classificado como Argissolo Vermelho Estrófico.

O plantio do girassol híbrido 039A de uma marca comercial, foi realizado no período de agosto de 2016, em copos descartáveis (50 ml) até a sua germinação, período esse que durou 15 dias, e posteriormente ocorreu a transferência para os vasos de plástico. Foram utilizados 60 vasos de 32x23x19cm, contendo 11 kg de solo cada. Estes foram alocados em uma casa de vegetação com as medidas de 10,0x5,0 metros, que foi dividida no meio, e uma metade foi montada uma bancada de madeira onde ficou os vasos. A bancada tinha as dimensões de 2,0x5,0, divididas em 3 linhas de vasos, com espaçamento de 70 cm entre linhas, com 7 plantas por metro (Figura 1). A profundidade de semeadura foi de 3 cm. Na tentativa de eliminar qualquer influência da localização do vaso, estes foram dispostos de maneira intercalada (um com adubo e outro sem adubo).



Figura 1- Disposição dos vasos na bancada.

Fonte: Arquivo pessoal

O substrato utilizado nos vasos foi esterco de poedeiras, 30 vasos receberam solo e esterco e 30 somente solo. A quantidade de fertilizante utilizada foi de 20 mil kg ha⁻¹, de acordo com recomendações de Silva et al. (2013). Para o cálculo da quantidade de adubo em

cada vaso foi considerado que o solo apresentava a densidade de $1,2 \text{ g dm}^{-3}$. Tendo como base a profundidade de 20 cm teremos $2.400.000,00 \text{ kg ha}^{-1}$ de solo. Dessa forma cada vaso do tratamento adubado recebeu 11 kg de solo e 90 g de esterco, bem homogeneizado ao conteúdo total do recipiente. Essa adubação foi dividida em três períodos, sendo a primeira no momento do plantio, a segunda aos 30, e a terceira aos 40 dias após a semeadura, recebendo doses de 30g cada período.



Figura 2- Vaso com o solo e o esterco de poedeiras incorporado.

Fonte: Arquivo pessoal

Segundo Freitas et al. (2012), a planta exige de 522 mm de água para todo o ciclo da cultura. Esta foi dividida em 3 fases de 30 dias cada (ACOSTA, 2009). Nos primeiros 30 dias que as plantas foram transplantadas para os vasos definitivos, receberam 100 mm de lâmina de água. De 30-60 dias foram irrigadas com 200 mm e entre 60-90 dias receberam 300 mm, dessa forma as plantas foram irrigadas com a quantidade de 600 mm para todo o ciclo da cultura (90 dias).

Antes da fase de florescimento foi introduzida uma colmeia de abelhas *Apis mellífera* nas extremidades da área de plantio, a uma distância de 30m. Conforme metodologia descrita por Moreti et al. (1996), para avaliar a influência da polinização foram utilizados toucas para cabelo utilizadas por cozinheiras, para cobrir os capítulos. Sendo assim, dos 30 vasos adubados, 15 foram expostos à polinização e 15 contendo a touca não foram polinizados, e o mesmo procedimento foi efetuado nos vasos sem adubo. Em que permaneceram nessa condição até maturação fisiológica dos capítulos. As toucas foram colocadas nas plantas no início da abertura do capítulo de forma intercalada, dessa maneira, ficou duas plantas sem a touca de TNT e duas com (sendo uma adubada e outra não).

Após a maturação dos capítulos, os mesmos foram colhidos e secos na estufa de circulação forçada com temperatura de 55° C por 72 horas. Foi analisado o número de aquênios por inflorescência, peso dos aquênios por inflorescência e produção total. Os aquênios presentes nos capítulos foram retirados e beneficiados no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram interpretadas por análises de variância, e posteriormente havendo necessidade foi utilizado o método de tukey de comparação de médias ao nível de 5% de probabilidade , utilizando o Sistema Sisvar (a computer statistical analysis system).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar o peso dos grãos pelo método de tukey ao nível de 5% significância não foram encontradas diferenças apenas para os tratamentos aonde foi adubado e polinizado comparado com o que não foi nem adubado e nem polinizado (Tabela 1).

Tabela 1- Peso (g) de aquênios de girassol submetidos a diferentes doses de adubo orgânico e/ou polinizado por *Apis melífera*.

