

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

EDUARDO VINÍCIUS VALDERRAMAS GOMES

**PRODUÇÃO DE SOJA (*Glycine max*) EM FUNÇÃO DA POLINIZAÇÃO BIÓTICA E
ADUBAÇÃO**

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2017

EDUARDO VINICIUS VALDERRAMAS GOMES

**PRODUÇÃO DE SOJA (*Glycine max*) EM FUNÇÃO DA POLINIZAÇÃO BIÓTICA E
ADUBAÇÃO**

“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

EDUARDO VINÍCIUS VALDERRAMAS GOMES

**INCREMENTO NA PRODUÇÃO DE SOJA (*Glycine max*) EM FUNÇÃO DA
POLINIZAÇÃO**

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.

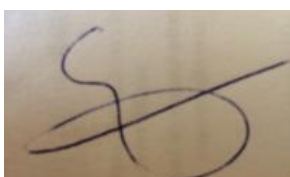
APROVADO EM:



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



Prof.a. Me. Ana Cláudia Colle
Membro/IFMT-Pontes e Lacerda



Prof. Dr. Eurico Lucas de Souza Neto
Membro/UNEMAT-Pontes e Lacerda

A Deus por me sustentar nessa caminhada
A minha família, por acreditar e confiar em mim.
A meus pais Semi José Gomes e Lucy Meire Valderramas.
Aos meus irmãos.

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por me conceder o dom da vida. E nesta caminhada não me deixaram desanimar, me fortaleceram, ampararam e sustentaram. Por me dar coragem e força para concluir mais uma etapa de minha vida.

A minha família, pelo amor incondicional a mim e por serem meu alicerce, os melhores que eu poderia ter. Por todo o incentivo, carinho e por acreditarem em mim, quando muitas vezes nem eu mesmo acreditei. A meus queridos avôs pela força, e aos dois que não puderam fazer parte desta conquista, mas estão em meu coração Antônio Valderramas e Osvaldo José Gomes “*IN MEMORIAN*”.

A Universidade do Estado de Mato Grosso, por me proporcionar uma formação acadêmica. Ao departamento de Zootecnia, todo o corpo docente e funcionários por contribuírem nesta jornada, por toda dedicação e paciência.

Ao meu orientador, Me. Rafael Kill Silveira, pelo exemplo de pessoa, pela dedicação, incentivo, por todo apoio, paciência e confiança a mim depositados. Por se tornar mais que um orientador, mais também um amigo, pelo qual eu tenho imensa admiração. Meu muito obrigado.

A todos que contribuíram para a realização do meu experimento, Douglas Nishida, Misael e Rildo da casa do produtor por me fornecerem as sementes das cultivares de Soja. Aos meus Amigos que a Universidade me proporcionou conhecer e que estiveram ao meu lado durante a realização do experimento, e que levarei para o resto de minha vida, Leomar Custodio, Gabriel Bená, Leonardo Moraes, Geovany Macedo, Vinícius Xavier, Leonardo Sampaio, Melânio, Nilton Santos, Hyago Alfredo, Willian Santiago, Hercules, Waldemar, Will, Thiago Maranhão, Gladston, Billy Jean, Daniela Barbosa, Joilma Toniolo, Thais Ribeiro e meu mais novo amiguinho Miguel Custodio. Aos meus amigos que carrego desde longa data Ewerson Zumack, Welton Nunes, Cairo Henrique, Fernando Ferreira, Kaique da Silva, Leandro Artes, Eduardo Maia, Douglas Mateus, Felipe, Julio, Ivan (latrinha), Naldo Togo, Max Vinícius, Rafael Palharini, Everton e Regislaine.

A minha namorada Camila Aparecida Ribeiro que sempre esteve ao meu lado nos momentos bons ou ruins, sendo companheira, me apoiando e me suportando. Te Amo!

A família CAMPEX onde convivi por 4 anos e meio minha eterna gratidão e meu carinho a todos. A todos da Rep. Toma Cachorra, Casa Amarela, Rep. Dos Virgens, Caça Tatu, Formigueiro e Rep. Maranhão, Aquele forte Abraço!

“Não é o mais forte que sobrevive. Nem mais inteligente. Mas o que melhor se adapta às mudanças.”

(Charles Darwin)

RESUMO

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de soja (*Glycine max*) em função da polinização biótica e adubação, foram analisados a produção, a quantidade, número de sementes por planta, por vagem, número de vagens por planta e produtividade, marca comercial 4182, sob três doses de adubação. A área sem polinização foi fechada por tela para impedir a entrada de polinizadores, e a área polinizada permaneceu aberta. Uma colmeia de *Apis melífera* foi instalada a uma distância de 10 m das parcelas. Para cada cultivar foram plantadas três parcelas de 3 m x 4 m espaçadas a 1 m umas das outras. A colheita foi realizada manualmente e total, posteriormente os grãos foram secos em estufa de circulação forçada a 55° por 72 horas, em seguida coletados os dados dos grãos secos, as médias utilizadas na análise dos dados foram de todas as plantas na tentativa de se diminuir o erro experimental. O delineamento foi inteiramente casualizado, adubação com e sem polinização foi uma unidade experimental. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e quando significativa as médias foram comparadas pelo teste de Tukey de $P < 0,05$ de probabilidade. Conclui-se com o presente trabalho que o incremento na produção da cultivar de soja (*glycine max*) com a polinização houve diferença significativa no número de grãos por planta ao nível de adubação de 40% e 100% nas plantas polinizadas, não havendo diferença no peso dos grãos de nenhum dos 3 tratamentos, mas foi significativo o aumento na produtividade estimada em sc/ha ao nível de 100% de adubação polinizada e não polinizada sendo que o desempenho das plantas visitadas por abelhas *Apis melífera* foram muito superior ao tratamento que não teve visitação destas abelhas.

Palavras-chave: Níveis, Grãos e Quantidade.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the production of soybean (*Glycine max*) as a function of biotic pollination and fertilization, the production, quantity, number of seeds per plant, number of pods per plant and productivity, commercial brand 4182, under three doses of fertilization. The non-pollination area was closed per screen to prevent the entry of pollinators, and the pollinated area remained open. A hive of *Apis mellífera* was installed at a distance of 10 m from the plots. For each cultivar, three 3 m x 4 m spaces were planted spaced 1 m apart. Harvesting was done manually and completely, then the grains were dried in a forced circulation oven at 55° for 72 hours, then the dry grains data were collected, the averages used in the data analysis were of all the plants in an attempt to decrease The experimental error. The design was completely randomized, fertilization with and without pollination was an experimental unit. The data collected were submitted to analysis of variance and when means means were compared by the Tukey test of $P < 0.05$ probability. It is concluded with the present work that the increase in the production of soybean (*glycine max*) with pollination was a significant difference in the number of grains per plant at the level of fertilization of 40% and 100% in the pollinated plants. Weight of the grains of none of the 3 treatments, but the increase in the estimated productivity in sc / ha at the 100% level of pollinated and unpollinated fertilization was significant, and the performance of the plants visited by honey bee *Apis* was much higher than the treatment that did not Visited these bees.

