

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS
CURSO DE AGRONOMIA

AERCIO SALOMÃO LIMA MENDES

**ANALISE DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) NA
SOJICULTURA DA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA**

Chapadina/MA
2017

AERCIO SALOMÃO LIMA MENDES

**ANALISE DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) NA
SOJICULTURA DA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA**

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Carliane Diniz e Silva

Chapadina/MA
2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Salomão lima Mendes, Aercio.

Análise do Manejo Intregado de Pragas MIP Na
Sojicultura da microrregião de Chapadinha / Aercio Salomão
lima Mendes. - 2017.

31 p.

Orientador(a): Carliane Diniz e Silva.

Monografia (Graduação) - Curso de Agronomia,
Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha - Ma, 2017.

1. Entomologia. 2. Soja. 3. Sustentabilidade. I.
Diniz e Silva, Carliane. II. Título.

AERCIO SALOMÃO LIMA MENDES

**ANALISE DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) NA
SOJICULTURA DA MICRORREGIÃO DE CHAPADINHA**

Monografia apresentada ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovada em : 03/07/2017

BANCA EXAMINADORA

Carlíane Diniz e Silva (Orientador)
Doutora em Agronomia
Universidade Federal do Maranhão

Mabson de Jesus Gomes dos Santos
Mestrando em Educação Espacial
Universidade Federal do Maranhão

Eduardo Rego Chaves
Engenheiro Agrônomo

Dedico este trabalho a Deus.

A meu pai, a minha mãe e a minha família.

A Patrícia minha esposa e aos meus dois filhos Arthur e Platinar pelo seu apoio diário o qual foi fundamental para a conclusão deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

À Deus, por todas as coisas boas que vivi e por me iluminar, proteger e guiar nos momentos de maior dificuldade.

A meus pais pelo apoio, amor e incentivo durante todas as etapas da minha vida, sem eles nada disso seria possível.

A Patrícia do Carmo Medeiros, pelo amor, companheirismo, e paciência que sempre demonstrou.

Aos meus filhos Arthur Medeiros Mendes e Eduardo Platinir Medeiros Mendes por servirem de espição para mim concretizar esse projeto.

A minha orientadora professora Carliane Diniz e Silva, pela paciência, apoio e dedicação apresentados durante anos de ensinamentos e aprendizagem.

A meus amigos Carlos Flavio Leite Gonçalves e Eduardo Rego Chaves pelos conselhos, apoio e paciência o que foi de fundamental importância para a realização deste trabalho.

Ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão por me oferecer a estrutura suficiente para realização deste trabalho, o que me estimulou a estudar cada vez mais, buscando melhores técnicas e novos métodos de produção.

A todos que contribuíram, de forma direta e indireta, para a concretização desta etapa.

Muito Obrigado.

RESUMO

A sojicultura hoje é uma das atividades econômica do setor agrícola mais importantes do mundo. A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) nos últimos anos foi implantada com sucesso na região de Chapadinha por agricultores vindos da região sul, onde encontraram vasta área com terras planas propícias para plantio mecanizado. Neste sentido esse estudo sobre a soja foi realizado no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA), campus de Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). A pesquisa baseou-se na aplicação de um questionário em 10 propriedades rurais produtoras de soja localizada na Microrregião de Chapadinha e objetivou conhecer o nível de utilização do manejo integrado de pragas. Foi observado que em todas as propriedades pesquisadas o sistema de controle de pragas utilizado é o convencional. Contudo, em comparação com dados nacionais o manejo integrado de pragas consegue ter uma maior produtividade, tendo quase metade do número de aplicações de produtos químicos e sendo 55,35% mais barato que o manejo convencional na Microrregião de Chapadinha.

Palavras Chave: Soja, Entomologia e Sustentabilidade.

ABSTRACT

The soybean farmer today is one of the most important economic activities in the agricultural sector in the world. The soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) in recent years was successfully implanted in the region of Chapadinha by farmers from the south region, where they found a large area with flat lands suitable for mechanized planting. In this sense, this study on soybean was carried out at the Agricultural and Environmental Sciences Center (CCAA), Chapadinha campus, Federal University of Maranhão (UFMA). The research was based on the application of a questionnaire on 10 soybean farms located in the Chapadinha Microregion and aimed to know the level of use of integrated pest management. It was observed that in all the researched properties the pest control system used is the conventional one. However, in comparison to national data, integrated pest management can achieve higher productivity, with almost half the number of applications of chemicals and being 55.35% cheaper than conventional management in the Chapadinha Microregion

Keywords: Soybean, Entomology and Sustainability

LISTA DE FIGURAS

	p.
Figura 01. Comparativo de produção, exportação, consumo e estoque final de soja no Brasil nas últimas dez safras (em mil toneladas).	15
Figura 02: Esquema representativo da flutuação populacional de um organismo não-praga. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).	19
Figura 03: Esquema representativo da flutuação populacional de uma praga secundária. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).	20
Figura 04: Esquema representativo da flutuação populacional de uma praga frequente ou primária. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).	20
Figura 05: Esquema representativo da flutuação populacional de uma praga severa. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).	21
Figura 06. Produtividade por hectare das 10 propriedades pesquisadas na microrregião de Chapadinha, expressa em kg/ha.	25
Figura 07. Demonstrativo dos motivos pelos quais levam os produtores da região a optarem pelo modelo convencional de controle de pragas.	27
Figura 08. Demonstrativo dos custos totais entre o sistema convencional de controle de pragas e o MIP.	28

LISTA DE TABELAS

	p.
Tabela 01. Demonstrativo da Área, Produtividade e Produção de soja entre estados e regiões.....	16
Tabela 02. Demonstrativo de Media de aplicações, custo total (RS/há) e Produtividade (SAC/há) entre o MIP e sistema convencional.	25

SUMÁRIO

	p.
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. A Cultura da Soja	13
2.1.1 Origem e Classificação Botânica da Soja	13
2.1.2. O Mercado e a Produção de Soja no Brasil e no Mundo	14
2.2. Sistemas de Controle de Pragas	16
2.2.1. Sistema Convencional.....	16
2.2.2. Manejo Integrado de Pragas (MIP)	17
2.3. Componentes do MIP	18
2.3.1. Controle Biológico.....	21
2.3.2. Controle Cultural	22
2.3.3. Controle Químico	23
3. METODOLOGIA	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	24
5. CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29

1. INTRODUÇÃO

A sojicultura hoje é uma das atividades econômica do setor agrícola mais importantes do mundo, além de seu valor econômico a soja desempenha um importante papel como uma das principais fontes alimentar dos animais.

Segundo a FIESP (2016), os principais produtores mundiais de soja são os Estados Unidos da América, o Brasil, a Argentina, a China e os demais países com, respectivamente, 106,9, 96,5, 56,5, 11,6 e 40,8 dados em milhões de toneladas, totalizado na safra 2015/2016 uma produção de 312,4 milhões de toneladas no mundo.

Entre as leguminosas produtoras de grãos, a soja é a mais importante em termos de produção mundial e de comércio internacional.