	Polinizada	Sem Polinização
Adubada	0.059747 a b	0.073440 b
Sem Adubação	0.025593 a	0.041050 a b
Média	0.0501085	
CV(%)	69.89	

Fonte: Elaborada pelo Autor

De acordo com o demonstrado, é possível observar que os aquênios das plantas polinizadas tiveram menor peso. Pois quando as abelhas visitam diferentes capítulos ocorre à polinização cruzada, e isso aumenta a quantidade de grãos. Supondo desta forma que o incremento no número de grãos ocasiona uma redução dos nutrientes destinados a cada aquênio. Sendo assim a nutrição da planta exerce influência para esta variável. Por isso que o tratamento 2 foi o menor.

Para que esse efeito fique totalmente claro, o tratamento 4 (adubado e polinizado) deveria ter apresentado valor menor que o tratamento 1, porém isso não ocorreu, possivelmente devido a menor quantidade de nutrientes disponíveis para as plantas que receberam o tratamento 1 (sem adubação). Então é possível inferir que a adubação também é um fator determinante para essa variável.

O mesmo ocorreu no experimento de Weber (2011) analisando produção e qualidade de sementes de berinjela, polinizada manualmente, utilizando 5 tratamentos conforme a quantidade de frutos cada planta tinha, (6, 9, 12, 15, 18), não encontrou diferença significativa no peso de sementes dos tratamentos 9, 12, 15, 18. Já as plantas que tinham seis frutos foram as que tiveram um maior peso de semente, ou seja, quando se tem menor número de frutos, a semente se torna mais pesada, pois a distribuição de nutrientes da planta é maior para cada semente de cada fruto.

Estudos realizados por Silva (2012), analisando a influência da polinização de abelhas na produção de frutos e sementes de café convencional, também verificou que na presença dos insetos as plantas responderam com uma maior produção, pois a polinização aumenta o número de sementes.

O contrário ocorreu com Moreti (1993) quando avaliou a polinização do girassol por *Apis mellífera*, comprovam que as médias do peso dos números de 100 sementes, os 3 tratamentos não se diferiram significativamente, quando se compara os tratamentos em que as parcelas foram cobertas com gaiolas teladas na presença da colmeia, parcelas com gaiolas sem abelhas e as plantas sem gaiola. O mesmo ocorreu na pesquisa realizada por Serra (2007) avaliando a polinização natural e manual da abóbora *cucurbita moschata*, não encontrou diferença significativa.

O contrário aconteceu com Chiari et al. (2008), encontraram resultados diferentes avaliando a polinização na cultura soja, em três tratamentos, sendo um polinizado só por abelhas, outro aberto a polinização por outros insetos e uma parcela coberta livre de qualquer polinização. Para cada um desses tratamentos foi retirado o peso médio de 100 sementes, O peso médio de 100 sementes foi semelhante entre os tratamentos, indicando que as áreas, que permitiram a polinização das flores pelas abelhas e outros insetos, não influenciaram no peso médio do grão. Isso pode ser justificado pelo fato que foi feito uma adubação de correção antes da implantação do experimento.

Ao analisar a polinização por abelhas na produção do fruto da laranja, utilizando a marcação de 60 botões 30 cobertos e 30 livres para visitação, verificou que não houve diferença significativa no peso das sementes e no peso dos frutos das plantas polinizadas e as que foram cobertas (GAMITO; SOUZA, 2006). O mesmo ocorreu ao avaliar o efeito dos agentes de polinização na produção do morangueiro, com 3 espécies de abelha (*Apis mellífera*, *Trigonas spinipes* e *Dialictus*), concluiu que os tratamentos não apresentaram diferença significativa entre-se???? (BRAGA; KLEINERT, 2007).

O contrário ocorreu com Moreti (1994) quando avaliou a polinização do feijoeiro por *apis melífera*, comprovam que as médias dias do peso dos números de 100 sementes, os 3 tratamentos não se diferiram significativamente, quando se compara os tratamentos em que as parcelas foram cobertas com gaiolas teladas na presença da colmeia, parcelas com gaiolas sem abelhas e as plantas sem gaiola. Esse resultado também foi encontrado na pesquisa realizada por Serra (2007) avaliando a polinização natural e manual da abóbora *cucurbita moschata*, não encontrou diferença significativa. Essa diferença pode ser justificada pelo fato da abelha preferir visitar a flor do girassol ao invés da flor do feijoeiro ou da abóboreira.