Key words: Levels, Grains and Quantity.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 POLINIZAÇÃO.....	12
2.2 AGENTES POLINIZADORES.....	13
2.2.1 <i>Apis melífera</i> x Produção.....	14
2.3 CULTURA DA SOJA	15
2.3.2 Farelo de soja	18
2.4 ADUBAÇÕES DA SOJA.....	19
2.4.1 Cultivar 4182.....	20
2.5 ECOFISIOLOGIA DA SOJA	21
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5 CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

A atividade apícola no Brasil em produção de mel obteve acréscimo nos últimos anos, totalizando aproximadamente 18.122 toneladas do produto em 1995, em 2013 a produtividade do país aumentou 51,24% com um total de 35.364 toneladas desde o ano de 1995, esse aumento se deve pela alta procura pelas indústrias farmacêuticas visando os benefícios que o mel e outros derivados da apicultura trás para a saúde do homem (REHDER, 2015).

No Mato Grosso a atividade apícola iniciou-se na década de 1980, nos municípios de Cáceres, Pontes e Lacerda, Vila Bela da Santíssima Trindade, Salto do Céu e Jauru, em conjunto totalizaram 1.940 Kg de mel, 11% da produção do estado em 1985 (DALLEMOLE, et al., 2010). Em 2015 o estado alavancou uma produção de mel de cerca de 456.753 kg, totalizando 29% da produção total da região centro oeste permanecendo atrás apenas do Mato Grosso do Sul com 49% e a frente da produção de Goiás com 20% e Distrito Federal com 2% (BRASIL, 2015a).

A cidade de Pontes e Lacerda-MT possui uma área territorial de aproximadamente 8.558,447 km², na qual sua principal atividade é a bovinocultura de corte, e o mel por sua vez vem crescendo anualmente e em 2015 apresentou uma produção de 2.900 kg de mel, totalizando 29 mil reais (BRASIL, 2015b).

Segundo Aguiar (2003), no Brasil há uma fauna de abelhas diversificada, e visando a polinização tem um grande potencial para fazer a identificação e manejar corretamente as espécies nativas, assim os polinizadores ganham uma oportunidade de introdução favorável, pois o conhecimento de sua espécie ajudara no seu correto manejo. Dentre as espécies vegetais manejadas pelo homem estima-se que 80% sejam polinizadas por abelhas *Apis melífera* (ABELHAS, 2009).

De acordo com Lima (2000) é de grande importância e necessária a polinização realizada por animais, e para um grupo de plantas classificadas como angiospermas ela se tornou indispensável para o sucesso de sua fertilização e o aumento de sua produção, fazendo com que as plantas tenham uma maior eficiência na produção e melhor qualidade no produto, em troca a planta oferece o néctar aos polinizadores.

Na alimentação animal utiliza-se o coproduto da soja o farelo de soja sendo ingrediente para outras finalidades não ficando restringida apenas como matéria prima para nutrição animal. Houve um aumento nos estoques mundiais nas safras do ano 2009/10 e 2010/11 devido à procura pelo produto ser menor que a produção, já em 2011/12 com a baixa

produção de alguns países da América do Sul entre eles o próprio Brasil, os estoques mundiais foi menor por causa da redução na oferta, assim superando as expectativas da safra (MOREIRA, 2012).

Desta maneira, objetivou-se avaliar a produção de soja (*Glycine max*) em função da polinização e diferentes doses de adubação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O faturamento do setor apícola com o passar dos anos através de esforços de organizações e muitos estudos e a capacitação de técnicos para realizar o manejo adequado ao setor, acabou fortalecendo a cadeia produtiva, pois a procura por produtos derivados da apicultura aumentou tanto a nível nacional quanto internacional e em 1995, o Brasil obteve um faturamento de 54,9 milhões de reais e em 2013 um total de 261.1 milhões de reais, ou seja, um aumento de 475.59% no setor (REHDER, 2015).

2.1 POLINIZAÇÃO

De todos os animais polinizadores, a abelha é a mais eficiente, contribuindo com 80% de toda a polinização, isso se deve principalmente a sua morfologia que contribui para seu melhor desempenho. A polinização nada mais é que o processo de transferência do pólen (gameta masculino) da estrutura masculina de uma flor denominada de antera para a estrutura reprodutiva feminina denominada estigma, assim o gameta masculino alcança o gameta feminino e o fecunda Figura 1 (ABELHA, 2017).

É preocupante a falta de agentes polinizadores na natureza, com o desaparecimento de insetos e animais, as grandes plantações de culturas de alto valor comercial, sofrem um declínio na produção de frutos, sementes e grãos, devido a falta de polinização cruzada que é realizada por esses agentes (SOUZA, 2012).

A abelha domestica *Apis melífera*, tem grande destaque entre outras espécies de abelhas no que diz respeito à polinização de cultivos comerciais, pois tem fácil manejo por ser mais conhecida e ter grande capacidade de polinização em diversas culturas, aumentando a produtividade e qualidade dos frutos (CAMACHO; FRANKE, 2008).

Segundo Souza et al. (2003) quando a abelha *Apis melífera* encontra alimento e água, ela se comunica com outras abelhas da mesma espécie para que possam localiza-la, esse processo é graças á uma glândula exclusiva desta espécie chamada de Glândula de Nasanov, essa glândula emite o feromônio que possibilita as outras abelhas a localização das fontes de água e alimento.

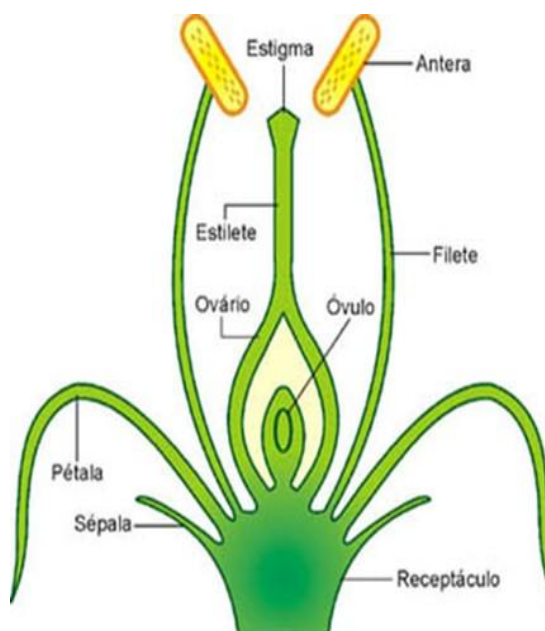


Figura 1- Estrutura Masculina e Feminina da planta angiosperma.

Fonte: Lage (2014).

Portanto, a fauna brasileira é rica em animais polinizadores, mas não se tem o devido conhecimento de todo o potencial destes animais em relação a polinização, com estudos mais aprofundados será possível o uso destes agentes polinizadores para o aumento da produção, assim respeitando o espaço destes agentes em troca haverá um maior retorno financeiro e maior qualidade no alimento com uma melhoria na saúde do ser humano (FLORES; TRINDADE, 2007).

2.2 AGENTES POLINIZADORES

As plantas do cerrado despertam atenção por suas formas e tonalidades, os polinizadores dependem delas para se alimentarem, e as plantas dependem dos polinizadores para reprodução, desse modo é possível afirmar que polinizador e planta têm uma ligação, para os polinizadores essas plantas são muito importante, pois florescem todos os meses do ano outro fato é que no cerrado há uma grande ocorrência de queimadas, causando a estimulação para rebrotamento e florescimento de espécies nativas (SOUZA, 2002).

