

## USO DO MIP COMO ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO PARANÁ

**Daiane Staback 1**  
**Priscila Laís Blanck 2**  
**Vanderlei Mariussi 3**  
**Valdir Antonio Galante 4**

<sup>1</sup> Graduada em Secretariado Executivo. Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, UNIOESTE/Toledo, Parana Brasil. E-mail: daiane.staback@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduada em Arquitetura e Urbanismo. Mestranda no Programa PGDRA, UNIOESTE/Toledo. E-mail: priscila\_lais@hotmail.com

<sup>3</sup> Graduado em Gestão Ambiental. Mestrando no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, UNIOESTE/Toledo. E-mail: vandomariussi@yahoo.com.br

<sup>4</sup> Graduado em Economia. Mestre em Economia Rural pela UFC. Doutor em Desenvolvimento Regional e Agronegócio, UNIOESTE/Toledo. valdir.galante@unioeste.br

**RESUMO:** Pretendeu-se com este estudo comparar os custos de produção da soja convencional àquela com o monitoramento integrado de pragas – MIP- para as safras 2013/2014 a 2017/2018. O uso do MIP constitui ferramenta útil à atividade agrícola por viabilizar menores custos de produção sem afetar a produção, com ação corretiva apenas em caso de dano econômico, com redução de riscos às pessoas e ao ambiente. Os resultados demonstram volume de produção ligeiramente acima do sistema convencional, enquanto o número médio de aplicação de inseticidas, bem como o custo destas aplicações, oscila na casa de 50% das necessárias no sistema convencional no período. Do mesmo modo, um menor número de aplicações também significa que o produtor assume menor risco de intoxicação ou acidentes de trabalho pelo sistema MIP, assim como menor risco ao ambiente.

**Palavras chaves:** MIP; Custos de produção; Produção agrícola

## USE OF M.I.P. AS A COST REDUCTION STRATEGY FOR SOYBEAN PRODUCTION IN THE STATE OF PARANÁ

**ABSTRACT:** The aim of this study was to compare the production costs of conventional soybean with integrated pest monitoring (IPM), carried out by EMBRAPA and EMATER, for the 2013/2014 to 2017/2018 harvests. The use of IPM is a useful tool for agricultural activity, since it allows for lower production costs without affecting production, with corrective action only in case of economic damage, reducing risks to people and the environment. The results show a production volume slightly above the

conventional system, while the average number of insecticide application, as well as the cost of these applications, fluctuates in the 50% of the required in the conventional system in the period. Likewise, a smaller number of applications also means that the producer assumes less risk of intoxication or work accidents by the MIP system, as well as lower risk to the environment.

**Keywords:** MIP; Costs; Production; Strategy; IPM.

## INTRODUÇÃO

A produção agrícola é um desafio cotidiano, visto que sofre a influência de uma série de variáveis que o produtor não tem como controlar, as quais podem comprometer todos os esforços do processo produtivo ou contribuir com ganhos e satisfação no final de cada safra. O clima pode ser o principal aliado e também o principal vilão dos cultivos, além disso, a taxa de câmbio, a legislação e a economia do país geralmente interferem diretamente nos ânimos do produtor e nos resultados do campo (JANNUZZI, 2017).

Desde o advento da revolução verde nos primórdios dos anos 1960 até os dias atuais, a agricultura passou a utilizar maciçamente tecnologias, equipamentos, insumos e defensivos agrícolas, os quais viabilizaram a produção em milhões de novos hectares e, juntamente com o melhoramento genético, alcançou índices de produtividade impensáveis há 50 anos, em diversas culturas (SEPULCRI; PAULA 2006).

Assim como qualquer atividade econômica, a agricultura busca a maximização de ganhos com a atividade. Porém, visto que o produtor não possui controle sobre uma série de variáveis, resta-lhe atuar sobre o processo de produção para reduzir custos, maximizar a produção e auferir o melhor retorno possível.

Na safra 2017/2018, o Brasil teve área plantada de 35,15 milhões de hectares com a cultura da soja. Deste total, cerca de 5,46 milhões de hectares foram cultivados no estado do Paraná, aumento de aproximadamente 4,1% da área em comparação com a safra anterior (CONAB, 2018; DERAL, 2018).

De modo geral, a atividade econômica busca a elevação dos níveis de produtividade, controle de custos, minimizar interações negativas com outras atividades econômicas, com o ambiente e com as pessoas. Neste sentido, o uso do MIP (Manejo Integrado de Pragas) constitui ferramenta útil à atividade agrícola por viabilizar menores custos, redução de riscos às pessoas e ao ambiente sem comprometer a produção. O controle das pragas que atacam as lavouras de soja representa segundo o DERAL (2019) cerca de 20% do custo variável da produção, valor significativo tal qual o custo das sementes (cerca de 20%) e dos fertilizantes, pouco mais de 23% do custo variável.

O Manejo Integrado de Pragas (MIP), segundo Bueno et al. (2012), é uma técnica para a racionalização do uso de defensivos agrícolas que, por consequência, pode reduzir os custos de produção. Este vem sendo desenvolvido e aperfeiçoado desde a década de 1970 e mostrou-se um importante avanço na redução do uso de agrotóxicos durante vários anos, através do controle do uso de defensivos agrícolas, da mitigação de desperdícios e da valorização do uso de produtos seletivos, biológicos e também dos inimigos naturais das pragas que atacam a cultura da soja.

Neste sentido, Panizzi (2006) aponta que as principais táticas do MIP são as interações da pesquisa, extensão rural, indústria e usuários (agricultores) que são apresentadas e debatidas. Desta forma, a implementação do MIP passa a ser uma opção para os agricultores, como uma estratégia que pode reduzir os custos na produção da soja, além de reduzir os riscos ambientais e laborais.

A produção de soja com o controle de pragas realizado da forma convencional prevê a utilização de agrotóxicos de forma sistemática e até mesmo calendarizada, na qual o uso do defensivo é definido pelo tamanho e idade das plantas, sem que seja levado em consideração a intensidade do ataque de pragas e/ou o uso de substâncias que são seletivas, ou seja, acabam eliminando todos os insetos da plantação, inclusive os inimigos naturais destas pragas danosas à atividade (BUENO et al., 2012).