Analisando o número de aquênios, constatou que a polinização e adubação aumentaram o número de aquênios em cada tratamento foi verificado que para todos os tratamentos houve diferença significativa (Tabela 2).

Tabela 2- Número dos aquênios de girassol.

	Polinizada	Sem Polinização
Adubada	408.400000 d	344.466667 c
Sem Adubação	224.933333 b	156.142857 a
Média	285.6440678	
CV(%)	21.69	

Fonte: Elaborada pelo Autor

O aumento ocorreu conforme o tratamento era adubado e polinizado, ocorria essa elevação, como é apresentado na Tabela 2. O tratamento que não teve nem polinização e nem adubação o número de sementes foi o menor de todos os tratamentos, já o que teve adubação e polinização foi o maior.

Esses resultados concordam com os de Chambó et al. (2009), que verificou que as plantas sem proteção apresentaram maior número de aquênios por inflorescência e do que as plantas protegidas com sacos de filó. E também com os estudos de Melo (2010), que avaliando a produção da abobora *cucurbita moschata* através da polinização, verificou que quanto maior o número de visitas das abelhas maior era o número de sementes.

O mesmo afirma o trabalho de Moreti et al. (1996), que verificaram aumentos na produção de sementes da cultivar Anhandy em razão da presença de insetos, principalmente abelhas, na cultura.

Estudos realizados por Nascimento et al. 2012 a, utilizando 4 tratamentos, utilizando três somente com uma espécie de abelha abelhas (Arapuá, Jatai e Marmelada) e outro livre para outros polinizadores, concluíram que os quatro tratamentos não diferiram entre si. Porém, Cruz et al. (2005) verificaram que o número de sementes por frutos diferiu significativamente entre os tratamentos com polinização dos que foram cobertos.

Rech; Franke; Barros (2006) avaliando a adubação na produção de sementes de abobrinha, em três tratamentos, constituídos de T1 = testemunha, sem adubação; T2 = adubação mineral, utilizando a fórmula 5-20-20, T3 = cama aviário, observou-se que não houve diferenças significativas entre os 3 tratamentos estudados.

A produção total não teve diferença estatística significativa quando comparado o tratamento 1 com o 2. O mesmo ocorreu entre o 3 e o 4, demonstrada na tabela 3.

Tabela 3- Produção total de cada tratamento (g).

	Polinizada	Sem Polinização
Adubada	24.179333 b	21.730000 b
Sem Adubação	5.617333 a	5.042857 a
Média	14.2966102	
CV(%)	44.16	

Fonte: Elaborada pelo Autor

Concluindo que a adubação é o que tem mais significância para a produção total quando comparada com a polinização.

De acordo KREITLOW et al. (2014) encontraram efeito diferente avaliando três tratamentos com a polinização do girassol por meio da *Apis mellifera* próximo a fragmento de mata nativa, observou-se um aumento de 57,98% na produção em relação os aquênios descobertos e os que foram cobertos.

Estudos realizados por Chambó et al. (2010) avaliando a massa de aquênios de 8 híbridos de girassol, em relação a polinização, utilizando cobertura de filó, observaram que a polinização entomófila aumenta a produção dos híbridos de girassol Multissol, M734, Catissol 01, Aguará e Embrapa 122. Os híbridos Charrua, MG2, Aguará e Helio 360 não apresentaram diferenças significativas entre aquênios polinizados e os que foram cobertos dessas variedades. O híbrido Embrapa 122 apresenta menor produção que os demais híbridos na presença de polinizadores.

Segundo Venturieri (2014), colocando a abelha certa para polinizar o açaí pode haver um aumento de até 40% na produtividade dos frutos da palmeira. A abelha é um excelente polinizador do açaí. É uma espécie do gênero *Scaptotrigona* e que ainda está em fase de descrição taxonômica e por isso não tem nome científico de espécie, apesar de bem conhecida pelos criadores de abelhas nativas do Pará, que as chamam de "abelha-canudo".

Conforme estudos realizados por Silva et al. (2007), concluiu que houve efeito significativo para a produção da massa seca da parte aérea (MSPA), e de massa seca da raiz (MSR), em resposta à adubação orgânica. A elevação crescente da compactação do solo e do esterco de aves resultou uma redução da MSPA e da MSR.