São denominados polinizadores aqueles animais que garantem a produção de sementes reprodução e os frutos das diversas plantas, são eles mamíferos, morcegos, pássaros

pequenos, vespas, borboletas e abelhas, vale ressaltar que em certas plantas o vento e a chuva também realizam o papel de polinizadores (POLINIZAÇÃO, 2017).

2.2.1 *Apis melífera* x Produção

As abelhas evoluíram das vespas, diferenciando seu hábito alimentar deixando de consumir pequenos insetos, e começou a consumirem o pólen das flores, 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. Tendo conhecimento de mais de 20 mil espécies, mas acredita que exista 40 mil que ainda não foram catalogadas. As maiorias das abelhas não são sociáveis, somente 2% delas que produzem mel. Das espécies produtoras de mel, as do gênero *Apis* são as mais conhecidas e difundidas (PEREIRA et al. 2003).

Dentre as espécies de abelhas mais utilizadas pelo homem para realizar a polinização em culturas de interesse comercial, a *Apis melífera* é a que possui maior destaque por ser a mais usada isso se deve a falta de conhecimentos sobre as espécies de abelhas, mas onde se utilizou a mesma os resultados foram animadores, pois obtiveram um aumento na produção e na qualidade dos plantios. Uma das características da *Apis melífera* é a sua rusticidade e a grande facilidade com que é introduzida em culturas onde há falta de polinizadores nativos (D'AVILA; MARCHINI, 2005).

De acordo com Chambó et al., (2009), a planta do Girassol quando polinizada por abelhas da espécie *Apis melífera*, tem produção maior em: diâmetro e massa de capítulo, número e massa de aquênios em relação as plantas não polinizadas por abelhas.

Segundo Silva (2015), a responsabilidade pela produtividade da soja é de quatro componentes, e cada um deles é responsável pelo desempenho um do outro por isso é de suma importância saber manejar a cultura da soja para que não haja desequilíbrio entre estes mesmos, são eles: o número de plantas por área, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e o peso de grão.

De acordo com Aprosoja (2017), em 2017 a expectativa é de um supersafra consequentemente havendo um recorde em produção de grãos em todas as regiões do Brasil, os números deveram ultrapassar 200 milhões de toneladas, responsável por cerca de 40,8% é o Centro-Oeste (Tabela 1), seguido da região Sul com 39,7%, Sudeste com 10,7% e as regiões Nordeste e Norte juntos totalizando 8,8% do restante da produção.

Tabela 1 - Soja: estimativa de produção em toneladas.

Regiões do IMEA	Produção 14/15	Produção 15/16	Produção 16/17*
Centro- Sul	2.056.255	2.086.911	2.274.366
Médio- Norte	10.132.396	9.111.161	10.277.223
Nordeste	4.501.638	4.251.308	4.930.223
Noroeste	1.770.314	1.780.616	1.975.127
Norte	741.046	775.635	908.114
Oeste	3.466.731	3.627.693	3.740.714
Sudeste	5.950.982	6.178.437	6.363.811
Centro- Sul	2.056.255	2.086.911	2.274.366
Médio- Norte	10.132.396	9.111.161	10.277.223
Nordeste	4.501.638	4.251.308	4.930.223
Noroeste	1.770.314	1.780.616	1.975.127
MATO GROSSO	28.619.362	27.811.761	30.469.579

Fonte: IMEA (2016).

A produção de culturas de grande valor econômico como canola e soja também é beneficiada com a polinização, pode-se obter ganho de 31,7 a 58,6% no número de vagens, 40,13% no peso da vagem, 29,4 a 82,3% no número de sementes, 95,5% na viabilidade das sementes e 9 a 81% no peso das sementes (ABELHA, 2017).

Segundo Chiari et al., (2008) cultivo de soja que recebe visita de abelhas, tem maior produção comparado com a que não recebe essa visitação. A polinização realizada por abelhas tem papel social, pois há um aumento sustentável da produção dos ingredientes que estão na base da cadeia alimentar, nos EUA a demanda de polinizadores é estimada em bilhões de dólares por ano devido à escassez de polinizadores no país.

2.3 CULTURA DA SOJA

O Brasil passou por um grande desenvolvimento com o rompimento de barreiras do cultivo da soja, pois começaram a serem cultivadas nos cerrados do Centro Oeste, cidades de Minas Gerais, Sul do Maranhão, Piauí e Rondônia, e com a migração da soja para outras regiões do país, acabou atraindo o desenvolvimento tecnológico para essas regiões, como consequência houve uma organização do território e progresso dessas cidades e estados (VALARINI; KUWAHARA, 2010).

De acordo com Marson (2010), dentre as leguminosas é destaque a cultura da soja, pois é utilizada em varias formas na alimentação humana e na nutrição animal, é no processamento dos grãos que será definida para qual finalidade servira seja o farelo e casca para nutrição animal ou farinha onde servira como fonte proteica para fabricação do leite e o suco a base de soja.

Portanto do ponto de vista dos compradores os grãos de soja não se diferem um do outro, mesmo sabendo que estão adquirindo o produto de varias propriedades, para eles não importa o manejo que é empregado na propriedade, o valor da saca (Tabela 2) quem pode aumentar ou diminuir é o comprador desse modo o produtor acaba sendo obrigado a vender no preço que talvez não seja do seu agrado (OLIVEIRA; SANTANA; HOMMA, 2013).

Tabela 2 – Preço em R\$ saca de 60 kg/cidades do estado do Mato Grosso em Julho de 2017.

CIDADE	PREÇO (R\$)
Alto Araguaia	62
Campo Novo do Parecis	56
Campo Verde	60
Campos de Júlio	56
Canaranã	57
Diamantino	57
Ipiranga do Norte	55
Lucas do Rio Verde	57
Nova Mutum	57
Nova Uiratã	55
Primavera do Leste	60
Querência	56
Rondonópolis	63
Sapezal – OGM¹	56
Sapezal- Convencional	69
Sinop	56
Sorriso	56
Tangará da Serra	57

Fonte: Valor rural (2017).

¹Organismo geneticamente modificado.

Na estimativa de produção do grão pode ocorrer variação de acordo com o espaçamento entre linhas, sendo que ao aumentar o número de plantas por metro linear e diminuir o espaçamento entre linhas consequentemente aumentara o numero de plantas por hectare, (Tabela 3).

Tabela 3- Estimativa de plantas por hectare em função de plantas por metro e espaçamento entre linhas.

Plantas Metro	Espaçamento (cm)				
	40	45	50	55	60
	Plantas por ha (milhares)				
10.0	250	222	200	182	167
10.5	263	233	210	191	175
11.0	275	244	220	200	183
11.5	288	256	230	209	192
12.0	300	267	240	218	200
12.5	313	278	250	227	208
13.0	225	289	260	236	217
13.5	338	300	270	245	225
14.0	350	311	280	255	233
14.5	363	322	290	264	242
15.0	375	333	300	273	250

Fonte: Adaptado de Silva (2015).