O custo para controle de pragas nas lavouras vem apresentando aumento cada vez maior quer seja pela elevação dos preços dos insumos ou pelo seu uso cada vez mais frequente; segundo dados do IBAMA (2016), no estado do Paraná foram comercializados 27.606 toneladas de ingredientes ativos de agrotóxicos no ano de 2000, e no ano de 2017 esse número foi de 61.130 toneladas, ou seja, um aumento de 221%. Freire Júnior e Viana Filho (2019) destacam que o uso de agrotóxicos tem se fundamentado no argumento de que eles são um mal necessário e que, sem a sua aplicação, seria “impossível” abastecer o mercado com produtos agrícolas em qualidade e quantidade suficiente para atender a demanda do consumo

mundial; portanto, uma das principais justificativas utilizadas para defender o uso dos agrotóxicos é o risco do desabastecimento de produtos agrícolas o que levaria a uma catástrofe econômica e social.

O MIP é uma estratégia de manejo composta de práticas que visam uma combinação de ferramentas de controle de pragas (e não apenas os agrotóxicos) como o uso de inseticidas seletivos e a aplicação destes produtos apenas quando a infestação de pragas causarem dano econômico, isto é, quando o custo financeiro causado pelas pragas for superior ao custo financeiro da intervenção para controlá-las. Além disso, resulta em economia de água, combustível e mão de obra para o produtor, sem contar os custos dos próprios defensivos e riscos laborais relacionados à atividade de aplicar produtos químicos e operar máquinas agrícolas (AVILA, 2018).

Ademais, o uso constante de determinados agroquímicos acaba resultando no desenvolvimento de resistência das pragas a estes, tornando-os ineficientes para seu controle. O uso de produtos não seletivos, que acabam eliminando a maior parte dos insetos presentes na lavoura, possibilita o aparecimento de novas pragas e insetos que antes não apresentavam dano econômico e eram consideradas pragas secundárias. Essas, então, passam a ser pragas principais e causar danos econômicos, a exemplo da lagarta-falsa-medideira (*Chrysodexis includens*) e o ataque severo de ácaros em função do uso de inseticidas piretróides (EMBRAPA, 2018).

Uma vez que defensivos agrícolas são por definição produtos tóxicos, sem dúvida, a alternativa mais efetiva para evitar seus riscos para o homem e o meio ambiente é buscar formas de reduzir seu uso ou fazê-lo de modo mais racional. O trabalho agrícola é uma das mais perigosas ocupações na atualidade, tanto em decorrência de acidentes e outros danos, como em função dos riscos de contaminação por agroquímicos, a exemplo dos 257 óbitos registrados em 2016 no Brasil, nos quais cerca de 40% foram causados por intoxicação pelo uso de agrotóxicos (SINITOX, 2019).

Apesar destes números serem relevantes, Galante (2016) aponta que apenas cerca de 2% dos casos são notificados, o que torna o tema ainda mais relevante. Pesquisas como as de Taylor (2003) apontam que, em países em desenvolvimento como o Brasil, a cada quatro horas morre um trabalhador em decorrência de intoxicação. Ademais, além do risco de morte temos as doenças crônicas, problemas reprodutivos, riscos de queimaduras e também danos ambientais.

Embora defensivos agrícolas sejam usados com o objetivo de controlar pragas que atacam as lavouras, quando usados sem o devido controle, podem contaminar o ar, o solo e a água. A diversidade de fatores que determinam as consequências do uso de agrotóxicos é enorme e alguns deles apresentam um grande desafio, evidenciando a ideia simplista inserida na proposta do “uso correto e seguro” destes produtos (GARCIA; ALVES FILHO, 2005).

Assim, a estratégia central do MIP é buscar a manutenção da produtividade, mas fazendo uso racional das tecnologias disponíveis e entre elas os agrotóxicos, reduzindo possíveis impactos ambientais e também os riscos à saúde humana, dos trabalhadores que fazem as aplicações bem como dos consumidores, ou seja, reduzir a exposição química e os riscos de intoxicação, com identificação dos riscos, definição das medidas de controle em cada situação, implementação de medidas de proteção coletiva (incluindo controle dos riscos na fonte ou no processo de produção) e só então, as medidas de proteção individual (ALVES FILHO, 2001; GARCIA; ALVES FILHO, 2005).

Contudo, essa pesquisa abordará o uso do MIP como uma estratégia para reduzir os custos na produção de soja no estado do Paraná nas últimas cinco safras, 2013/14 a 2017/18, comparativamente ao modelo convencional de produção de soja no mesmo período. Para sanar a temática apresentada, fora levantado o seguinte questionamento. A utilização da tecnologia do MIP pode reduzir o custo de produção por unidade de soja produzida sem reduzir a produtividade por área, em comparação com as estratégias tradicionais de controle de pragas? Dessa forma, o objetivo do presente trabalho foi fazer uma reflexão sobre a relevância do MIP para reduzir os custos de produção de soja.

## REVISÃO DE LITERATURA

Tendo em vista a meta de comparar os custos de produção de soja pelo método convencional com a produção associada ao MIP (Manejo Integrado de Pragas), tem-se na tabela 1 a estrutura de custos de produção típicos para o modelo convencional. Percebe-se que os principais componentes dos custos estão associados ao uso de fertilizantes, agrotóxicos, sementes e a operação de máquinas, respondendo conjuntamente por mais de 81% do custo de produção (DERAL, 2019).

Desta lista de despesas associadas à produção de soja convencional, o MIP pode interagir diretamente com dois deles, quais sejam os agrotóxicos (20,30%) e as operações de máquinas e equipamentos (17,35%), isto é, por 37,65% do custo de produção. Mesmo que a estratégia não prometa

reduzir completamente o custo tais componentes, seguramente interage com parcela muito relevante dos mesmos e, uma vez atingido alguma redução, tal recurso pode ser investido em outro componente que possa aumentar a produtividade.

A cultura da soja como qualquer atividade visa a maximização da rentabilidade econômica, obtida pela receita da venda do produto, deduzidos os custos de produção. A produção está diretamente ligada ao nível de tecnologia utilizada pelo produtor que, conforme **Abetti (1989) e Steensma (1996)** constitui um conjunto de conhecimentos e ferramentas, advindos da ciência e da experiência prática, úteis à produção de produtos, processos, sistemas e serviços.