Para a safra 2015/2016 a Conab estimou uma produção média de 100,99 milhões de toneladas de soja em grãos. O consumo interno total deve chegar a 46,95 milhões de toneladas, levando em consideração o aumento de uso de sementes para plantio e principalmente o aumento de consumo de farelos de soja para a produção de frango que deve ser na ordem de 3%, além do aumento per capita do uso de óleo de soja para consumo humano e uso no biodiesel (CONAB, 2015).

No estado do Maranhão já há alguns anos se pratica a atividade da sojicultura, iniciando na região sul do estado por agricultores oriundos da região Sul do país, onde encontraram terras planas e de baixo custo, e ainda com condições climáticas ideais para essa prática agrícola. A sojicultura na microrregião de Chapadinha aconteceu anos depois também motivados pelas mesmas razões que os levaram para a região de Balsas.

Com toda essa importância a sojicultura desempenhar um importantíssimo papel social e econômico. Entretanto, a atividade causa danos em larga escala no que diz respeito a preservação do meio ambiente seja no preparo do solo, na abertura de novas áreas de plantio, no sistema de cultivo empregado, técnicas de manejo inadequadas na adubação e no controle de pragas e doenças, etc.

O sistema de manejo integrado de pragas vem com o objetivo de minimiza os danos causados pelas pragas nas plantações e de reduzi as aplicações de agrotóxicos de forma que aumente a eficácia e economia no combate a esses organismos.

Para aprimorar os conhecimentos sobre a cultura da soja em nossa região, visando o aumento de produtividade e uma melhor exploração dos recursos naturais é de grande importância a realização de estudos que verse sobre o desenvolvimento e implementação de

técnicas e métodos mais produtivos, econômico e que cause menor dano ambiental possível, visando essa temática o desenvolvimento de estudos sobre o manejo integrado de pragas (MIP) pela Universidade Federal do Maranhão, Campus IV Chapadinha.

Neste sentido o objetivo desta pesquisa foi disponibilizar dados aos produtores e pesquisadores sobre o Sistema de Manejo Integrado de Pragas (MIP), auxiliando a sua implantação no Leste Maranhense, identificar as propriedades que usam ou não o MIP e detalhar seus caracteres produtivos e econômicos e apresentar as dificuldades da implantação do sistema na microrregião Chapadinha.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A Cultura da Soja

2.1.1 Origem e Classificação Botânica da Soja

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae, tem como provável progenitor a espécie *Glycine ussuriensis* (COSTA, 1996).

Evidências históricas e geográficas indicam que a soja surgiu como uma espécie domesticada na metade leste do norte da China, em torno do século 11 a.C. Essa região engloba toda a província de Shantung e uma grande área das províncias vizinhas (Honan, Hopei, Kiangsu e Anhwei). As províncias Heilongjiang, Jilin e Liaoning (Manchúria), localizadas na porção mais ao norte da China, formam um segundo centro genético (centro de diversificação) (HYMOVITZ, 1970). Atualmente, a produção de soja na China está concentrada na região nordeste. Apenas a província de Heilongjiang é responsável por 30 % da produção total de soja na China (AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA, 2002).

A soja silvestre *G. soja* é encontrada em ambas as regiões, enquanto *G. max* forma *gracilis* é mais frequentemente observada na Manchúria, e sua maior presença nessa porção da China é explicada pelo cultivo intenso de soja nessa região, o que aumenta a probabilidade da ocorrência de cruzamentos entre a espécie cultivada e a silvestre (HYMOVITZ, 1970). Outro centro de diversificação da soja é formado por Japão, Tailândia, Vietnã, Malásia, Burma, Nepal e norte da Índia, onde a soja foi introduzida durante os primeiros séculos depois

de Cristo, e se estabeleceu como uma cultura de grande relevância para a alimentação desses povos (HYMOWITZ, 1990).

2.1.1. O Mercado e a Produção de Soja no Brasil e no Mundo

Contrariando a expectativa do mercado internacional o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (Usda) divulgou um aumento na produção norte-americana de soja em grãos estimada em 107,1 milhões de toneladas. Com isso, os preços da Bolsa de Mercadorias de Chicago (CBOT) tiveram uma queda vertiginosa e fechou o mês em UScents 880,76/bu (US\$ 323,62/t) e chegou a ser cotado 861,60/bu (US\$ 316,58/t) o pior valor do ano e o menor valor cotado desde março de 2009 (CONAB, 2015).

Para a safra 2015/16, Figura 01, a Conab estima uma produção média de 100,99 milhões de toneladas de soja em grãos. O consumo interno total deve chegar a 46,95 milhões de toneladas, levando em consideração o aumento de uso de sementes para plantio e principalmente o aumento de consumo de farelos de soja para a produção de frango que deve ser na ordem de 3%, além do aumento per capita do uso de óleo de soja para consumo humano e uso no biodiesel (CONAB, 2015).

As exportações brasileiras de soja devem ser de aproximadamente 53 milhões de toneladas, contra o estimado em 50,8 milhões de toneladas de grãos da safra 2014/15. Este crescimento ocorre principalmente devido aumento de importação feita pela China que, segundo o Usda, passou de 77 para 79 milhões de toneladas, e o Brasil representa mais de 51% de todas estas importações (CONAB, 2015).

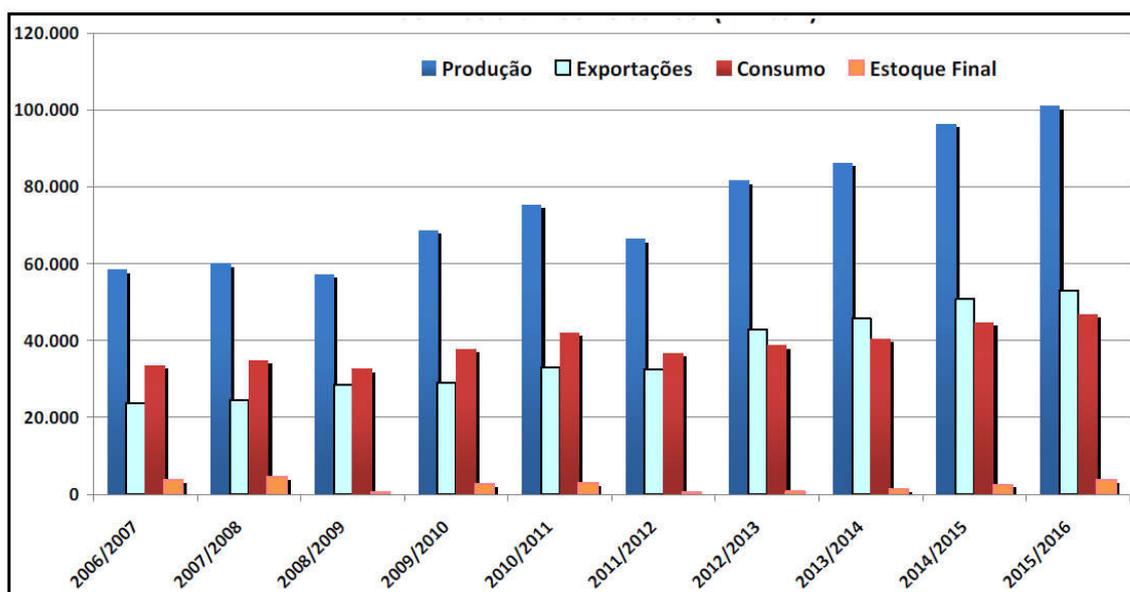


Figura 01: Comparativo de produção, exportação, consumo e estoque final de soja no Brasil nas últimas dez safras (em mil toneladas).