A soja em dois períodos de desenvolvimento necessita da disponibilidade da água na germinação, na emergência e floração e também no enchimento dos grãos. No primeiro período, o excesso e o déficit de água fazem a diferença em uma boa uniformidade na população de plantas. A semente de soja precisa reter, no mínimo, 50% de seu peso em água para garantir boa germinação. Nessa fase, o conteúdo de água no solo não deve exceder a 85% do total máximo de água disponível e nem ser inferior a 50% (BRASIL, 2008).

2.3.1 Óleo

De acordo com Noschang Neto (2009), na safra de 2006/2007 os óleos de origem vegetal que tinham maior produção, era o óleo de soja seguido de girassol, algodão, milho e canola, sendo óleo de soja com 5,76 milhões de tonelada, algodão 264,0 mil toneladas, 79,0 mil toneladas de óleo de milho, 41, 3 mil toneladas de óleo de girassol e 39,4 mil toneladas de óleo de canola, assim o óleo de soja sendo o mais consumido pelo ser humano.

Para a produção do óleo de soja bruto, é necessário que os grãos passem por três etapas, primeiramente é necessário que ocorra armazenagem correta dos grãos, logo em seguida o mesmo segue para a preparação, depois ocorre o ultimo processo que é a extração do óleo, o

custo da extração em 2015 foi de US\$ 18,83 conforme a (Tabela 4) demonstra (MANDARINO; HIRAKURI; ROESSING; 2015).

Tabela 4 – Custo da extração do óleo bruto e do farelo de soja (US\$ por tonelada).

ITENS	US\$/TONELADA
Energia elétrica	3,20
Combustível	6,23
Insumo e Ingredientes	1,20
Mão de obra	2,56
Materiais e despesas de manutenção	1,67
Depreciação	1,75
Remuneração do Investimento	0,83
Serviços administrativos	1,39
CUSTO TOTAL DA EXTRAÇÃO	18,83

Fonte: Mandarino; Hirakuri; Roessing (2015).

2.3.2 Farelo de soja

O farelo de soja é um dos coprodutos originados dos grãos, e ambos estão em alta na comercialização, seja para o consumo interno ou para exportação, desse modo fortificando constantemente o agronegócio brasileiro (PEREIRA, 2015).

Para a obtenção do farelo, primeiramente ocorre a separação dos cotilédones (polpas) dos tegumentos (cascas) (Figura 2), tomando cuidado, pois no descascamento não deve ocorrer compressão para que o óleo contido no grão não entre em contato com a casca. Após o processamento os cotilédones deve sofrer aquecimento entre 55°C e 60°C, logo após ocorrera à trituração e laminação para diminuição da partícula (MANDARINO; HIRAKURI; ROESSING; 2015).

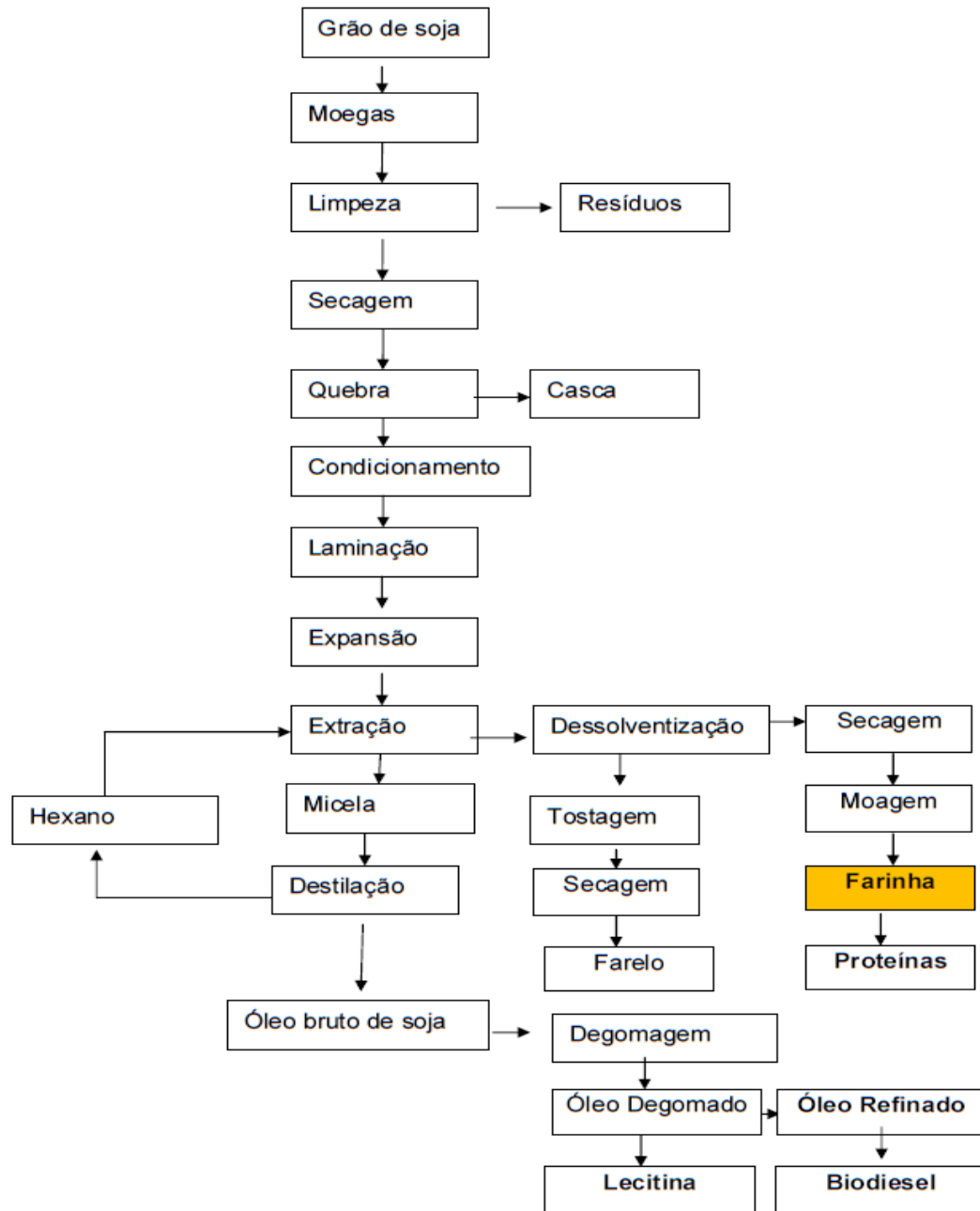


Figura 2: Fluxograma do processamento da soja.
Fonte: Marson (2010).

2.4 ADUBAÇÕES DA SOJA

As diferenças genéticas entre cultivares de uma mesma espécie podem ocorrer por tais eventos como: chuvas, temperatura, a presença de nutrientes no solo e diversos tratamentos culturais, que são fatores que interferem diretamente na absorção de nutrientes por uma espécie vegetal (BRASIL, 2013).