Tabela 1 – Custos variáveis para produção de um hectare de soja no Paraná no sistema de plantio direto (fev./2019)

Custo variável	R\$ por hectare	Participação %
Fertilizantes	479,92	23,27
Agrotóxicos	418,65	20,30
Sementes	417,60	20,25
Operação de máquinas e implementos	357,75	17,35
Transporte externo	107,80	5,23
Juros	80,39	3,90
PROAGRO/SEGURO	52,60	2,55
Mão-de-obra temporária	43,46	2,11
Despesas de manutenção de benfeitorias	36,10	1,75
Assistência técnica	35,71	1,73
Despesas gerais	32,19	1,56
<b>TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS</b>	<b>2.062,17</b>	<b>100,00</b>

Fonte: SEAB/DERAL 2019.

O sistema convencional de produção de soja no estado do Paraná tem o controle de pragas e ervas daninha baseada predominante no uso de substâncias químicas. Por sua vez, produtores de soja convencional podem fazer uso do monitoramento integrado de pragas (MIP) com vistas a racionalizar o uso de substâncias químicas, incorrendo no uso destas quando há dano econômico e, com isso, reduzir o custo de produção. No caso do sistema convencional o uso de mão de obra para vistorias nas lavouras é reduzido, porém é mais utilizada na aplicação dos produtos químicos; alternativamente, no sistema MIP se faz uso mais frequente de mão de obra nas vistorias das lavouras para fazer as intervenções com inseticidas apenas quando as infestações atingirem níveis de dano econômico.

Com o sistema convencional o produtor utiliza quantidades adicionais de agrotóxicos, conforme dados do Sistema de Controle do Comércio e Uso de Agrotóxicos no Estado do Paraná – SIAGRO, órgão ligado à secretaria de agricultura. Para o SIAGRO, no ano de 2017 foram utilizadas 92.398 toneladas de agrotóxicos, destes 52,27% foram na cultura da soja, ou seja, mais da metade ou 48.296 toneladas. Dos montantes aplicados na cultura da soja, 16,61% são inseticidas (SIAGRO, 2019).

Além disso, o resultado esperado dos inseticidas conta com o fator climático pois, em caso de chuvas logo após a aplicação, umidade baixa ou vento excessivo, o produto pode não apresentar o efeito esperado, obrigando o produtor a realizar nova aplicação. No caso de ventos fortes, tem-se ainda a deriva química, que pode atingir áreas indesejadas, sejam elas outras culturas, residências, pastagens, corpos d'água e produtores vizinhos.

O uso abusivo desses produtos acarreta diversos problemas, desde aqueles que afetam a saúde dos agricultores, até aqueles que afetam o meio ambiente. Dados do Ministério da Saúde (2008) destacam

que os pesticidas estão entre os produtos com os maiores fatores de risco para a saúde dos trabalhadores rurais e para o meio ambiente. Um dos principais motivos que afeta – seja no meio ambiente, nos trabalhadores rurais ou nas demais pessoas e seres vivos – tem sido o uso desenfreado e abusivo dos agroquímicos. Os riscos são grandes e podem ocasionar problemas em curto, médio e longo prazo.

Cabe ainda ressaltar que o uso constante destes produtos químicos aumenta os riscos de intoxicação que podem causar desde náuseas ou mal-estar até, em casos graves, levar a óbito. A frequente interação com produtos eleva o risco de acidentes, seja no manuseio, quando pode ocorrer inalação, ingestão ou absorção pela pele e/ou na operação de equipamentos utilizados na aplicação das substâncias, quando pode ocorrer acidente com ferimentos (SINITOX, 2019; MTE, 2019). Segundo dados da ONU (Organização das Nações Unidas) (2017), pesticidas matam 200 mil pessoas por intoxicação aguda todo ano. Cerca de 90% das mortes ocorreram em países em desenvolvimento, onde as regulamentações de saúde, de segurança e de proteção ao meio ambiente são frágeis.

A norma 6 do MTE, que trata do uso de Equipamento Individual de Segurança, aponta o risco de acidentes acontecerem, seja por intoxicação, falta de EPI e acidentes mecânicos. Neste sentido, com a possível diminuição do uso destes produtos químicos, também seria possível reduzir os riscos de acidentes, quer sejam mecânicos ou por intoxicação. Dentro deste contexto, o MIP pode ser apresentado como uma opção para produção de soja com uma menor utilização de agrotóxicos.

O histórico do MIP em soja está ligado à mudança de conceitualização no controle de pragas que ocorreu nos anos 60, período em que o mundo foi alertado para os perigos do uso abusivo de pesticidas (CARSON, 2000). Esse fato desencadeou políticas governamentais para reduzir o uso desses insumos pela implementação de diversos programas de MIPs. Foi nessa época que o conceito de controle integrado foi popularizado e o termo manejo integrado de pragas passou a ser considerada a “ordem do dia”. Assim, o MIP visa a integração de várias táticas de controle ao contrário de se basear no controle pelo uso exclusivo de inseticidas (KOGAN, 1999).

Segundo a EMBRAPA (2012), na década de 1970 se iniciou de forma expressiva o cultivo da soja no Paraná, quando as lavouras eram cultivadas no sistema de plantio convencional, usando-se a aração e em seguida várias gradagem do solo. Ao longo do tempo essas práticas foram abandonadas e atualmente a maior parte das lavouras é cultivada em sistema de plantio direto. Por esta razão, as pragas passam a ter condição de se reproduzir mais facilmente, bem como a eliminação da vegetação alternativa acaba forçando alguns insetos a se alimentar da cultura disponível, sem contar a eliminação de muitos inimigos naturais, intensificando-se a necessidade de agrotóxicos (EMBRAPA, 2012).

O MIP, o qual é um conjunto de técnicas que são utilizadas no controle de pragas na lavoura, é validado por pesquisas da EMBRAPA SOJA, localizada na cidade de Londrina no estado do Paraná. As primeiras experiências em campo foram realizadas na safra 1974/75 e repedidas na safra seguinte sob a coordenação do extinto Centro Nacional de Pesquisa de Soja, atual Embrapa Soja. No ano de 1977, o programa foi implementado pela Embrapa e pela Emater-PR (EMBRAPA, 2012).