Fonte: Conab, 2015.

O plantio da safra 2015/16 nas regiões Norte e Nordeste só deverá ocorrer a partir de dezembro, com o início do período chuvoso. A safra recentemente colhida foi obtida dentro de um quadro climático bastante melhorado, quando comparado com o observado nas últimas três safras, e este desempenho, tem servido de estímulo ao produtor local, que pretende ampliar sua área plantada. Nesta perspectiva, o incremento percentual previsto para o aumento da área plantada regional deverá ser o maior do país, atingindo a média de 7,8% em relação aos 2.845,3 mil hectares plantados na safra passada. O somatório dessas expectativas indica para a oleaginosa uma continuada tendência de crescimento da área plantada no Brasil, apresentando uma variação média de 2,65%, atingindo o intervalo de 32,6 a 33,2 milhões de hectares, Tabela 01, (CONAB, 2015).

Tabela 01: Demonstrativo da Área, Produtividade e Produção de soja entre estados e regiões.

REGIÃO/UF	ÁREA (Em mil ha)				PRODUTIVIDADE (Em kg/ha)			PRODUÇÃO (Em mil t)			
	Safrá 15/16		VAR. %		Safrá 14/15	Safrá 15/16	VAR. %	Safrá 15/16		VAR. %	
	Lim Inf (b)	Lim Sup (c)	(b/a)	(c/a)	(d)	(e)	(e/d)	Lim Inf (g)	Lim Sup (h)	(g/f)	(h/f)
NORTE	1.442,2	1.475,4	0,1	2,4	2.987	3.025	1,3	4.364,4	4.461,2	1,4	3,6
RR	24,0	24,0	-	-	3.300	3.338	1,2	80,1	80,1	1,1	1,1
RO	231,5	231,5	-	-	3.166	3.278	3,5	758,9	758,9	3,5	3,5
PA	336,3	336,3	-	-	3.024	3.104	2,6	1.043,9	1.043,9	2,6	2,6
TO	850,4	883,6	0,1	4,0	2.914	2.918	0,1	2.481,5	2.578,3	0,2	4,1
NORDESTE	3.021,9	3.114,0	6,2	9,4	2.841	2.875	1,2	8.687,5	8.953,3	7,5	10,8
MA	749,6	764,6	-	2,0	2.761	2.782	0,8	2.085,4	2.127,1	0,8	2,8
PI	693,9	714,1	3,0	6,0	2.722	2.886	6,0	2.002,6	2.060,9	9,2	12,4
BA	1.578,4	1.635,3	11,0	15,0	2.940	2.914	(0,9)	4.599,5	4.765,3	10,0	14,0
CENTRO-OESTE	14.758,9	15.002,4	1,0	2,6	3.008	3.120	3,7	46.044,8	46.806,1	4,7	6,5
MT	9.023,8	9.193,6	1,0	2,9	3.136	3.179	1,4	28.686,7	29.226,5	2,4	4,3
MS	2.323,5	2.369,5	1,0	3,0	3.120	2.969	(4,8)	6.898,5	7.035,0	(3,9)	(2,0)
GO	3.354,9	3.381,5	0,9	1,7	2.594	3.064	18,1	10.279,4	10.360,9	19,2	20,1
DF	56,7	57,8	1,0	3,0	2.626	3.178	21,0	180,2	183,7	22,3	24,7
SUDESTE	2.171,8	2.207,6	2,6	4,3	2.775	3.029	9,1	6.578,2	6.685,9	12,0	13,8
MG	1.343,1	1.355,0	1,8	2,7	2.658	3.056	15,0	4.104,5	4.140,9	17,0	18,1
SP	828,7	852,6	4,0	7,0	2.970	2.985	0,5	2.473,7	2.545,0	4,5	7,5
SUL	11.249,1	11.444,3	1,6	3,3	3.071	3.058	(0,4)	34.399,3	35.005,2	1,1	2,9
PR	5.329,3	5.433,8	2,0	4,0	3.294	3.386	2,8	18.045,0	18.398,8	4,8	6,9
SC	618,1	630,1	3,0	5,0	3.200	3.300	3,1	2.039,7	2.079,3	6,2	8,3
RS	5.301,7	5.380,4	1,0	2,5	2.835	2.700	(4,8)	14.314,6	14.527,1	(3,8)	(2,4)
NORTE/NORDESTE	4.464,1	4.589,4	4,1	7,1	2.890	2.923	1,1	13.051,9	13.414,5	5,4	8,3
CENTRO-SUL	28.179,8	28.654,3	1,3	3,0	3.016	3.088	2,4	87.022,3	88.497,2	3,8	5,5
BRASIL	32.643,9	33.243,7	1,7	3,6	2.999	3.066	2,2	100.074,2	101.911,7	4,0	5,9

Fonte: Conab, 2015.

Estes números só foram e são possíveis graças a um conjunto de fatores como: melhoramento genético das cultivares, uso da mecanização agrícola, novas técnicas e uma maior precisão no preparo do solo, na calagem, na adubação, no plantio e na colheita. Mais um dos fatores chave no cultivo da soja e o controle das pragas e doenças, em especial as pragas que acompanham as evoluções e melhoramento tornando-se cada vez mais difícil o seu controle.

2.2. Sistemas de Controle de Pragas

2.2.1. Sistema Convencional

Neste sistema devem ser adotadas medidas de controle (geralmente se utiliza o método químico) quando o organismo está presente, independentemente de outros fatores. O uso deste sistema se deve a falta de informações técnicas sobre manejo de pragas para a maioria das culturas, a desinformação dos técnicos e agricultores, a interesses econômicos e a

falta de política agrícola centrada em critérios técnicos. Entretanto o seu uso não promove o controle adequado das pragas, eleva o custo de produção, polui o ambiente e traz problemas a saúde do agricultor e do consumidor (PICANÇO, 2010).

O sistema agrícola convencional se caracteriza pelo controle sistemático de pragas, doenças e inços mediante uso de agrotóxicos, o que implica em efeitos nocivos à biologia do solo, equilíbrio nutricional das plantas e o controle biológico natural (CLARO, 2001).

2.2.2. Manejo Integrado de Pragas (MIP)

O histórico do Manejo Integrado de Pragas (MIP) em soja está ligado à mudança de conceituação no controle de pragas que ocorreu nos anos 1960, período em que o mundo foi alertado para os perigos do uso abusivo de pesticidas (CARSON 1962, VAN DEN BOSCH 1978). Esse fato desencadeou políticas governamentais para reduzir o uso desses insumos pela utilização de diversos programas de MIP's. Foi nessa época que o conceito de controle integrado foi introduzido e o termo manejo integrado de pragas foi popularizado. O MIP visa a integração de várias táticas de controle, ao invés de se basear no controle pelo uso exclusivo de inseticidas (KOGAN 1998).