O fósforo é um dos três elementos mais usados, sendo o que é menos encontrado na planta, a quantidade maior é de nitrogênio e o potássio. Quando se aduba o solo, o nitrogênio e o potássio se encontram no solo de maneira que o sistema radicular das plantas tem melhor aproveitamento, já o fósforo reage muito rápido com o solo, para esse processo se dá o nome de “fixação do fósforo”, solos do cerrado são ricos em Ferro e Alumínio, são elementos que fixam o fósforo por isso importante o conhecimento para manejo correto do fósforo na adubação, para que se alcance a maior produtividade em solos de baixa fertilidade natural de fósforo (BRUNETTO, 2008).

Para recomendação de uma adubação fosfatada e potássica necessita da análise do solo, para o diagnóstico para saber a quantidade de cada nutriente para a área. Para a adubação fosfata em doses inferiores a 100 Kg de P_2O_5 ha^{-1} , pode ser realizada a adubação no sulco. É indicada a adubação de manutenção quando para 1000 Kg de grãos a necessidade é de 20 Kg de P_2O_5 ha^{-1} . Em solo de textura arenosa, não é recomendado adubação corretiva de potássio, pela perda por lixiviação, só que para a produção a planta retira cerca de 20 Kg de K_2O de grãos, por isso é importante se fazer uma adubação com 60 Kg ha^{-1} de K_2O independente da textura do solo (BRASIL, 2000).

2.4.1 Cultivar 4182

A cultivar 4182 foi lançada no mercado na safra 2014/20015 fruto de uma parceria de duas empresas EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e TMG (Tropical Melhoramento e Genética). Tem características de maturação relativa de 8.2, tem coloração branca da flor, cor do hilo marrom clara, sua exigência em fertilidade alta, peso de mil sementes (PMS) de 158 g, é uma cultivar resistente a nematóides que é um dos fatores que geram prejuízos de até 10 sacos por hectare, e seu cultivo tem um aumento 14 sacas por hectare, ou seja, saindo de 55-56 sc/ha para 70,8 sc/ha, ciclo total em dias de 117 a 122, número de plantas por metro linear de 12 sementes (TMG, 2017).

2.5 ECOFISIOLOGIA DA SOJA

O cultivo da soja é uma prática realizada a centenas de anos no Brasil e mundialmente, e envolve muitos riscos ao seu cultivo, pois envolvem vários fatores que podem interferir nos processos de germinação, crescimento, desenvolvimento, florescimento, produção de frutos e sementes, segue a Figura 3. Tais fatores são: temperatura, umidade, radiação solar, ventos, relações hídricas e fotossíntese. O clima é um fator que dificilmente será controlado, sendo o que mais tem ação limitante na produção da soja (FARIAS; NEPOMUCENO; NEUMAIER; 2007).

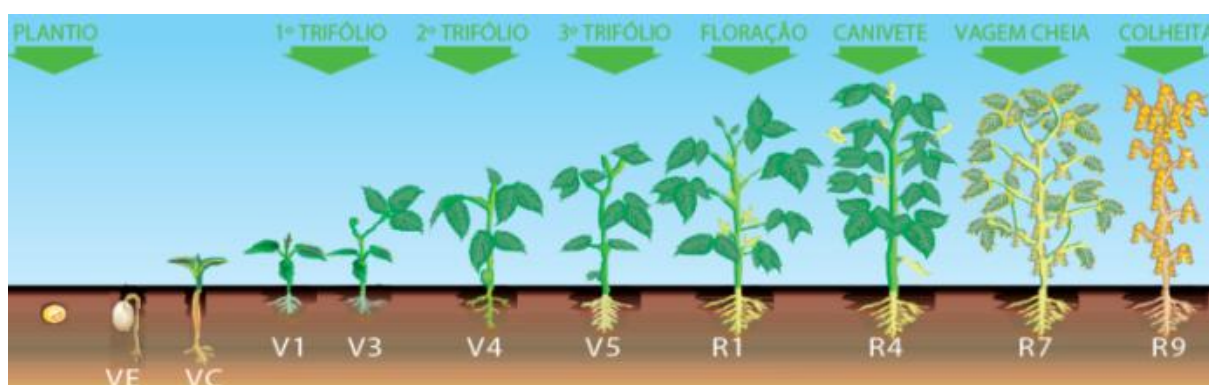


Figura 3 - Ciclo vegetativo da soja demonstrando as fases de desenvolvimento da planta.

Fonte: Biovigor Fertilizantes (2011).

Para que o cultivo da soja tenha sucesso na fase de emergências que ocorre entre o 5º ao 7º dias a temperatura ideal situa-se entre 25°C e 30°C. Baixas temperaturas tendem a retardar a emergência e o ciclo da cultivar, já em temperaturas superiores a taxa de emergência irá diminuir (MUNDSTOCK; THOMAS, 2005). Temperaturas menores que 10°C o crescimento vegetativo da soja é nulo ou pequeno e quando superiores a 40° tem um efeito oposto, prejudicando o organismo da planta causando distúrbios na floração e na capacidade de retenção de vagens, e quando se tem déficits hídricos pode piorar a situação da planta (BRASIL, 2011).

Um dos fatores que afeta a qualidade da semente da soja é a umidade relativa do ar, causando a deterioração quando a semente exposta a elevadas e baixas umidades antes da colheita, uma das causas é a ocorrência de chuvas frequentes, que resultara na deterioração por umidade. A soja é mais adaptada ou resistente aos períodos secos, mas também sendo prejudicial quando á escassez de umidade afetando o metabolismo da planta e a taxa de crescimento (FRANÇA NETO et al., 2007).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade do Estado do Mato Grosso *campus* de Pontes e Lacerda-MT, na mesorregião sudoeste do estado do Mato Grosso, no qual esta localizada sob as coordenadas geográficas “15°19’33,7” Sul e “59°13’52,6” Oeste, com altitude média de 300 m acima do nível do mar.

O solo onde foi realizado o plantio possui uma classificação de Argissolo Vermelho Eutrófico. A temperatura média anual é de 25° C, o clima predominante é o tropical úmido, a precipitação média anual é de 1500 mm.

Para a demarcação do local onde foi realizado o experimento, foram necessárias, uma trena fibra 50m x 12,5mm longa aberta, uma marreta 1 kg com cabo de fibra quadrada para fixação das estacas, 60 estacas de madeira pintadas com cal virgem para maior conservação, um aparelho eletrificador de cerca elétrica, com raio de ação de até 2500 metros, foi utilizado isolador 24x24mm tipo Roldana com prego pacote com 100 unidades para confecção da cerca elétrica, 148 metros de arame para cerca elétrica Eletro 15 1,83mm 500m, que foi utilizado para evitar a entrada de animais no local do plantio.

No plantio foi utilizado a cultivar, 4182, e a variedade de soja possui sua exigência em espaçamento entre linhas, no experimento foi utilizado o espaçamento de 0,40 m, já o espaçamento entre plantas, é de acordo com as especificações da empresa fornecedora da cultivar. A Cultivar 4182 foi respeitado 12 sementes por metro linear, sendo assim: 0,08 m de espaçamento entre plantas.

Cada parcela foi subdivida em 4 subparcelas (de 1,5 m de comprimento e 2 m de largura) de maneira intercaladas transversalmente. De maneira que o canto inferior esquerdo ficou fechado para polinização juntamente com o canto superior direito, desta forma automaticamente o canto superior esquerdo ficou exposto para visitação das abelhas juntamente com o canto inferior direito. Cada linha foi uma unidade experimental constituída por um total de 10 linhas, sendo 5 de uma subparcela e 5 de outra.