A intervenção com o uso de agroquímicos deve ser feita quando o ataque das pragas atingirem o chamado “nível de dano econômico”, isto é, quando as perdas decorrentes da infestação de pragas superarem os custos econômicos associados a uma intervenção na plantação para controlá-la. Estes níveis foram definidos por várias pesquisas da EMBRAPA desde a década de 1980 (BUENO et al., 2012). O MIP é realizado com vistorias regulares na lavoura, cerca de duas a três vezes por semana para acompanhar a evolução da infestação de pragas. A partir destas informações, será possível decidir pela necessidade ou não da intervenção. Esse procedimento deve ser realizado em pelo menos 10 pontos, em talhões de até 10 hectares. Depois se faz uma média dos insetos encontrados (EMBRAPA, 2012).

O MIP preconiza que a soja tem um nível de tolerância natural ao ataque de pragas sem comprometer a sua produtividade. A EMBRAPA (2013) explica que as infestações de insetos são toleráveis até um determinado nível (nível de dano econômico) sem que haja qualquer redução econômica da produtividade. Atingido o limite da zona de dano econômico, para evitar que a população de pragas implique em perdas, se recomenda a aplicação de inseticidas. Por sua vez, na avaliação de desfolha, considera-se nível de dano econômico quando atingir 30% de desfolha no período vegetativo e 15% se a cultura estiver no estágio reprodutivo. Para o controle do percevejo se considera como nível para controle 2 percevejos adultos, quando a lavoura se destina para a produção de grãos e 1 percevejo quando a produção se destina para a produção de sementes. Outra técnica associada à filosofia do MIP que pode ser utilizada é o uso de vírus, como o Baculovirus, que ataca a lagarta da soja *Anticarsia gemmatilis*. O vírus pode ser extraído de lagartas infectadas e mortas, as quais podem ser maceradas e diluídas em água para aplicação sobre a lavoura, resultando na contaminação da espécie pela ingestão do produto (EMBRAPA, 1983).

No entanto, ao se tomar uma decisão com base nas informações acima descritas, deve-se levar em consideração as previsões climáticas para os dias subsequentes às vistorias, permitindo que o produtor

tome uma decisão segura sobre se deve ou não realizar uma intervenção com o uso de inseticidas. Nesse caso, seguindo o que preconiza o MIP, há a recomendação de utilizar produtos seletivos aos inimigos naturais, sempre que possível.

A partir da safra 2013/14 a Embrapa, em parceria com a Emater do Paraná, acompanha produtores que seguem os preceitos do MIP e também realizam entrevistas com produtores que utilizam o sistema convencional para controle de pragas na cultura da soja. Ao final de cada safra, os resultados são publicados em forma de documento para o ano safra em questão. Na safra de 2013/14 foram acompanhados 36 produtores com o MIP e 333 produtores com o sistema convencional em 23 municípios do Paraná. Para o ano safra de 2014/15, foram 106 produtores com o MIP e 330 produtores com o sistema convencional, em 93 municípios divididos em quatro regiões. Por sua vez, para o ano de 2015/16, foram 123 produtores acompanhados com o MIP e 314 com o sistema convencional, em 68 municípios, divididos em cinco regiões. Para o ano de 2016/17, foram 141 produtores acompanhados pelo MIP e 390 produtores no sistema convencional, divididos em 75 municípios, em cinco regiões e, por fim, para a safra 2017/18, foram 196 produtores com o MIP e 615 no sistema convencional, em 93 municípios das diferentes regiões produtoras e agrupados em cinco regiões no estado do Paraná (EMBRAPA, 2018).

A ampliação do número de produtores assistidos nas diversas regiões acrescenta densidade às conclusões e análises produzidas. Apesar disso, a utilização do MIP está diminuindo com o tempo, não sendo executada por muitos produtores em decorrência do abandono das vistorias nas lavouras em favor do uso de pulverizações calendarizadas. Tal escolha, associada à falta de rotação de culturas, tem levado ao uso cada vez maior de pesticidas, sendo um dos principais motivos desta redução a menor necessidade de mão de obra (OLIVEIRA et al., 2018).

Segundo Panizzi (2006), um programa de MIP tem como base quatro pilares: a pesquisa que deve gerar informações, a extensão que leva essas informações ao produtor, a indústria que deve investir em produtos mais eficientes e com menor impacto ambiental e o usuário, no caso o produtor. Nas décadas de 80 e 90 esses pilares apresentaram boa atuação conjunta. Atualmente, porém, a situação está um pouco diferente, embora exista uma grande quantidade de conhecimento técnico acumulado ao logo destes anos, os investimentos em pesquisa na área vêm reduzindo neste período.

O grande sucesso do MIP nas décadas passadas possuía como principal ator o serviço de extensão rural oficial, que progressivamente vem sofrendo com a falta de técnicos, passando a difusão da tecnologia a ser feita por cooperativas, instituições privadas e a própria indústria de inseticidas, atores estes que podem possuir interesses conflitantes com o monitoramento do MIP. O outro componente do processo é a indústria, que prefere investir no desenvolvimento de herbicidas e fungicidas que dão um maior retorno econômico para as mesmas. Por último, os agricultores para os quais o programa foi desenvolvido, não tem conhecimento da tecnologia, não sabem das vantagens econômicas, sociais e ambientais e, portanto, utilizam os inseticidas sem nenhum critério (PANIZZI, 2006).

O autor supra aponta que, em análise da atual situação do controle de pragas na cultura da soja no Brasil, pode-se concluir que os princípios do MIP foram em grande parte abandonados, sendo os inseticidas utilizados ao primeiro sinal de aparecimento de insetos.

O MIP surgiu com um conceito de manejo integrado que usa várias táticas de manejo em vez de se pautar no controle das pragas pelo uso exclusivo de inseticidas químicos (KOGAN, 1999). Sua essência consiste em um processo para tomada de decisão envolvendo o uso coordenado de múltiplas táticas para otimizar o controle de pragas de uma maneira sustentável e economicamente compatível (EMBRAPA, 2012).

Como parte do MIP-Soja, vários métodos como o biológico e o químico podem ser utilizados para o controle das principais pragas. Além disso, a rotação de culturas e a manipulação da época de semeadura têm sido recomendadas principalmente para insetos de ciclo longo. É importante ressaltar que a tecnologia também pode apresentar algumas dificuldades que interferem no seu uso. As vistorias devem ser realizadas por pessoas capacitadas em reconhecer os insetos, saber distinguir entre uma praga e um inimigo natural. Portanto se faz necessária mão de obra disponível e treinada.