O manejo integrado de pragas da soja é um dos programas de maior sucesso, sendo reconhecido mundialmente. Infelizmente, nos últimos anos, tem sido colocado em plano secundário. Implantado nos anos 1970, foi, por muito tempo, a tecnologia mais conhecida associada à cultura da soja. Na Argentina, esse programa manteve as aplicações de inseticidas abaixo de uma aplicação/lavoura (ARAGON 2004). No Brasil, reduziu em mais de 50% o uso de inseticidas, sem quebra no rendimento das lavouras de soja (GAZZONI 1994).

Seus conceitos foram amplamente discutidos junto aos difusores (extensão rural) e usuários (agricultores). Várias publicações foram elaboradas para demonstrar a importância do MIP. Dessas, destacou-se um boletim da Embrapa Soja, intitulado '*Insetos da Soja no Brasil*' (PANIZZI et al. 1977), que teve grande impacto nacional. Essa publicação, ilustrada com fotos coloridas dos principais insetos-pragas e seus inimigos naturais, aborda os conceitos básicos do MIP, envolvendo níveis de danos econômicos e amostragem dos insetos-pragas.

Nos anos 1980, uma nova contribuição deu ao MIP da soja um enfoque novo no controle de uma das principais pragas, a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* (Hübner).

Um vírus, conhecido por baculovirus, foi incorporado com sucesso no MIP da soja e passou a ser o principal produto para o controle dessa praga (MOSCARDI 1983). Nos anos 1990, uma nova tática de controle foi incluída no MIP da soja, ou seja, o controle biológico dos percevejos pelos parasitoides de ovos (CORRÊA-FERREIRA 1993). Essas duas táticas de controle permanecem ainda hoje como muito importantes no manejo da lagarta-da-soja e dos percevejos. Mais recentemente, uma nova publicação ilustrada atualizou a questão das pragas e dos inimigos naturais na cultura da soja (HOFFMANN-CAMPO et al. 2000).

2.3. Componentes do MIP

Os componentes do MIP são os passos que devem ser tomados sempre que surgirem problemas de ataque de insetos à cultura e compõem as ações rotineiras do programa. Eles constituem de três etapas (ZANETTI, 2016).

Avaliação do Ecossistema

É necessária uma avaliação local do problema, onde devem ser analisados quatro componentes do ecossistema: a planta, a praga, os inimigos naturais e o clima (ZANETTI, 2016).

É importante considerar a necessidade de se utilizarem métodos de levantamento populacional de insetos que possam ser diretamente correlacionados com injúria provocada e conseqüentemente com os danos. Esse levantamento permitirá a determinação não só de nível populacional para a adoção de medidas de controle como também indicará a tendência das populações em crescer ou decrescer possibilitando a tomada de decisão mais coerente. Não existe um método universal de levantamento, sendo que, frequentemente, um método empregado para uma praga não se aplica a outra, e às vezes, o mesmo método não serve para mesma praga em condições diferentes. Normalmente ela depende da espécie e da fase da praga, da idade do plantio, da área afetada, dos recursos disponíveis, etc. (ZANETTI, 2016).

O MIP está fundamentado na amostragem das populações das pragas-alvo e de seus inimigos naturais, bem como no conhecimento da cultura e das condições climáticas do local. Todas as duas fases posteriores estão baseadas nessa amostragem (ZANETTI, 2016).

Tomada de Decisão

A tomada de decisão é efetuada através da análise dos aspectos econômicos da cultura e da relação custo/benefício do controle de pragas, que é determinado pelo NDE

(Nível de Dano Econômico). Com base na avaliação do ecossistema combate-se a praga se (ZANETTI, 2016):

- a densidade populacional da praga for igual ou maior que o nível de controle;
- a densidade populacional dos inimigos naturais for menor que o nível de não-ação;
- a planta estiver no estágio suscetível à praga;
- as condições climáticas estiverem favoráveis à praga.

A qual deve ser baseada numa adequada classificação da praga para se evitar um controle desnecessário de algum organismo mantendo-se assim o agroecossistema estável. As pragas podem ser classificadas em quatro categorias.

Organismo não-praga é aquele organismo cuja densidade populacional nunca atinge o nível de combate, ou seja que haja uma interação equilibrada e livre sem que um organismo cause graves danos à outro, Figura 02. A maioria dos insetos presentes dos agroecossistemas que usa recursos que não comprometem a produção, em uma interação perfeita entre os componentes deste ecossistema.

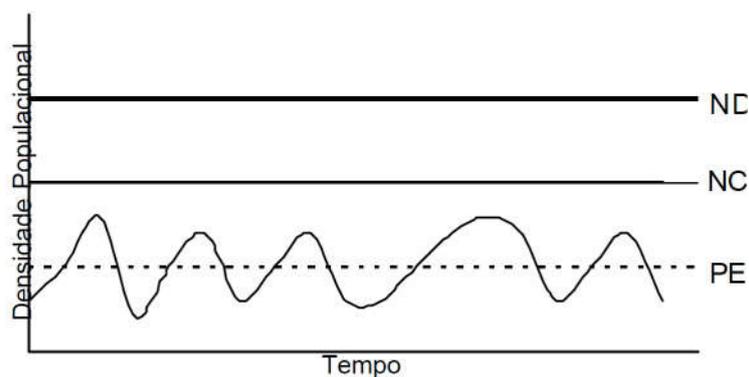


Figura 02: Esquema representativo da flutuação populacional de um organismo não-praga. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).

Praga Secundaria ou Ocasional é aquele que raramente ou ocasionalmente atingem o nível de controle, são organismos que sofrem alterações geradas pelo clima (aumento de temperatura, maior precipitação e outros) e/ou outras condições favoráveis como: maior oferta de alimento, diminuição da população de inimigos naturais e outros, Figura 03.

São pragas que provavelmente em algum estágio de crescimento poderá atacar a cultura provocando danos consideráveis e que o produtor deve está atento às mesmas para que

ao se detectar-se a sua presença já implementar medidas de controle a fim de coíbe esse provável descontrole populacional para que reduza-se os danos provocados pelas mesmas.

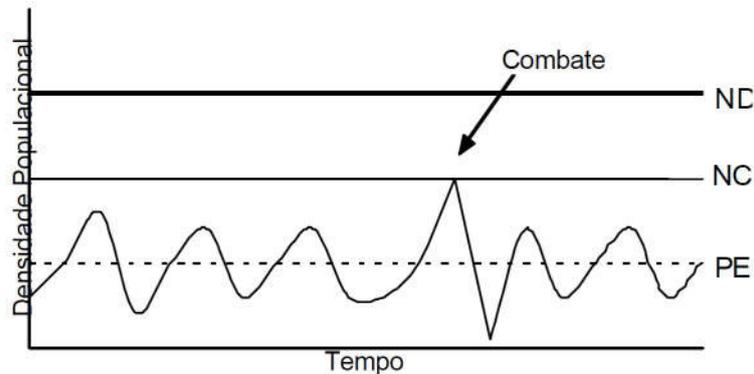


Figura 03: Esquema representativo da flutuação populacional de uma praga secundária. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).