Esse resultado era esperado, pois as adubações orgânicas normalmente resultam em elevação do nível de carbono orgânico no solo (MALAVOLTA, 1981). Gomes et al. (2005) através de estudos com milho, concluiu que houve resposta linear crescente no teor de C em função dos níveis de adubação orgânica.

De acordo com estudos por Santos et al. (2009) analisando a produção por meio da adubação orgânica com esterco bovino e de poedeiras na cultura do milho no brejo paraibano, em 5 tratamentos sendo, um sem adubo, outro adicionado 5% uréia, um com esterco bovino (10 t ha⁻¹), outro como cama de galinha (4 t ha⁻¹) e cama de galinha (8 t há). Os tratamentos com cama de frango de 4 e 8 t ha, e o de bovino 10 t ha, influenciaram na maior produtividade grãos do que a uréia, o esterco bovino e a testemunha (sem adubo), não havendo direção estatística entre esses tratamentos.

Estudos realizados por Silva et al. (2004), e analisando os efeitos da adubação orgânica sobre a cultura do milho, constataram que o rendimento de espigas verdes e de grãos aumentou com a elevação da dose de esterco, exceto o número e o peso total de espigas verdes.

De acordo com estudos realizados por Chiari et al. (2008), avaliando a polinização na cultura soja, em três tratamentos, sendo um polinizado só por abelhas, outro aberto a polinização por outros insetos e uma parcela coberta livre de qualquer polinização, concluiu que os resultados foram que na área coberta por gaiola com abelhas, foi 37,84% maior que na coberta por gaiola sem abelhas. Já na área livremente visitada por insetos, o aumento da produção em relação à área coberta por gaiola sem abelhas, foi de 41,39%, em média, isso indica que além da *apis mellifera*, possivelmente, outros polinizadores atuaram no aumento da produtividade da soja, e este aumento foi de 2,57%.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que os pesos dos grãos não teve diferença significativa comparando os tratamentos sem adubar, sem polinizar com o que foi adubado e polinizado, da mesma forma ocorreu com os tratamentos sem adubação, e polinizado comparado com o que foi adubado e não recebeu polinização, isso pode ser explicado, pois provavelmente a planta não estava nutrida no momento do enchimento do grão, faltou nutriente para nutrir a quantidade de grãos. No caso do número de aquênios, conforme a planta recebia adubação e era polinizada, maior era o número de sementes. Já na produção total, prova que a adubação tem maior influência na produção.

REFERÊNCIAS

ACOSTA, J. F. **CONSUMO HÍDRICO DA CULTURA DO GIRASSOL IRRIGADA NA REGIÃO DA CHAPADA DO APODI – RN.** 2009. 73 p. Dissertação, (Mestrado em Meteorologia), Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2009.

ALVES, E. M.; TOLEDO, V. A. A.; OLIVEIRA, A. J. B.; SEREIA, M. J.; NEVES, C. A.; TAKASUSUKI, M. C. C. R. Influência de abelhas africanizadas na concentração de açúcares no néctar de soja (*Glycine max* L. Merrill) variedade Codetec 207. **Animal Sciences**, Maringá, v. 32 n. 2 p. 189-185, 2010.

ALVES, J. E.; FREITAS, B. M. Requerimentos de polinização da goiabeira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.5, p.1281-1286, out, 2007.

ARRUDA, J. B. F.; BOTELHO B. D.; CARVALHO, T. C. Diagnóstico da cadeia produtiva da apicultura: um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 31, 2011, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Associação Brasileira de Engenharia de Produção, 2011. CD-ROM.

ASSMANN, J. M.; BRAIDA, J. A.; CASSOL, L. C.; MAGIERO, E. C.; MANTELI, C.; GRIZ, E. Produção de matéria seca de forragem e acúmulo de nutrientes em pastagem anual de inverno tratada com esterco líquido de suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.8, p.2408-2416, nov, 2009.

BLOCHTEIN, B. **Monoculturas e agrotóxicos são as causas do sumiço das abelhas.** Porto Alegre, 12 maio 2015. Instituto Humanista Unisinos, São Leopoldo. Entrevista concedida a Patrícia Fachin.

BRAGA, K. S. M.; KLEINERT, A. M. P. COMO O COMPORTAMENTO DAS ABELHAS NA FLOR DO MORANGUEIRO (*Fragaria ananassa* Duchesne) INFLUENCIA A FORMAÇÃO DOS FRUTOS? **Suplemento** Uberlândia, v. 23, 1, p. 76-81, Nov. 2007

BRASIL Instituto de Geografia e Estatística, 2012.