Outra situação pode ser a condição climática pois, se esperar para realizar a aplicação quando a praga atingir o nível de dano econômico e neste período ocorrer chuvas que impeçam a aplicação, podem ocorrer prejuízos. Por fim, é bom apontar também o surgimento de novas pragas, para as quais não se sabe com precisão qual é o nível de dano econômico, sendo possível que o controle seja feito em momento inadequado, o que pode prejudicar a lavoura.

## 2.1 O MIP Preconiza o Uso de Agroquímicos Somente em Caso de Dano Econômico

A legislação federal define quais defensivos ou agrotóxicos podem ser usados em cada cultura, isto é, quais defensivos são “registrados” para soja, algodão, milho etc. A legislação federal define também, as doses mínima e máxima a serem utilizadas no caso de infestação por cada praga. Estas doses são definidas a partir de estudos técnicos que equilibram a eficácia do tratamento e a minimização do risco do emprego do defensivo.

Adicionalmente, a legislação determina que os defensivos agrícolas só podem ser comprados com receituário agrônomo, similarmente a maior parte dos remédios, que só podem ser comprados na farmácia com receita médica. Ou seja, não é apenas importante consultar um agrônomo, é obrigatório por lei. Sobre a regulação do uso e permissão, no âmbito federal pode-se citar a lei 7802/89, que trata da pesquisa, produção, comercialização e uso de agrotóxicos e a lei 9605/98, que trata das sanções penais derivadas de conduta lesiva ao meio ambiente (BRASIL, 1989; BRASIL, 1998).

No âmbito estadual, a lei 7827/83 trata da comercialização e distribuição de agrotóxicos no Paraná, enquanto o decreto 3876/84 regulamenta o registro de agrotóxicos no e, a portaria 45/15 da Agência de Defesa Agropecuária do Paraná, ADAPAR, trata das multas sobre a distribuição, comercialização e uso inadequado dos agrotóxicos (PARANÁ, 1983; PARANÁ, 1984; PARANÁ, 2015).

Quando o produtor pratica o uso dos inseticidas de forma “preventiva”, isto é, antes mesmo do aparecimento das pragas, além de aumentar o risco à saúde humana e ao meio ambiente, também pode incorrer em gasto necessário sem certeza de resultado, uma vez que as condições climáticas e o desenvolvimento de resistência aos químicos cria lacuna na efetividade também do modelo convencional. Para melhor eficiência dos resultados, o produtor deve monitorar periodicamente a presença de pragas na lavoura, para avaliar a existência de danos ou não. Muitas vezes o nível de dano, se presente, é muito menor do que o custo dos defensivos e de sua aplicação.

## 2.2 Modelos de Produção Agrícola

Quando se pensa em um modelo de produção eficiente e sustentável, seja pela ótica econômica, social e/ou ambiental, pode-se concluir que a redução do uso de produtos tóxicos seria uma medida benéfica em todos estes sentidos, desde que não comprometa a produção. Considerando o atual modelo de produção agrícola com consumo intensivo e/ou abusivo, a troca de tipos químicos para produtos de menor toxicidade poderia reduzir os casos de intoxicações, sendo uma possível abordagem inicial (KEIFER; GASPERINI; ROBSON, 2010).

Além disso, mudanças nas práticas de aplicação de agrotóxicos, incluindo equipamentos, acrescida de restrições ao uso indiscriminado, poderiam reduzir casos de contaminações e custo, seja por desperdício ou pelo uso de produtos inadequados, isso sem mudar o atual modelo de produção (GARCIA; ALVES FILHO, 2005).

Em outra direção, a pesquisa poderia ser direcionada a subsidiar propostas de modelos sustentáveis de produção agrícola (CARMO, 1998). Muitas controvérsias envolvem esta linha de pensamento, começando pelo entendimento do que seria um modelo de sustentabilidade. Existem os que incluem a utilização de plantas geneticamente modificadas conhecidas como transgênicas, para este modelo de produção, o que acaba gerando grande polêmica (CORDEIRO, 2000; PATERNIANI, 2001), inclusive porque tem sido observado o aumento no consumo de agrotóxicos em lavouras com uso de transgênicos (LACEY, 2007).

O MIP pode integrar a proposta de agricultura mais sustentável, com a adoção de métodos não químicos ou alternativos, tais como feromônios, controle biológico, erradicação de hospedeiros alternativos e retirada das partes vegetais afetadas. A proposta tem sido defendida por profissionais e pesquisadores. Assim, avaliação do impacto do MIP no nível contaminação ambiental e humana também deveria ser tema de pesquisa nesta agenda. (HEINRICH, 2005).

A participação do Brasil no cenário mundial como importante produtor de alimentos tem se caracterizado por crescente produtividade, com monoculturas extensas, na agricultura familiar e na patronal. O impasse é que a monocultura favorece o crescimento das chamadas pragas agrícola, o que, por sua vez, pressiona o aumento do uso de agrotóxicos (FARIA 2012). Assim, o que está em discussão é o modelo de produção de forma ampla, que envolve mudanças conceituais e das práticas agrícolas. Este tema poderia ser pauta obrigatória de pesquisas e de debates com a sociedade brasileira para definir qual o caminho de produção e em que ritmo deve ser trilhado (FARIA 2012).

A tecnologia do MIP é difundida principalmente em eventos, cursos e treinamentos de órgãos de pesquisa e assistência técnicas governamentais que, pela falta de recursos, acabam atingindo uma parcela pequena dos profissionais ligados ao setor de produção de soja. Embora, cabe ressaltar, que nos últimos tempos ocorreu um aumento da participação destes eventos de formação por parte da iniciativa privada, bem como a difusão da tecnologia por parte de cooperativas e associações do setor. Este campo de atuação,

portanto, também deveria estar contemplado nas linhas de ação e pesquisa. Enquanto isso, o desafio imediato é proteger a saúde das pessoas, especialmente dos que trabalham expostos a esta enorme carga química (EMBRAPA, 2018).