Praga frequente ou primaria é aquela que frequentemente atingem o nível de controle, sendo menos influenciada por fatores como: clima (temperatura, precipitação e outros), maior oferta de alimento, diminuição da população de inimigos naturais e outros, Figura 04.

Estas pragas devem se controlada de forma aplicada e disciplinar pois, a falta de cuidados e monitoramento pode possibilitar danos mais severos, já que as pragas atingem a cultura de forma sistemática e continua influenciado pelas pelo ciclo de reprodução ou estagio de produção da cultura isso enquanto oferta de alimento ou condições de vida.

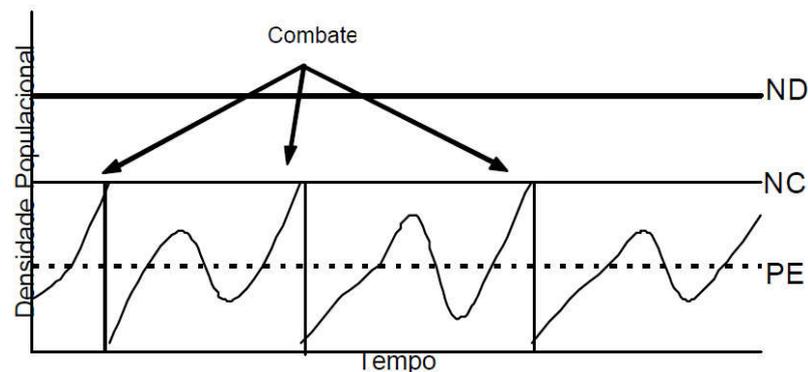


Figura 04: Esquema representativo da flutuação populacional de uma praga frequente ou primaria. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).

Praga severa é aquela que apresenta o ponto de equilíbrio sempre acima do nível de controle ou de dano econômico. São organismos com uma elevada capacidade de destruição que raramente são influenciadas pelo clima, tem uma grande variedade de alimentos e que possuem poucos inimigos naturais, Figura 05.

Estas pragas são de difícil controle e exige do produtor uma cuidado, monitoramento e controle muito mais efetivo e rigoroso, levando em consideração que ao se identificar sua presença no cultivo a probabilidade de grandes perdas e até a total destruição da lavoura é grande. É importante ressaltar de o sistema ou o método de controle a se aplicar deve ser o mais adequado possível em vista de não se extinguir populações de organismos benéficos à agricultura.

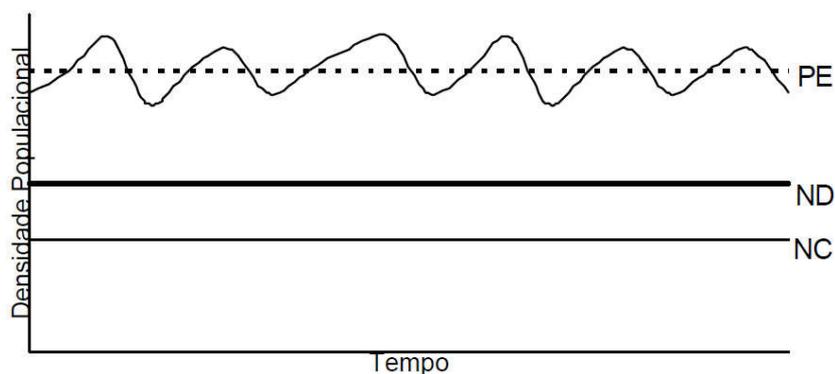


Figura 05: Esquema representativo da flutuação populacional de uma praga severa. PE (Ponto de Equilíbrio); NC (Nível de Controle); ND (Nível de Dano).

Para a escolha do(s) método(s) de controle das pragas deve-se levar em consideração os fatores técnicos do método, o custo com o uso deste método, os aspectos ecológicos em relação ao meio ambiente e sociológicos qual será o impacto na sociedade com a aplicação deste método.

2.3.1. Controle Biológico

Consiste no controle de populações de pragas por ação direta de outros seres vivos, denominado inimigos naturais. Os inimigos naturais podem ser patógenos, parasitoides ou predadores (GARCIA, 2008). O controle biológico, fenômeno natural de regulação de populações de insetos e ácaros através de ação de inimigos naturais, nas suas diferentes facetas (introdução, conservação ou multiplicação) é ainda muito pouco utilizado no Brasil e no mundo. É um grande paradoxo, pois cada vez mais as pessoas se preocupam com o meio

ambiente e com a sua preservação. São varias as formas de utilização de controle biológico dentro de programas de manejo integrado de pragas e poderiam ser assim definidas (ESALQ, 2006):

Controle Biológico Natural: consiste na Conservação de inimigos naturais (inseticidas seletivos, praticas culturais adequadas, preservar habitat ou fontes de alimentação).

Controle Biológico Clássico: importação (introdução) e colonização de parasitoides ou predadores, visando ao controle de pragas exóticas. Consiste de **liberações inoculativas** (pequeno numero de insetos) e, por este motivo, dá resultado a longo prazo e se aplica apenas às culturas perenes e semi-perenes.

Controle Biológico Aplicado: os inimigos naturais são **multiplicados** e liberados de **forma inundativa**, com base em criação massais. É mais aceito pelo agricultor por ter efeito semelhante aos inseticidas (PARRA et al., 2002).

2.3.2. Controle Cultural

O cultivo de espécies vegetais exóticas, como a maioria das plantas cultivadas, requer práticas culturais que maximizem a produção mediante adequação do ambiente às necessidade destas. Esse tipo de ambiente é normalmente simplificado e a grande disponibilidade de fontes alimentares adequadas a insetos fitófagos aumenta a possibilidade de surtos populacionais destes (PICANÇO, 2010).

Contudo, a utilização de determinadas práticas culturais na lavoura pode possibilitar a redução da ocorrência de altas populações de insetos e ácaros-praga. A manipulação do ambiente de cultivo pode ser feita no sentido de desfavorecer o desenvolvimento de insetos-paraga, o que pode ser conseguido mediante uso de uma variedade de técnicas consideradas tradicionais e mesmo ultrapassadas, mas que reduzem a chance de colonização de pragas (PICANÇO, 2010).

O controle preventivo das pragas não é recomendado; quando houver necessidade de pulverizações nas lavouras, o agricultor deve levar em conta o grau de infestação das pragas e o nível de ação para a fase de desenvolvimento da planta. Para prevenir o surgimento de resistência aos ingredientes ativos, não se recomenda a aplicação do mesmo inseticida em duas aplicações sucessivas para um mesmo inseto (HOFFMANN-CAMPO et al. 2000).

2.3.3. Controle Químico

O controle deve ser feito somente com os inseticidas recomendados pelo Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária, através das Recomendações Técnicas para a Cultura da Soja. Essas recomendações são revistas e publicadas anualmente, considerando a eficiência, a toxicidade dos produtos, o efeito sobre os inimigos naturais, os riscos e o custo da aplicação. Na escolha dos inseticidas, devem ser considerados os produtos menos tóxicos para o homem, que causam menor impacto sobre os inimigos naturais e que tenham o menor custo por hectare (HOFFMANN-CAMPO et al. 2000).