CABRAL, W. B.; JÚNIOR, L. C. V.; E MARCO AURÉLIO FACTORI. **Silagem de girassol na alimentação de bovinos.** Piracicaba, 2012. Disponível em: <[http:// www.beefpoint. Com. br /radares-tecnicos/nutricao/silagem-de-girassol-na-alimentacao-de-bovinos/](http://www.beefpoint.com.br/radares-tecnicos/nutricao/silagem-de-girassol-na-alimentacao-de-bovinos/)>. Acesso em: 30 abr. 2016.

CAMPOS, R. da S.; EURICO, E. P. de L.; OLIVEIRA, J. F. de; FONSECA, F. K. P. da; SANTIAGO, A. D.; BARROS, P. G. Polinização natural, manual e autopolinização no pegamento de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) em Alagoas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.261-263, 2004

CANTARELLA, H.; ABREU, C. A. A.; BERTON, R.S. Fornecimento de nutrientes pela matéria orgânica do solo. In: GUERRINI, I.A.; BÜLL, L. T. (Ed.). ENCONTRO SOBRE MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO: PROBLEMAS E SOLUÇÕES, 1992, Botucatu, **Anais...** Botucatu: Faculdade de Ciências Agrônômicas, 1992. p.63-122.

CHAMBÓ, E. D.; GARCIA, R. C.; OLIVEIRA, N. T. E.; CHIRÉA, A. Produção de genótipos de girassol pela ação de insetos polinizadores. **Revista Varia Scientia**, Cascavel – PR, v. 09, n. 15, p. 131-139, 2010.

CHAMBÓ, E. D.; GARCIA, R. C.; OLIVEIRA, N. T. E.; DUARTE JÚNIOR, J. B.; GUIMARÃES, V. F.; RABBERS, D.; PIRES, B. G. Produção de sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) em sistema de polinização por abelhas (*Apis mellifera* L.). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Cruz Alta – RS, v. 4, n. 2, 32- 35, 2009.

CHIARI, W. C.; TOLEDO, V. A. A.; CAMPO, C. B. H.; TAKASUSUKE, M. C. C. R.; TOLEDO, T. C. S. O. A.; LOPES, T. S. Polinização por *Apis mellifera* em soja transgênica [*Glycine max* (L.) Merrill] Roundup Ready™ cv. BRS 245 RR e convencional cv. BRS 133. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 30, n. 2, p. 267-271, 2008.

CRUZ DO; FREITAS BM; SILVA LA; SILVA EMS; BOMFIM IGA. 2005. Pollination Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta doce em cultivo protegido. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 40: 1197- 1201.

DAROLT, M.R. **As dimensões da sustentabilidade: um estudo da agricultura orgânica na região metropolitana de Curitiba-PR**. 2000. 310p. Tese de Doutorado- Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2000.

D´AVILA, M.; MARCHINI L. C. Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 62, n.1, p. 79-90, jun. 2005.

DRUMOND, P. M. SERVIÇO VALOROSO: Quanto custa para a agricultura brasileira os serviços prestados pelos polinizadores naturais. **A Lavoura**, Rio Branco, v.116, n. 696, p. 24-27, nov. 2013.

FIGUEROA, E. A.; ESCOSTEGUY, P. A. V.; WIETHÖLTER, S. Efeito do esterco de ave poedeira no rendimento de grãos de trigo. In: Simpósio Internacional sobre Gerenciamento de Resíduos de Animais Uso dos Resíduos da Produção Animal como Fertilizante, 1, 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Universidade de Passo Fundo, 2009. p. 316-321.

FREITAS, B. M. As abelhas como agentes polinizadores na produção de alimentos e conservação de recursos florais, In: SIMPÓSIO DA REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 43, 2006, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Universidade Federal do Ceará, 2006. p. 780-788. CD-ROM.

FREITAS, G. A. **Análise econômica da cultura do girassol no nordeste**. Escritório Técnico ETENE. Fortaleza, n. 2, p. 1-9, nov. 2012.

FREITAS, M. C. M. A cultura da soja no brasil: o crescimento da produção brasileira e o surgimento de uma nova fronteira agrícola. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 7, n. 12, p. 1-12, maio 2011.