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Segundo Deslandes (2010), metodologia é o caminho do pensamento para abordar determinado problema. Como o objetivo da pesquisa foi fazer uma comparação dos custos para controle de pragas na produção de soja no estado do Paraná, nos sistemas convencionais e no sistema MIP, levando em consideração a produção, foi levantado o número de aplicações de inseticidas, o custo em reais e em sacas de soja destas aplicações e a produção por hectare; estas informações foram buscadas em fontes secundárias através das publicações da Embrapa e outras fontes sobre o assunto.

O estudo analisou o período de 5 safras no Paraná, desde 2013/14 até a safra 2017/18. A intenção do trabalho foi comparar os custos de produção do modelo convencional de soja vis a vis o sistema convencional com monitoramento integrado de pragas. As informações, depois de levantadas para os dois sistemas de produção e agregadas por ano/safra, foram estruturadas em tabelas e gráficos para facilitar a compreensão e análise.

Para o estudo se utilizou o método comparativo e descritivo que, segundo Fachin (2006), investiga fatos e os explica segundo suas semelhanças ou diferenças. Ainda, para a análise proposta foi levado em consideração apenas os resultados apresentados nas publicações da Embrapa no tocante ao uso de inseticidas, seus custos e a produção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O objetivo foi fazer uma análise comparativa dos custos para controle de pragas na cultura da soja no estado do Paraná para os anos safra 2013/2014 a 2017/2018, entre os sistemas convencionais e com o uso do MIP. Enfim, buscou-se responder se com o uso do MIP é possível obter custo menor para controle das pragas sem perder a produtividade.

Esta sessão apresenta os custos de produção com base nas aplicações de inseticidas para controle das pragas nas lavouras em ambos os cenários (convencional e MIP). Assim, se pretende comparar os dispêndios nos dois sistemas de produção de soja e, também, eventuais alterações na produtividade em áreas monitoradas. O custo total para o controle levou em consideração os custos com inseticidas e o custo para aplicação dos mesmos. Para os custos com insumos se considerou um valor ligeiramente abaixo para produtores dotados do MIP, dada a escolha de produtos seletivos e com menores doses. Para o custo das operações, os valores foram os mesmos para ambos os casos.

A tabela 2 apresenta os resultados para os cinco anos de acompanhamento - safras 2013/14 até 2017/18 - e com valores em reais atualizados pela cotação do dólar no Banco Central do Brasil nos dias 31 de julho de cada ano.

Tabela 2- Comparação dos custos para controle das pragas em lavouras com sistema MIP e convencional para os anos safra 2013/14 até 2017/18 (R\$)\*

Ano Safra	MIP				Convencional			
	Nº médio Aplicação	Custo R\$/ha	Custo em saca/ha	Produtividade Saca/ha	Nº médio Aplicação	Custo R\$/ha	Custo em saca/ha	Produtividade Saca/ha
2013/14	2,60	239,88	2,41	50,07	4,99	501,21	5,03	48,67
2014/15	2,10	142,04	2,00	60,20	4,70	330,64	5,00	58,60
2015/16	2,10	159,06	2,00	57,10	2,10	333,51	4,00	54,70
2016/17	2,00	163,42	2,30	64,50	3,70	295,81	4,10	64,20
2017/18	1,51	96,78	1,41	61,70	3,40	224,40	3,27	60,40
<b>Média</b>	<b>2,06</b>	<b>160,23</b>	<b>2,02</b>	<b>58,71</b>	<b>3,78</b>	<b>337,11</b>	<b>4,28</b>	<b>57,31</b>

Fonte: Embrapa 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018.

\*Os valores em Reais para cada ano foram convertidos para valores em dólar. Todos foram reconvertidos para Reais de 2018. Cotação do dólar comercial nas seguintes datas: 31/07/2014 (R\$ 2,26); 31/07/2015 (R\$ 3,39); 31/07/2016 (R\$ 3,23); 31/07/2017 (R\$ 3,13); 31/07/2018 (R\$ 3,75).

A partir dos valores apresentados, considerando valores médios, é possível observar que o custo com o controle de pragas com o uso do MIP apresenta-se em nível menor do que no sistema convencional, ao mesmo tempo em que a produção se manteve acima do mesmo, para o período analisado, configurando vantagem em ambas as pontas, isto é, menor custo e maior produção. Por sua vez, o número de aplicações de inseticidas, na média do período estudado, para o sistema convencional foi de 83% maior do que no sistema MIP, levando o produtor convencional a incorrer em custos maiores de produção, pois o valor das aplicações foi de 110% a mais no sistema convencional. Além disso, a produção em sacas por hectare foi 2% maior no sistema MIP. Se tomarmos por base o valor de R\$ 68,70 por saca (EMBRAPA, 2018) e considerarmos a produtividade de 1,4 saca a mais por hectare e a economia com o uso de agrotóxicos, o resultado será favorável em R\$ 276,06 por hectare para o sistema MIP.

Para a safra 2013/14, nas áreas monitoradas com MIP no Paraná, a produção média foi de 50,07 saca/hectare e o custo de controle de pragas foi (ao preço da soja na época) de 2,41 saca/hectare, menos de 5% sobre a produção, ao passo que o custo para controle de insetos nas áreas com sistema convencional, este custo foi acima de 10% da produção. Com relação à produtividade, as áreas de MIP ficaram 2,88% acima, ou seja, os parâmetros para os níveis de dano econômico se justificaram.