Hoje é cada vez maior a preocupação das autoridades e dos consumidores com a saúde das pessoas e a qualidade dos alimentos. Em função disso torna-se necessário conhecer o modo correto e seguro de utilização dos agrotóxicos na produção agrícola. Os agrotóxicos de amplo espectro e persistência no ambiente estão sendo substituídos por produtos de ação específica (seletivos) e de menor impacto ambiental (EMBRAPA, 2006).

Mesmo assim, o resíduo de agrotóxico nos alimentos **não pode estar acima do limite máximo de resíduo (LMR) ou tolerância** determinado pelo Ministério da Saúde e somente podem ser usados os **produtos registrados** para cada cultura. Sempre que não existir LMR determinado em legislação nacional, deve-se adotar os limites estabelecidos pelo *Codex Alimentarius*. Os limites máximos de resíduos (ou tolerância) são estabelecidos por estudos e estão de acordo com normas internacionais que determinam a segurança dos alimentos. São medidos em partes por milhão (ppm) (EMBRAPA, 2006).

Quando o limite máximo de resíduo no alimento é estabelecido em 0,1 ppm, significa que para cada um milhão de partes de alimento é permitido que se encontre no máximo 0,1 parte do resíduo do princípio ativo do agrotóxico (EMBRAPA, 2006).

3. METODOLOGIA

A cidade de Chapadinha localizada na região dos cerrados nordestinos maranhense, especificamente (3°44'17" Sul e 43°20'29" Oeste), na mesorregião leste maranhense e microrregião de Chapadinha, possui uma área de aproximadamente 3.247 Km², possui um clima quente sub-úmido, com temperaturas que variam entre 28 e 30 °C.

O estudo foi realizado pelo Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) campus Chapadinha, da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), teve duração de 07

meses (Março a Agosto de 2016). Durante este período foi aplicado um questionário em 10 propriedades rurais produtoras de soja, escolhidas aleatoriamente, localizadas na região do leste maranhense.

Para se chegar aos resultados desta pesquisa foram utilizados questionários estruturados que continhas perguntas como: tamanho da área, área plantada, sistema de controle de praga, motivos para o uso deste sistema, custos com o controle das pragas e etc. Para a aplicação dos questionários foram cadastrados quinze produtores de soja localizados na microrregião de Chapadinha, situadas nos seguintes municípios Chapadinha, Mata Roma, Anapurus e Brejo, onde neste universo contava com produtores das mais diversas escalas produtivas e tecnológicas. Para os fins foram selecionados somente 10 proprietários para responder os questionários, esta seleção foi feita a partir de sorteio garantindo a uniformização e imparcialidades dos dados.

A pesquisa baseou-se na verificação dos sistemas de controle de pragas aplicados na região, todos os dados são referentes a produção do ano de 2015, pois a produção do ano de 2016 ainda estava sendo colhida e os produtores ainda não tinham dados sobre produção, produtividade e custos totais do ano.

Os resultados analisados foram tabulados e gerados os gráficos de comparação de medias no programa Excel 2010.

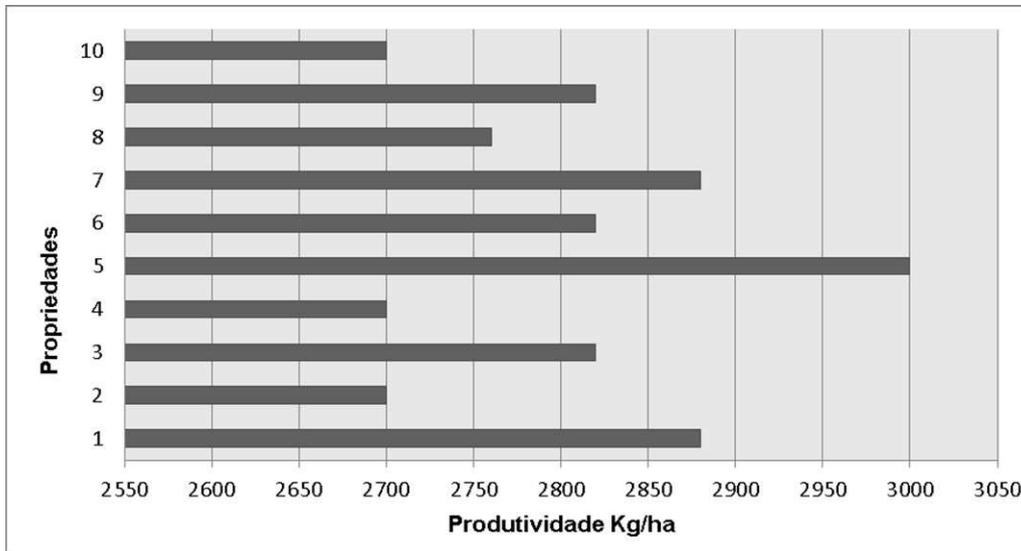
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Figura 07 foi colocada a produtividade detectada em cada uma das 10 propriedades estudadas.

A estimativa do custo total da soja convencional, por hectare, é de R\$ 2.475,05. O desembolso com insumos, operações agrícolas e outros custos representam 67,4% do total, correspondendo a R\$ 1.668,46 por hectare. Os insumos, com 47,4% de participação, impactam fortemente o custo total. Destes, o fertilizante, com 19,8%; os herbicidas, com 5,5%; os inseticidas, com 4,7%; e a semente, com 4,4%, são os principais componentes, que proporcionam o percentual elevado dos custos (EMBRAPA, 2015).

As operações agrícolas, que englobam a manutenção das máquinas e dos equipamentos, o combustível e a mão de obra, correspondem a 16,5% do custo total, sendo que a semeadura, o transporte interno e externo e a colheita, juntos, representam 11%. A remuneração dos fatores de produção, entendido como custo de oportunidade, totaliza R\$

630,83 por hectare, representando 25,6% do total. Este valor corresponde à oportunidade que o produtor tem, ao planejar sua atividade, por decidir arrendar sua área de lavoura ou optar por uma alternativa mais atraente (EMBRAPA, 2015).



4.1.1. Figura 06: Produtividade por hectare das 10 propriedades pesquisadas na microrregião de Chapadinha, expressa em kg/ha.

O MIP trabalha entre outros objetivos em obter uma redução tanto no número de aplicação de agrotóxicos quanto com a quantidade aplicada por operação em um comparativo simples como demonstra a Tabela 02. Segundo Embrapa & Emater-PR (2016), o MIP consegue reduzir em aproximadamente pela metade o número de aplicações de produtos químicos em relação ao sistema convencional, além de proporcionar uma economia de superior a R\$ 170,00 por hectares gerando em contra partida uma produtividade de mais de 50 sacas por hectare.

4.1.2. Tabela 02. Demonstrativo de Média de aplicações, custo total (R\$/ha) e Produtividade (SAC/ha) entre o MIP e sistema convencional.