GAMITO, L. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. Visitantes florais e produção de frutos em cultura da laranja (*Citrus sinensis* L. Osbeck). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.28, n.4, p.483-488, 2006.

GOMES, J. A.; SCAPIM, C. A.; BRACCINI, A. L. VIDIGAL FILHO, P. S.; SAGRILO, E.; MORA, FREDDY. Adubações orgânica e mineral, produtividade do milho e características físicas e químicas de um Argissolo físicas e químicas de um Argissolo Vermelho Vermelho Amarelo Amarelo. **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 3, p. 521-529, Jul.-Set., 2005.

HARTFELDER, K. Polinizadores do Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.27 n.78, 2013
JIMÉNEZ. M. L.; **Adubos orgânicos para agricultura e jardinagem**, 2016. Disponível em:< <http://blog.mundohorta.com.br/adubos-organicos/> >. Acesso em: 20 de agosto 2016.

JOBIM, C. C.; LOMBARDI, L.; MACEDO, F. A. F.; BRANCO, A. F. Silagens de grãos de milho puro e com adição de grãos de soja, de girassol ou uréia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.5, p.649-656, maio 2008.

JOHN, L. **Polinização sem ferrão, ao seu dispor**, 2014. Disponível em:<<http://planetasustentavel.abril.com.br/blog/agrisustenta/2014/09/17/polinizacao-sem-ferraao-seu-dispor/>>. Acesso em: 28 de maio 2016.

KREITLOW, R. A.; LIMA, A. R.; PINHEIRO, M. S. M.; LIMA, M. G.; SANTOS, F. A. S.; L. E. S. Eficiência da Polinização de *Aphis mellifera* L. (Hymenoptera: Apidae) na Cultura do

Girassol (*Helianthus annuus* L.) Próximo a Fragmento de Mata Nativa. In: 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul, 9, 2014, Dourados. **Anais...** Dourados: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2014.

LEITE, R. M. V. B. C.; CASTRO, C.; BRIQHENTI, A. M.; OLIVEIRA, F. A. DE CARVALHOS, C. G. P.; OLIVEIRA, A. C. B. Indicações para o cultivo de girassol nos Estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Goiás e Roraima. **Comunicado Técnico Semanal EMBRAPA**. Londrina, 2007.

LENGLER, L.; LAGO A.; CORONEL D. A. A organização associativa no setor apícola: contribuições e potencialidades. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 2, p. 151-163, maio 2007.

LOPES, P. V. L.; MARTINS, M. C.; TAMAI, M. A.; OLIVEIRA, A. C. B.; CARVALHO, C. G. P. Produtividade de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia. **Comunicado Técnico EMBRAPA Clima Temperado**, Pelotas, 29 dez. 2009.

LUZ J. M. Q.; MORAIS, T. PS.; BLANK A. F.; SODRÉ, A. C. B.; OLIVEIRA, G. S. Teor, rendimento e composição química do óleo essencial de manjerição sob doses de cama de frango. **Horticultura Brasileira**, Uberlândia, v. 27, n. 3, p. 349-353, jul/set. 2009.

MACHADO, C. S. **Aspectos de interesse da polinização entomófila de *Helianthus annuus* L. no Recôncavo Baiano**. 2006. 46 p. Dissertação de Mestrado em Ciências Agrárias, Universidade Federal da Bahia. Cruz das Almas, Bahia, 2006.

MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1981.

MARIOTTI, M. **Agentes Polinizadores fazem a diferença**. Salvador, 2011. Disponível em: <<http://www.cienciaecultura.ufba.br/agenciadenoticias/noticias/destaques/agentespolinizadores-fazem-a-diferenca/>>. Acesso em: 10 de maio 2016.

MENEZES, C. G. P.; FIDALGO, J. L. G.; SILVA, T. D. Produção de biodiesel a partir de óleos residuais de fritura: sustentabilidade e maior demanda energética. **Bolsista de Valor**, Campos dos Goytacazes, v. 1, p. 279-283, 2010.

MORETI, A.C. de C.C.; SILVA, E.C.A.; ALVES, M.L.T.M.F. et al.. Observações iniciais sobre a polinização do girassol (*Helianthus annuus* L.) efetuada por *Apis mellifera* L. B. **Indústria animal.**, Nova Odessa, v.50, n.1, p. 31-34, 1993.