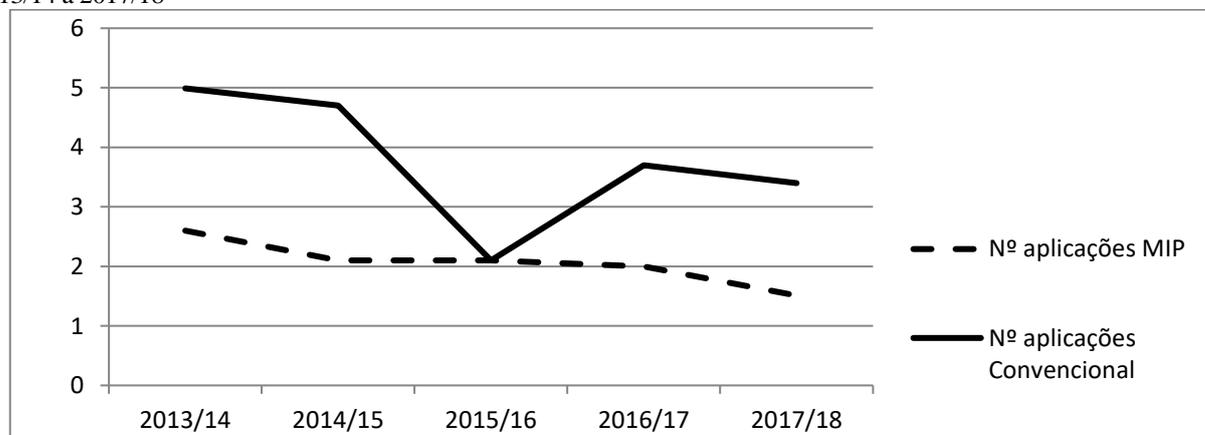
Na safra 2014/15, o custo para controle de pragas nas áreas do sistema MIP foi de 40% em comparação ao custo das áreas em sistema convencional, e o custo médio do estado ficou em 2 sacas por hectare, contra 5 sacas por hectare no sistema convencional. A produção média por hectare nas áreas de MIP, novamente ficaram em 2,73% acima das áreas convencionais. Para a safra 2015/16 os custos para controle de pragas no sistema MIP representaram 3,5% sobre a produção, ao passo que no sistema convencional este custo foi de 7,31%, mais que o dobro do valor e com uma produção 4% menor.

Para a safra 2016/17 o custo médio para controle de pragas foi de 4,1 saca de soja por hectare e a produção foi de 64,2 sacas por hectare, cerca de 6,4% do custo total de produção para o sistema convencional, enquanto nas áreas de MIP o custo médio foi de 2,3 sacas por hectare e com produção de 64,5 sacas por hectare. O custo para controle de pragas foi de 3,5%, quase a metade do custo de produção do sistema convencional. Para o ano safra 2017/18 a produção foi 2,15 % maior nas áreas com o uso do MIP, os custos de controle de pragas também foram de 1,41 sacas/hectare em média, menores que os 3,27 sacas/hectare do sistema convencional, uma economia acima de 50%.

Para melhor visualização dos resultados, os dados da tabela 2 foram desagregados e apresentados na forma gráfica, para que a relação entre as variáveis para o sistema convencional e o sistema com MIP para as cinco safras possam ser vistos de modo direto (gráficos 1 a 4 abaixo).

Conforme observado no gráfico 1, o número médio de aplicações de inseticidas ao longo do período estudado de cinco anos foi maior nas lavouras conduzidas de forma convencional em relação às que foram conduzidas com o MIP, com exceção da safra 2015/16, na qual apresentaram valores semelhantes.

Gráfico 1 - Número de aplicações de inseticidas por safra, na cultura da soja, no estado do Paraná, no período 2013/14 a 2017/18



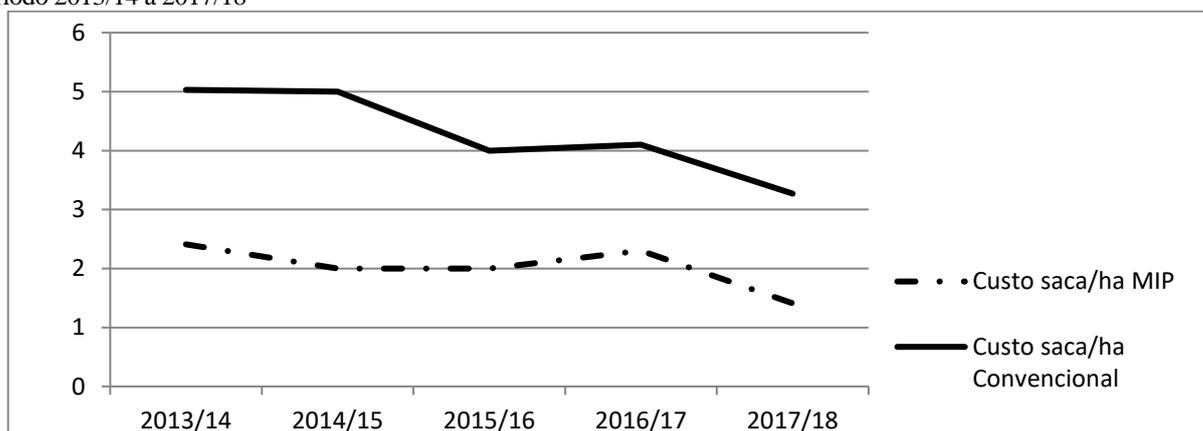
Fonte: adaptação dos autores.

A maior frequência de aplicações implica em uma série de situações inconvenientes à produção

convencional: custo de operação com máquinas, custo de defensivos, risco à saúde e ambiente, risco de acidentes, desgaste de equipamento, risco de interferência externa que comprometa a efetividade da operação (como chuva, vento ou falta de umidade), além do amassamento de plantas.

Em relação ao custo para controle de pragas na cultura do soja, em sacas por hectare, no gráfico 2 é possível observar que, ao longo das cinco safras, a diferença entre os dois sistemas se manteve semelhante, porém o custo em equivalente produto sempre foi mais deficitário para o sistema convencional, sendo a menor diferença na safra 2017/18 (1,86 saca) e a maior na safra 2014/15 (3 sacas por hectare).

Gráfico 2 - Custo para controle de pragas em sacas por hectare na cultura da soja, no estado do Paraná, no período 2013/14 a 2017/18



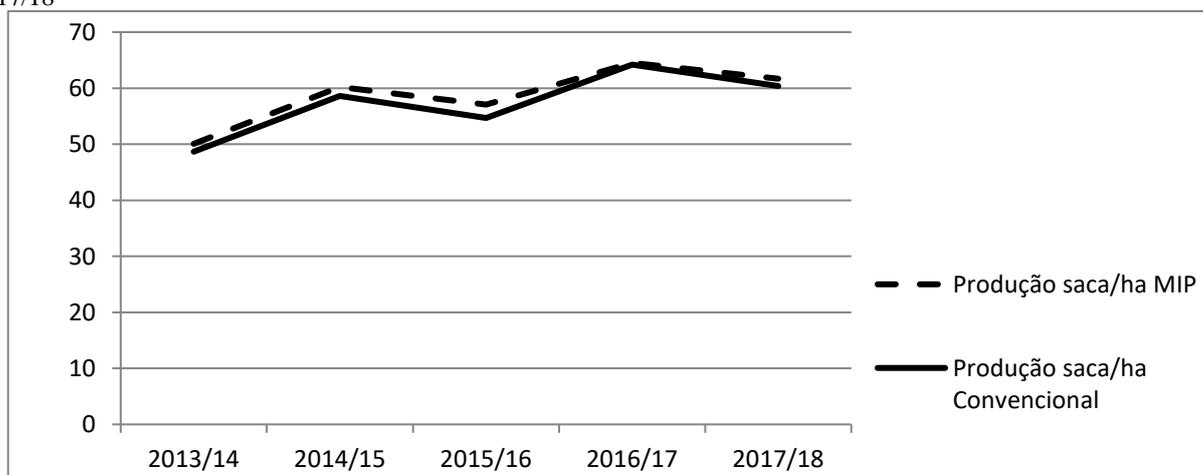
Fonte: Adaptação dos autores.