Quando a planta atingiu o estágio Vn (enésimo nó) começou a serem confeccionadas as gaiolas, pois foi o último estágio vegetativo e o próximo estágio foi o reprodutivo o R1 que é o início do florescimento da soja. As gaiolas foram retiradas quando as plantas atingiram o estágio reprodutivo R4 que é quando a vagem esta com 2 cm de comprimento num dos 4 últimos nós do caule com folha completamente desenvolvida.

No período de florescimento da soja, foi instalada uma colmeia de abelhas *Apis melífera* a uma distância de cerca de 10 metros da plantação para facilitar o acesso das abelhas ao plantio de soja para a polinização das flores, a instalação da colmeia foi realizada no período noturno, foi instalada onde possuía cobertura de árvores e o terreno era plano. Encerrado o período de florescimento foi retirada a colmeia de perto, pois existe tráfego diariamente de pessoas no local.

Para elaboração das gaiolas foram utilizadas cavadeiras para a abertura de covas com 80 cm de profundidade para instalação de 27 lascas de madeira. Para isolar as gaiolas foram utilizados 300 metros lineares de tela mosquiteiro verde 1,2m x 50 m da marca Nortene, possui malha 1,5 mm x 6,5 mm, trançada com diâmetro do fio de 0,20 mm, com densidade superficial de 95 g m² ⁻¹, feita de material Polietileno com proteção UV. E para a amarração desta tela foi utilizado fio 100% poliéster 10/3 para costura de boca de sacaria e Agulha para saco juta/estopa, tamanho 12,25 cm com furo de 9 x 1,5 mm.

No estágio R8 que é o último estágio reprodutivo, foi realizada a colheita da soja, cada linha individualmente para realizar a contagem de número de grãos/planta, em seguida foi realizada a pesagem das sementes e a estimativa da produtividade. Em seguida as sementes foram armazenadas em sacos de papel Kraft para que fossem secadas em estufa e posteriormente pesadas.

As parcelas do primeiro tratamento foram adubadas em linha (correspondente a 46 Kg K₂O ha⁻¹ de, 44 Kg P ha⁻¹) de acordo com as recomendações Sousa e Lobato, 2004. O segundo tratamento recebeu 40% (correspondente a 64,4 Kg K₂O ha⁻¹ de, 61,6 Kg P ha⁻¹) a mais de adubo do que a adubação de base, e o terceiro tratamento recebeu nível de 100% (correspondente a 92 Kg K₂O ha⁻¹ de, 88 Kg P ha⁻¹) a mais do que a adubação de base, tendo assim o dobro da primeira.

A adubação foi realizada em sulcos de 10 cm de profundidade e 5 cm ao lado do local de deposição de semente, para que não ocorram problemas com as raízes próximas da planta, isso ajudará a planta a resistir melhor a possíveis efeitos de veranico.

Logo após os 122 dias que é o previsto no seu ciclo de produção, começaram a colheita da cultivar analisada, começaram a ser armazenadas em sacos de papel para que fosse realizado o procedimento posterior a colheita, esses sacos foram separados por linha, as seguintes anotações “L” que significa o número da linha, o número da cultivar, o número de plantas que havia sido colhidas na linha, se era ou não polinizadas e a numeração da parcela que havia sido colhida, posteriormente pesadas em natura e depois da secagem novamente pesadas e coletados os dados.



Figura 1: Sacos de papel onde foram armazenadas as vagens com os grãos.

Fonte: Arquivo pessoal.

Após a colheita dos grãos, os mesmos foram secos em estufa de circulação forçada com temperatura de 55° C por 72 horas. Foi analisado o número de grãos por planta, peso dos grãos, e produção por hectare. Os grãos presentes nas vagens foram retirados e beneficiados no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LAANA), pertencente à Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT).



Figura 2: Processo de secagem dos grãos de soja coletados.

Fonte: Arquivo pessoal.

Para estimar a produção por hectare da cultivar 4182 de soja (*Glycine max*) foram pesadas os grãos das plantas por tratamento, com auxílio de uma balança de precisão disponibilizada pelo LAANA, em seguida utilizou-se a seguinte fórmula: Número de plantas por hectare x (Peso grão x Número de grãos por planta) = Peso de grão total/60 = sc/há.

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

A eficiência dos agentes polinizadores afetaram significativamente o aumento da produção da soja (Tabela 5), principalmente no número de grãos por planta e na produção de sacas por hectare que chegou a 61.11 sc/ha, corroborando com os resultados encontrados por Almeida et al. (2003), que obtiveram principalmente uma melhora na qualidade do grão e um aumento na produção do mesmo. Quanto ao peso do grão não houve influência pois os mesmos se mantiveram iguais.

Tabela 5 – Média total de coeficientes de variação (CV%) de número de grãos por planta (NGP), Peso grão (PG) e Sacas por Hectare (SH) submetidas a diferentes níveis de adubação (BASE, 40% e 100%), polinizadas (P) e não polinizadas (NP), por abelhas *Apis melífera*.

	NGP	PG	SH
	Media Total		
Polinizado	117.87 Ab	0.013Aa	61.11 Ab
Não polinizado	93.18 Aa	0.012 Aa	49.68 Aa
CV%	13.38	17.49	13.43

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Médias, seguidas por letras distintas na mesma linha, são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Ao analisar o número de grãos por planta não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos que continham adubação base e 40%, sendo polinizada (P) e não polinizada (NP) em ambos os tratamentos (Tabela 6), que foram analisados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Porém no tratamento com adubação 100%, constatou-se uma diferença significativa ($P < 5\%$), deste modo aumentou-se o número de grãos por planta na parcela que foi polinizada pelas abelhas *Apis melífera*, elevando o desempenho da variável que obteve uma média de 132 grãos por planta.

Em estudos conduzidos por D'Ávila & Marchini (2005) quando avaliaram a polinização na cultura da soja (*Glycine max*) o numero médio de sementes por planta foi de 84,22 para o tratamento não polinizadas e 109 para os tratamento com polinização, aumentando significativamente em 29,4% o numero de grãos por planta em relação ao tratamento coberto.

Segundo Chiari et al. (2008) ao realizarem estudos com soja transgênica e convencional chegaram a uma conclusão em que os tratamentos que não recebia visitas de insetos

polinizadores tiveram menor produção de grãos que os tratamentos com *Apis melífera* e outros insetos polinizadores.

Estudo conduzido por Freitas (2006), utilizando polinização da abelha Arapuá no experimento com cenoura provenientes de *Umbelas primaria*, não teve diferença significativa em relação aos outros tratamentos com outras espécies de abelhas como a Jataí e Tibuna, mosca e a polinização manual.

É possível observar que os tratamentos que receberam visita dos agentes polinizadores (Tabela 6) obtiveram maiores quantidades de grãos por planta. Isso se deve as abelhas que quando visitam as plantas da soja, realizam a polinização cruzada, e isso consequentemente aumenta a quantidade de grãos, então acaba exercendo influência para tal variável, sendo responsável pelo melhor desempenho dos tratamentos com polinização.