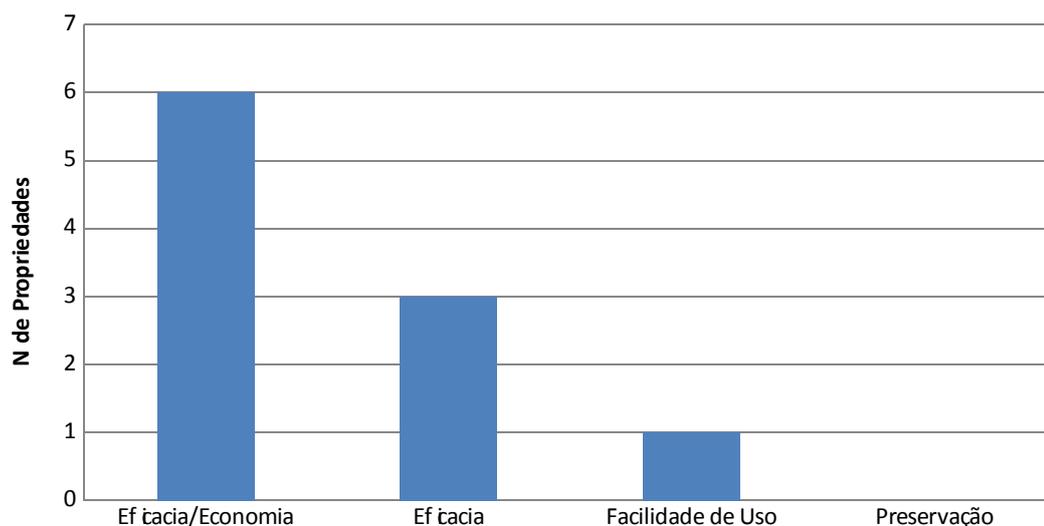
	Média de Aplicações	Custo total (R\$/ha)	Produtividade (SAC/ha)	Fonte
MIP	2,60	144,57	50,07	Embrapa/Emater-PR (2016)
Manejo Convencional	4,99	302,06	48,67	Embrapa/Emater-PR (2016)
Man. Convencional na Microrregião de Chapadinha	5,0*	323,8*	46,8*	Autor

* Dados referentes a produção do ano de 2015.

Nas propriedades pesquisadas na microrregião de Chapadinha observou-se que em todas as propriedades utilizam-se do sistema de manejo convencional no controle de pragas, o que deve ser analisado e observado com muito cuidado e atenção, pois pode o mesmo vir a acarreta em vários prejuízos tanto a curto, médio e a longo prazo, como ao meio ambiente (contaminação do solo e água), econômicos (aumento dos custos de produção em relação a outras técnicas mais avançadas), social (altos níveis de contaminação desses alimentos e de seus subprodutos).

A maioria dos produtores destaca o uso do sistema convencional e justificam o seu uso pelos seguintes motivos: eficiência e economia, eficiente, e facilidade de uso, como demonstra a Figura 07. No qual se constata que a região mesmo uma grande produtora de grãos dentro do estado do Maranhão, ainda carece de informação, dados mais precisos e específicos. De modo que os produtores possam ter não só novas cultivares ou produtos químicos mais sim métodos e técnicas que os possibilite obter uma redução de custos e aumento na produtividade tornando a propriedade rural mais independente possível de insumos dos grandes centros, descentralizando e difundindo o cultivo e produção do grão.

Diante dos dados demonstrados na Figura 07, verifica-se que os produtores tem uma grande dificuldade no cultivo da soja, pois a escassez de dados referentes ao cultivo na região ainda é bastante limitado. Além dos dados já citados ocorre que os mesmos não dispõem de mão de obra especializada, pois as técnicas e métodos de controle mais avançadas, como o MIP tem a mão de obra como fator limitante, o desenvolvimento e aplicação deste sistema requer que os profissionais envolvidos tenham conhecimentos em varias área das ciências agrarias e biológicas como: entomologia, anatomia e fisiologia vegetal, mecanização agrícola, manejo e conservação do solo e da água e além de dominar e conhecer os produtos químicos.

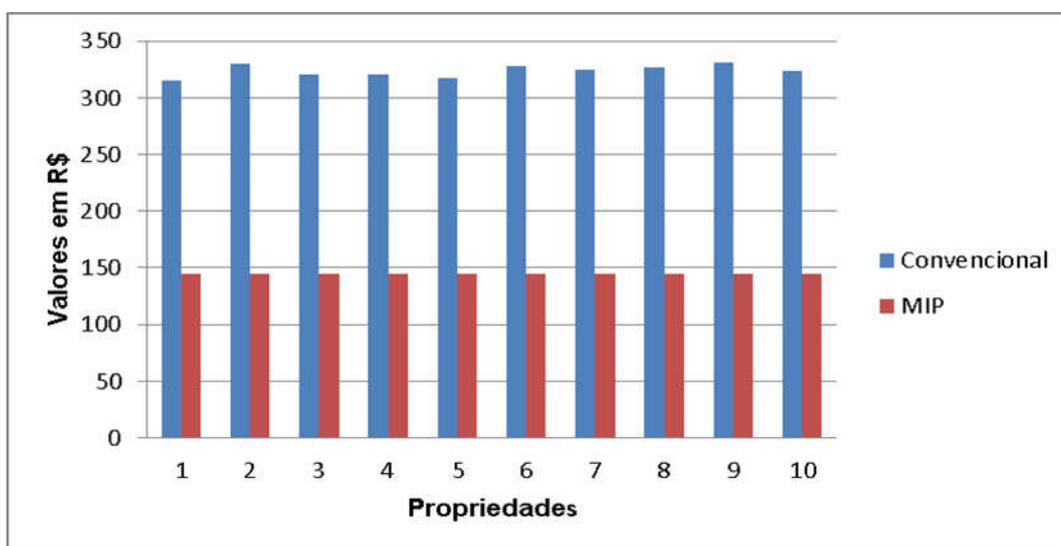


4.1.3. Figura 07: Demonstrativo dos motivos pelos quais levam os produtores da região a optarem pelo modelo convencional de controle de pragas.

Os benefícios da tecnologia foram demonstrados em áreas experimentais mantidas pela parceria Embrapa Soja (PR) e Instituto Emater (PR). As duas instituições instalaram, na safra 2013/2014, cerca de 50 unidades de referência em propriedades do norte e do oeste do Paraná para avaliar a eficiência do MIP. Nessas áreas, com tamanhos entre quatro e 270 hectares, as pulverizações foram reduzidas de cinco (média do estado) para 2,6 aplicações. "Os resultados mostram ser possível diminuir o uso de agroquímicos no controle de pragas da soja, o que propicia melhorias na renda do produtor, e minimizar o impacto ao ambiente", diz o extensionista da Emater Nelson Harger. O sucesso dos testes fez com que, na safra 2014/2015, fossem instaladas mais de 220 unidades de referência em todas as regiões sojícolas do Paraná (LANDGRAF, 2016).