MORETI, A.C. de C.C.; SILVA, R.M.B.; SILVA, E.C.A. et al.. Polinização do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) efetuada por *Apis mellifera* L. B. **Indústria animal**. Nova Odessa, v.51, n.2, p.119-124. 1994.

MORETI, A. C. C. C.; SILVA, R. M. B.; SILVA, E. C. A.; ALVES, M. L. T. M. F.; OTSUK, I.P. Aumento na produção de sementes de girassol (*helianthus annuus*) pela ação de insetos polinizadores. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 53, n. 2, p. 1-4, dez. 1996.

MORSE, R. A.; CALDERONE, N. W. The Value of Honey Bees As Pollinators of U.S. Crops. **Bee Culture Magazine**, Ithaca, p. 1-31, jun. 2013.

MOTA FILHO, V. J.; GONÇALVES, M. C. T. P.; NIETSCH, S.; GUIMARÃES, J. F. R.; MOREIRA, G. B. R.; FERNANDES, T. P. Uso de fitoreguladores no desenvolvimento de frutos na atemoieira (*Annona cherimola* x *A. squamosa* cv. Gefner). **Revista Ceres**, Viçosa, v.59, n.5, p. 636-645, 2012.

NASCIMENTO, W.M. et al. Utilização de agentes polinizadores na produção de sementes de cenoura e pimenta doce em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**, v.30, p.494-498, 2012.

NOBRE, R. G.; GHEYI, H. G.; SOARES, F. A. L.; ANDRADE, L. O.; NASCIMENTO, E. C. S. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.14, n.7, p.747-754, 2010.

OLIVEIRA, C. C.; OLIVEIRA, E. P.; NEGREIROS, J. C.; OLIVEIRA J. B.; ALMEIDA, M. B. A.; ANDRADE, R. A. **Acompanhamento da safra Brasileira- Grãos- safra2009/2010**. Companhia Nacional de Abastecimento CONAB. Brasília, jan. 2010.

PENNY J. GULLAN, PETER S. CRANSTON. Reprodução das plantas. In_____. **Os insetos: um resumo de entomologia**. São Paulo: Roca, 2007. p.440.

PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R.; CAMARGO, R. C. R.; VILELA, S. L. O. Produção de mel. **Comunicado Técnico Semanal EMBRAPA**. Teresina, jul. 2003.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.4, p.491-499, abr. 2007.

RAIJ, B. V.; CANTAREL, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, Â. M. C. **RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO E CALAGEM PARA O ESTADO DE SÃO PAULO. Boletim 100 - Instituto Agrônomo de Campinas. Campinas, 1997.**

RAUBER, J. L.P.; KAISER, D. R.; PINHEIRO, M. INFLUÊNCIA DA VISITA DE ABELHAS SOBRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DE *Helianthus annuus* (ASTERACEAE) In: Congresso Nacional de Botânica, 64, 2013, Belo Horizonte, **Anais...** Belo Horizonte: Universidade Federal da Fronteira Sul, 2013, p. 1.

RECH E. G.; FRANKE L. B.; BARROS I. B. I. Adubação orgânica e mineral na produção de sementes de abobrinha. **Revista Brasileira de Sementes** v. 28, p. 110-116. 2006.

RICKETTS, T. H.; REGETZ, J.; STEFFAN-DEWENTER, I.; CUNNINGHAM, S. A.; KREMEN, C.; BOGDANSKI, A.; GEMMILL-HERREN, B.; GREENLEAF, S. S.; KLEIN, A. M.; MAYFIELD, M. M.; MORANDIN, L. A.; OCHIENG, A.; VIANA, B. F. Landscape effects on crop pollination services: are there general patterns? **Ecology Letters**, Oxford, v. 11, p. 499-515. 2008

ROCHA, G. N.; GONÇALVES, J. L. M.; MOURA, I. M. Mudanças da fertilidade do solo e crescimento de um povoamento de *Eucalyptus grandis* fertilizado com biofósforo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 623-639, jul/ago. 2004.

SABBAG, O. J.; NICODEMO D. Viabilidade econômica para Produção de mel em propriedade familiar. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 94-101, jan. 2011.

SADEH, A.; SHMIDA, A.; KEASAR, T. The carpenter bee *Xylocopa pubescens* as an agricultural pollinator in greenhouses. **Apidologie**, Les Ulis, v. 38, p. 508-517, jan. 2007.