No estudo conduzido por Camacho & Franke (2008), fica evidente que nos tratamentos em que não houve a presença de insetos polinizadores, não obtiveram acréscimo no rendimento de grãos evidenciando que as plantas ou a maioria delas são dependentes de estímulos mecânicos para formação grãos.

Tabela 6 - Médias e coeficientes de variação (CV%) de número de grãos por planta (NGP), submetidas a diferentes níveis de adubação (BASE, 40% e 100%), polinizadas (P) e não polinizadas (NP), por abelhas *Apis melífera*.

	NGP	
	P	NP
Base	107.03 Aa	95.47 Aa
40%	114.55 Ab/Aa	93.17 Aa
100%	132.02 Ab	90.90 Aa
CV%	13.38	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Médias, seguidas por letras distintas na mesma linha, são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Foi avaliado a variável peso de grãos (Tabela 7), nos tratamentos com adubação (base, 40% e 100%), polinizados e não polinizado, e verificado que não houve diferença significativa ($P > 5\%$), portanto os níveis de adubação e polinização e não polinização não influenciou no peso dos grãos da cultivar 4182.

Estudo conduzido por Dros (2004), avaliando duas cultivares de soja, sendo uma transgênica e outra convencional, com polinização e sem polinização não obteve diferença ($P > 0,05$) entre os tratamentos, foi avaliado o peso de 100 sementes de cada cultivar, sendo assim as duas cultivares transgênica e convencional responderam de maneira similar, na

viabilidade e produtividade de sementes, expostas ou não á *Apis melífera*, concordando com os resultados obtidos por Camacho & Franke (2008), as plantas de *Adesmia latifolia* que ficaram expostas aos insetos polinizadores não tiveram diferença significativa na variável analisada peso de sementes não havendo diferença do peso dos tratamentos em que as plantas não foram expostas aos agentes polinizadores.

Tabela 7 - Médias e coeficientes de variação (CV%) de peso do grão (PG), submetidas a diferentes níveis de adubação (BASE, 40% e 100%), polinizadas (P) e não polinizadas (NP), por abelhas *Apis melífera*.

	PG	
	P	NP
Base	0.012 Aa	0.012 Aa
40%	0.012 Aa	0.012 Aa
100%	0.013 Aa	0.015 Aa
CV%	17.49	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Médias, seguidas por letras distintas na mesma linha, são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

Quando avaliado a produtividade da cultivar 4182 estimando - a em Sacas por Hectare (60 Kg) foi notável e comprovada (tabela 8) uma diferença significativa ($P < 5\%$) em relação aos tratamentos que receberam a polinização e a não polinização das abelhas *Apis melífera*.

Em trabalho á campo a Tropical Melhoramento & Genética (2017), colhendo dados da cultivar em uma propriedade na cidade de Sapezal – MT, se depararam com uma produtividade de 70,8 sc/ha sendo que 55-56 sc/há era antes a serie histórica do produtor, ou seja o aumento com a utilização da cultivar 4182 foi de 14 sc/há.

Tabela 8 - Médias e coeficientes de variação (CV%) Sacas por Hectare (60 Kg), submetidas a diferentes níveis de adubação (BASE, 40% e 100%), polinizadas (P) e não polinizadas (NP), por abelhas *Apis melífera*.

	SH (60 Kg)	
	P	NP
Base	51.61 Aa	45.55 Aa
40%	58.49 Aa	45.62 Aa
100%	73.23 Ab	57.86 Ab
CV%	13.43	

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Médias, seguidas por letras distintas na mesma linha, são diferentes ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

O tratamento com 100% de adubação foi o melhor desempenho da variável sacas por hectare, seja com polinização ou sem polinização, tendo produção de 73.23 para a área polinizada e 57.86 da área não polinizada (tabela 8).

Em estudo realizado por Mello (2015), onde foram comparada a produção em sc/ha de duas praticas de cultivos de soja, sucessão e rotação da cultura, observaram que na pratica de rotação da cultura obteve uma maior produção com 69 sc/ha e já na pratica de sucessão de culturas obtiveram 51 sc/ha.

5 CONCLUSÃO

Conclui-se que a produtividade da soja (*Glycine max*) cultivar 4182 aumentou quando foram introduzidos no sistema de produção agentes polinizadores (*A. melífera*).

Os tratamentos com 40% e 100% de adubações apresentaram número maior de grãos por planta quando receberam polinizadores introduzidos, quando comparados aos mesmos níveis de adubações, no entanto não houve diferença no peso dos grãos.

A produtividade estimada em sc/ha foi significativamente maior quando utilizada a adubação 100% com introdução de *A. melífera*, quando comparada a adubação de 40% e ausência de polinização introduzida.

Sendo assim, concluímos que apesar da planta de soja ser autógama, a fecundação cruzada proporcionada por agentes polinizadores bióticos introduzidos num sistema de produção experimental contribui significativamente para o aumento da produtividade da cultura da soja.

REFERÊNCIAS

ABELHA – Associação brasileira de estudos das abelhas-. **Abelhas e a polinização**. Disponível em:< <http://abelha.org.br/abelhas-e-a-polinizacao/>> Acesso em: 06 de Fevereiro de 2017.

ABELHAS - **polinizadoras na cultura da soja (*Glycine max L.*)**. Disponível em: <http://www.unemat.br/eventos/jornada2009/resumos_conic/Expandido_00349.pdf> Acesso em: 11 de Janeiro de 2017.

AGUIAR, C. M L.; Utilização de recursos florais por abelhas (*Himenoptera, apoidea*) em uma área de caatinga (Itatim, Bahia, Brasil). **Revista Brasileira de Zoologia**, Feira de Santana - BA, v. 20, n. 3, p. 457-467, Setembro 2003.

ALMEIDA, D.; MARCHINI, L. C.; SODRÉ, G. S.; D'AVILA, M.; ARRUDA, C. M. F. **Plantas visitadas por abelhas e polinização**. Série produtor rural, Ed. Especial p. 40. USP/ESALQ, 2003.

APROSOJA – Associação dos produtores de soja e milho do Estado do Mato Grosso. **Previsão de safra recorde movimenta negócios e gera emprego no campo**. <Disponível em: <http://www.aprosoja.com.br/comunicacao/noticia/previsao-de-safra-recorde-movimenta-negocios-e-gera-emprego-no-campo>> Acesso em: 08 de Fevereiro 2017.

BIOVVIGOR FERTILIZANTES – **Nutrindo e fortalecendo plantas**. Boqueirão, 2011. Disponível em: <<http://www.biovvigor.com.br/?op=estagios>> Acesso em: 09 de Fevereiro 2017.

BRASIL – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. **Recomendações técnicas para a cultura da soja na região central do Brasil 2000/01**. Paraná: Londrina, 2000. 245 p.

BRASIL - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja- Região central do Brasil 2014**. Paraná: Londrina, 2013. 265 p.

BRASIL – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja- Região central do Brasil 2009 e 2010**. Paraná: Londrina, 2008. 261 p.

BRASIL – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA. **Tecnologia de produção de soja- Região central do Brasil 2012 e 2013**. Paraná: Londrina, 2011. 262 p.

BRASIL - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Mel de abelha- produção- quantidade.** 2015a. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=mt&tema=pecuaria2015>>. Acesso em: 10/01/2017.