Outro resultado obtido nas unidades de referência foi o baixo custo para a realização do controle de pragas e a estabilidade na produtividade. Considerando o custo de utilização de inseticida por hectare, R\$ 54,10, e o serviço de pulverização, R\$ 24,79, o custo total para o manejo de pragas com a prática do MIP foi de R\$ 144,57, contra R\$ 302,06 em áreas que fizeram o manejo convencional. "Isso significa que nas áreas de MIP, o investimento foi reduzido pela metade", comemora o pesquisador Osmar Conte, da Embrapa Soja. Segundo ele, a produtividade entre as duas áreas foi bastante similar, com pequena vantagem produtiva nas áreas em que se praticou o MIP (LANDGRAF, 2016).

Os dados observados nos cultivos de soja convencionais no estado do Paraná estão em consonância com os dados obtidos na microrregião de Chapadinha sendo acrescido o valor do frete dos insumos (adubos, fertilizantes inseticidas, herbicidas e outros) o que ocasiona uma variação de preços, o qual não compromete ou inviabiliza o cultivo na região citada. Na Figura 08 é colocado os custos com o sistema convencional de controle de pragas na microrregião de Chapadinha esta em R\$ 323,80 em media sendo bem acima dos R\$145,00 necessário para o sistema de Manejo Integrado de Pragas (MIP) valor esse obtido no estado do Paraná, o que teria também uma variação de preço na região de Chapadinha.



4.1.4. Figura 08: Demonstrativo dos custos totais entre o sistema convencional de controle de pragas e o MIP.

5. CONCLUSÃO

O manejo integrado de pragas não vem sendo implantado nas propriedades pesquisadas da Microrregião de Chapadinha, as quais utilizam apenas o controle químico no combate das pragas. A ausência na utilização do MIP pelos produtores da região é a dívida a carência de informações e técnicos especializados no assunto.

REFERÊNCIAS

AGRICULTURE AND AGRI-FOOD CANADA. China's Vegetable Oil Industry. 2002. Disponível em: <<http://atn-riae.agr.ca/asia/e3282.htm>>. Acesso em: 29 maio 2006.

ARAGON, J. Soybean integrated pest management in Argentina, p. 183-190. In: Moscardi, F. et al. (eds.). Proceedings VII World Soybean Research Conference, **Embrapa**, 2004. Soybean, Londrina, PR, 1344p.

CARSON, R.L. Silent Spring. Houghton Mifflin Co., Boston, USA, 1962. 368p.

CLARO, S.A. Referencias tecnológicas para a agricultura familiar ecológica: a experiência da região Centro-Serra do rio Grande do Sul. Porto alegre: **EMATER/RS-ASCAR**, 2001. 250 p.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento), Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos/ Safra 2015/16, volume 3, n.1-Primeiro levantamento, Brasília, 2015, 140 p.

CORRÊA-FERREIRA, **B.S.** Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basal* (Wollaston) no controle de percevejos da soja. **Embrapa, CNPSo**, Londrina, PR, 1993, Circular Técnica 11, 40p.

COSTA, J.A. Cultura da Soja. Porto Alegre. **Evangraf**. 1996. 233p.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Boas Práticas Agrícolas para Produção de Alimentos Seguros no Campo (Controle de Pragas), Brasília, DF, 2005, 46p.

EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), Viabilidade econômica da cultura da soja na safra 2015/2016 (Comunicado Técnico 202), Dourados-MS, 2015, 13p.

ESALQ, Controle biológico de pragas: na prática, Piracicaba, 2006, 287 p.

ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Foreign Agricultural Service. **Soybean area, yield and production.** Disponível em: <http://www.fas.usda.gov/psd/complete_table/OIL-table11-184.htm>. Acesso em: 24/04/2016.

FIESP (Federação das Indústrias do Estado de São Paulo), Safra Mundial de Soja (Boletim Informativo), São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-soja/attachment/boletim_soja_julho2016/> Acesso em: 01/08/2016.

GARCIA, F. R. M., Zoologia Agrícola: manejo ecológico de pragas, **Editora Rigel**, 3ª edição, Porto Alegre, 2008, 256p.

GAZZONI, D.L. Manejo de pragas da soja: uma abordagem histórica. **Embrapa, CNPSo**, Londrina, PR, 1994, Documentos 78, 72p.

HYMOWITZ, T. On the domestication of the soybean. **Economic Botany**, New York, v. 24, n. 4, p. 408-421, 1970.

HYMOWITZ, T. Soybeans: the success story. In: JANICK, J.; SIMON, J. (Ed.). **Advances in new crops**. Portland: Timber, 1990, p. 159-163.

HOFFMANN-CAMPO, C.B., Moscardi, F., Corrêa-Ferreira, B.S., Oliveira, L.J., Sosa-Gomez, D.R., Panizzi, A.R., Corso, I.C., Gazzoni, D.L. & Oliveira, E.B. 2000. Pragas da soja no Brasil e seu manejo integrado. **Embrapa Soja**, Circular Técnica número 30, 70p.

KOGAN, M. 1998. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review of Entomology** 43: 243-270.

LANDGRAF, L., MIP reduz aplicações de agrotóxicos em quase 50%, **Jornal dia de campo**, 2016.

MOSCARDI, F., Utilização do *Baculovirus anticarsia* no controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*. **Embrapa, CNPSo**, Londrina, PR, 1983, Comunicado Técnico 23, 21p.

PANIZZI, A.R., Corrêa, B.S., Gazzoni, D.L., Oliveira, E.B., Newman, G.G. & Turnipseed, S.G. 1977. Insetos da soja no Brasil. **Embrapa, CNPSo**, Londrina, PR, Boletim Técnico 1, 20p.

PARRA, J.R.P. et al., Controle biológico: terminologia. In: PARRA, J.R.P. et al. (eds). Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores. São Paulo: **Manole**, 2002, p. 1-16.

PICANÇO, M. C., Manejo Integrado de Pragas, **UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, VIÇOSA – MG**, 2010, 146p.

VAN DEN BOSCH, R. 1978. The Pesticide Conspiracy. **Doubleday & Co. Inc.**, New York, USA, 212p.

ZANETTI, R., Conceitos Básicos do Manejo Integrado de Pragas, **Departamento de Entomologia-UFLA**, Larvas-MG. Disponível em: <<http://www.den.ufla.br/siteantigo/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20conceitos%20mip.pdf>> .
Acesso em: 15/06/2016

ANEXO

ANALISE DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) NA SOJICULTURA DO LESTE MARANHENSE QUESTIONARIO

1. Identificação

Nome do Proprietario: _____

Local da Propriedade: _____ Município: _____

2. Dados da Propriedade

Quantas Hectares: _____ Quantas hectares plantadas: _____

Qual a Produção: _____

Por quanto foi vendido a ultima safra? _____

3. Sistema de manejo de Pragas

A propriedade usa qual sistema de manejo?

Convencional MIP Não usa Por que? _____

Outros Qual? _____

O que levou a usar ou não este sistema?

Eficácia Economia Facilidade de Uso Preservação Ambiental

Outros Qual _____.

Quanto foi gasto em media no combate as pragas na ultima safra com?

Defensivos _____ Maquinário _____ Mão-de-Obra _____

Qual método de controle é usado normalmente na propriedade?

Métodos Culturais Quais? _____

Métodos Biológicos Quais? _____

Métodos Químicos Quais? _____

_____ de _____ de 2016