SAMPAIO, E. V. S. B.; OLIVEIRA, N. M. B.; NASCIMENTO, P. R. F. Eficiência da adubação orgânica com esterco bovino e com *Egeria densa*. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Recife, v. 31 p. 995-1002, maio, 2007.

SANCHEZ JUNIOR, J. L. B.; SOUZA, D. T. M. Frequência dos insetos na polinização e produção de algodão. **Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 26 n. 4 p. 461-465, 2004.

SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I T.; OLIVEIRA, M. E. C.; BEZERRA, S. A. SANTOS, M. C. C. A. Adubação orgânica na cultura do milho no brejo paraibano. **Revista de Engenharia Ambiental**. Espírito Santo do Pinhal, v. 6, n. 2, p. 209-216, mai /ago 2009

SEIXAS, C. F. B. **Polinização: A maneira pela qual as plantas se reproduzem**. Cotia, 2006. Disponível em: < <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/biologia/polinizacao-a-maneira-pela-qual-as-plantas-se-reproduzem.htm> >. Acesso em: 19 ago. 2016.

SERRA, Bruna Danielle Vieira. Polinização entomófila de Cucurbita Mochata poir em áreas agrícolas nos municípios de Viçosa e Paula Cândido, Minas Gerais, Brasil. Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Entomologia, UFV, Viçosa, MG, 2007, 58 p.

SILVA, H. C. D.; NASCIMENTO, LENILDO C.; VALE, M. B. Estudo da produção de biodiesel a partir de girassol irrigado com água salobra no semiárido do rio grande do norte In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN, 9, 2013, Currais Novos. **Anais...** Currais Novos: Instituto Federal, 2013. p. 665-660.

SILVA, J.; LIMA E SILVA, P.S.; OLIVEIRA, M.; BARBOSA E SILVA, K.M. Efeito de esterco bovino sobre os rendimentos de espigas verdes e de grãos de milho. Horticultura Brasileira, Brasília, v.22, n.2, p.326- 331, abril-junho 2004

SILVA, L. C.; SANT'ANA, E. V. P.; NUNES, J. F.; QUEIROZ, A. B. Resposta do girassol na fase inicial de crescimento em diferentes níveis de compactação e de esterco de aves. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E EXTENÇÃO, 4, 2013, Palmas. **Anais...** Palma: INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS, 2013. p. 1-4.

SILVA, M. F. **Abelhas visitantes florais e produção de frutos e sementes em café convencional**. 2013. 54 p. Dissertação em Agronomia, Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitoria da Conquista, 2013.

SILVA, M. L. O. E.; FARIAS, M. A.; MORAIS, A. R.; ANDRADE, G. P.; LIMA, E. M. C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.5, p.482-488, 2007.

SILVA, M. L. O.; FARIAS, M. A.; REIS, R. P.; SANTANA, M. J.; MATTIOLI, W. Viabilidade técnica e econômica do cultivo de safrinha do girassol irrigado na região de Lavras, MG. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 1, jan. fev. 2007..

TOLEDO, V. A. A.; CHAMBÓ, E. D. ; HALAK, A. L. ; FAQUINELLO, P. ; PARPINELLI, R. S. ; OSTROWSKI, K. R.; CASAGRANGE, A. P. B. ; RUVOLOTAKASUSUKI, M. C. C. Biologia floral e polinização em girassol (*Helianthus annuus* L.) por abelhas africanizadas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 10, n. 1, p 05-17, jan. 2011.

TONISSI, R. H.; GOES, B.; SOUZA, K. A. PATUSSI, R. A.; CORNELIO, T. C.; OLIVEIRA, E. R.; BRABES, K. C. S. Degradabilidade *in situ* dos grãos de crambe, girassol e

soja, e de seus coprodutos em ovinos. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 271-277, 2010.

Venturieri, G. Polinização do açaí pode aumentar a produção. **Comunicado Técnico Semanal EMBRAPA**, Belém, 01 set. 2014

ZUIDEMA, P. A. **Demography and management of the Brazil nut tree (*Bertholletia excelsa*)**. Riberalta, 2003. Disponível em: < http://www.promab.org/index_esp.html>. Acesso em: 19 ago. 2016.

WEBER, L.C. **Produção e qualidade de sementes híbridas de berinjela em função do numero de frutos por planta**. 2011. 69 p. Dissertação em Agronomia, Faculdade de agronomia e medicina veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.