BRASIL - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística- IBGE. **Mel de abelha- valor da produção.** 2015b. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?lang=&codmun=510675&idtema=159&search=mato-grosso|pontes-e-lacerda|pecuaria-2015>>. Acesso em: 10/01/2017.

BRUNETTO, G. **Fósforo e adubação fosfatada.** Santa Maria, 2008. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/solos/antigo/PDF/manejo%20e%20fertilidade%20zootecnia/Aula%203-Fosforo%20e%20adubacao%20fosfatada.pdf>> acesso em: 16 de Fevereiro, 2017.

CAMACHO, J. C. B.; FRANKE, L. B. Efeito da polinização sobre a produção e qualidade de sementes de *Adesmia latifolia*. **Revista Brasileira de Sementes.** Eldorado do Sul-RS, v.30, n.2, p. 81-90, 2008.

CHAMBÓ, E. D.; GARCIA, R. C.; OLIVEIRA, N. T. E.; DUARTE JUNIOR, 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 melífera*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, Foz do Iguaçu, v.4, n.2, p 4-4, 2009.

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

D'AVILA, M.; MARCHINI, L. C. **Polinização realizada por abelhas em culturas de importância econômica no Brasil.** São Paulo: Piracicaba, 2005. 12p.

DALLEMOLE, D.; FARIA, A. M. M.; AZEVEDO JUNIOR, W. C.; GOMES, V. M. O. Arranjo produtivo local da apicultura de Mato Grosso: evolução recente e necessidade de ajustes. **Revista de Estudos Sociais**, Cuiabá-MT, v. 2, n.24, p.1-17, 2010.

FARIAS, J. R. B.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária- EMBRAPA. **Ecofisiologia da soja.** Paraná: Londrina, 2007. 9 p.

FLORES, L. R. F.; TRINDADE, J. L. F. Importância da polinização entomófila em diferentes culturas com interesse econômico para o Brasil. In: V Semana de Tecnologia em Alimentos,

1, 2007, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2007. P. 8.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; PÁDUA, G. P.; COSTA, N. P.; HENNING, A. A. Empresa brasileira de pesquisa agropecuária- EMBRAPA. **Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade- série sementes**. Paraná: Londrina, 2007. 12 p.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA- IMEA. Disponível em: <<http://www.imea.com.br/imea-site/view/uploads/estudos-customizados/RelatorioSafrasoja.pdf>> acesso em: 17 de Fevereiro, 2017.

LAGE, G. **Angiospermas & Gimnospermas**, 2014. Disponível em: <<http://slideplayer.com.br/slide/40599/>> Acesso em: 09 de Fevereiro 2017.

LIMA, C. **Flores e insetos: a origem da entomofilia e o sucesso das angiospermas**. 2000. 28 p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas) Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2000.

MANDARINO, J. M. G.; HIRAKURI, M. H.; ROESSING, A. C. **Tecnologia para produção do óleo de soja: descrição das etapas, equipamentos, produtos e subprodutos** Paraná: Londrina, 2015. 43 p.

MARSON, L. P.; **A produção de derivados da soja e sua aceitação pelo mercado consumidor**. 2010. 35 p. Monografia (Graduação em Tecnologia em Alimentos), Secretaria da educação profissional e tecnológica, Instituto Federal de Educação, ciência e tecnologia. 2010.

MELLO, D. A. **Avaliação econômica do cultivo da soja em rotação e sucessão de culturas: um estudo de caso no município de Ourinhos-SP**. 2015. 79 p. Dissertação (mestrado em agronomia), Faculdade de ciências agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2015.

MOREIRA, M. G. **Soja: Análise da Conjuntura Agropecuária**. DERAL. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/Soja__2014_15.pdf>. Acesso em: 06 de Fevereiro de 2017. Curitiba- PR, 2012.

MUNDSTOCK, C. M.; THOMAS, A. L. **Soja fatores que afetam o crescimento e o rendimento de grãos**. Porto Alegre- RS, 2005. 30 p.

NOSCHANG NETO J. N. **Petrobras Biocombustível**. Disponível em: <http://www.senado.gov.br/sf/comissoes/ci/ap/AP20091111_Joao_Norberto_Neto.pdf> Acesso em: 11 de Janeiro de 2017.

OLIVEIRA, C. M.; SANTANA, A. C.; HOMMA, A. K. O. Os custos de produção e a rentabilidade da soja nos municípios de Santarém e Belterra, estado do Pará. **Acta amazônica**, Belém-Pará, v. 43, n. 1, 23-32, Fevereiro 2013.

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.

PEREIRA, M. A. **Cadeia produtiva do farelo de soja: um enfoque na produção nacional**. 2015. 19 p. Monografia (Graduação em Engenharia de Produção), Faculdade de Engenharia de Produção, Universidade de Rio Verde. Rio Verde, 2015.

POLINIZAÇÃO – **Sem abelhas sem alimento**. Disponível em: <<http://www.semabelhasemalimento.com.br/home/polinizacao/>> Acesso em: 06 de Fevereiro, 2017.

RHEDER, C. P. **Apicultura Sustentável**. ABEMEL, Rio Claro-SP, p. 10-36, julho/2015. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/capadr/audiencias-publicas/audiencias-publicas-2013/audiencia-publica-12-de-dezembro-de-2013-abemel>> Acesso em: 12 de Janeiro de 2017.

SILVA, E. D. B. **Estimando a produtividade na cultura da soja**. 2015. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/blog/46/estimando-a-produtividade-na-cultura-da-soja>> Acesso em: 04 Julho, 2017.

SOUSA, V. R. **Biologia floral do cerrado: polinização e floração**. 2002. 43 p. Monografia (Graduação em Licenciatura em Ciências Biológicas), Faculdade de Ciências da Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2002.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. **Cerrado correção do solo e adubação**. Brasília- DF: Embrapa, 2004. 416 p.

SOUZA, D. T. M.; HALAK, A. L. Agentes polinizadores e produção de grãos em cultura de café arábica cv. “Catuaí Vermelho”. **Cientifica**, Jaboticabal, v.40, n. 1, p. 1-11, 2012.

SOUZA, D. T.; COUTO, R. H. N.; COUTO, L. A.; SOUZA, J. C. Atrativo para as abelhas *Apis melífera* em café (*Coffea arábica* L.). **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**. São Paulo, 06 maio 2003.

TROPICAL MELHORAMENTO & GENÉTICA – TMG. Disponível em: <<http://www.tmg.agr.br/cultivar/tmg-4182>> Acesso em: 11 de Janeiro, 2017.

VALARINI, J. P.; KUWAHARA, M. Y. **O mercado da soja: evolução da commodity frente aos mercados internacional e doméstico**. 2010. Disponível em: <http://mackenzie.br/fileadmin/Graduacao/CCSA/Publicacoes/Jovens_Pesquisadores/06/4.6.10.pdf> Acesso em: 15 de Fevereiro, 2017.

VALOR RURAL - FAZENDEIRO. Disponível em: <<http://www.fazendeiro.com.br/Mercado/cotacoes/cotacoes.asp?produto=12&cdDatCot=07%2f07%2f2017>> acesso em: 07 de Julho, 2017.