Quando se analisa o volume de produção por hectare nos dois sistemas, há forte semelhança entre os dois, conforme demonstra o gráfico 3. Uma observação importante pode ser verificada, qual seja a tolerância de certo nível de infestação não afeta negativamente a produção, que, mesmo apresentando-se próxima ao convencional, confere vantagem ao MIP na maior parte das safras, nas lavouras acompanhadas.

Conforme Corrêa et al. (2013), a produção foi maior em todos os anos no sistema MIP, o que confirma a eficiência e confiabilidade da tecnologia, pois com número menor de aplicações e com produtos mais baratos a produção não foi comprometida, mantendo os mesmos níveis esperados de produção.

Por fim, como resultado da composição das informações acima, é possível observar a diferença entre o custo de controle de pragas e a produção total por hectare nos dois modelos, onde o sistema MIP apresenta, para o período estudado, resultado sempre positivo com diferenças variando de 3,5% até mais de 9% (gráfico 4).

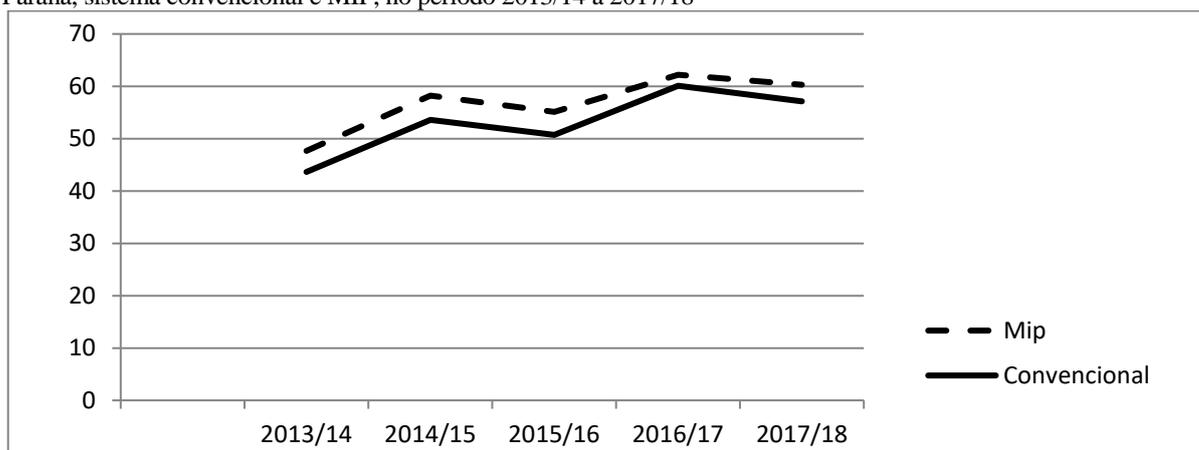
Gráfico 3 - Produção em sacas por hectare na cultura da soja, no estado do Paraná, no período 2013/14 a 2017/18



Fonte: adaptação dos autores.

Gráfico 4 - Diferença entre a produção total e os custos para controle de pragas na cultura da soja, no estado

do Paraná, sistema convencional e MIP, no período 2013/14 a 2017/18



Fonte: adaptação dos autores.

Segundo dados do DERAL (2019), o custo total para se produzir de soja convencional, na safra 2017/18 foi de R\$ 3.169,20 por hectare. Se for considerado o valor de R\$ 68,70 por saca (preço típico no início de 2019 para a região de Cascavel-PR), teremos um custo aproximado de 46,13 sacos por hectare. Se considerada a produção média obtida nas áreas de MIP para este ano safra, que foi de 61,7 sacas/hectare e em produtores com sistema convencional com produção média de 60,4 sacas/hectare, há sobra de 15,57 sacas/hectare para o produtor MIP, enquanto que o produtor que atua de forma convencional obteve sobra de 14,27 sacas/hectare.

Assim, o produtor que atuou com o sistema de monitoramento de pragas obteve cerca de 9,1% a mais de produção (resultado econômico direto), além de ter operado a atividade em níveis mais baixos de custo financeiro, menor sujeição a risco de contaminação, menor risco de acidentes de trabalho e menor risco de produzir danos ambientais. Apesar de tais vantagens, a adesão ao MIP tem decrescido paralelamente à queda do número de técnicos da EMATER e crescimento da tecnificação do setor, com menor número de hora-homem por ciclo produtivo, o que sintoniza com o modelo convencional poupador de trabalho e diverge da necessidade mais intensiva de mão de obra requerido pelo modelo MIP.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em tela objetivou verificar se o uso do MIP apresentava alguma vantagem econômica para os produtores de soja no estado do Paraná, no controle de pragas, levando em consideração o período de 2013/14 até 2017/18, a fim de reduzir os custos de produção e possíveis danos ambientais e exposição a riscos químicos, comparativamente a forma de produção tradicional do grão.

Em todas as variáveis elencadas, número de aplicações de inseticidas, custo das aplicações e produtividade o sistema MIP apresentou melhores resultados do que o sistema convencional. Com isto podemos concluir que, para o período estudado, o uso do MIP foi vantajoso para os produtores que adotaram o sistema para produção de soja no Paraná.

Por hipótese, se computado apenas a importância econômica com as aplicações de inseticidas, ao valor unitário de R\$ 127,62 por hectare e multiplicar pela área cultivada com soja no estado do Paraná para esta safra de 2017/18, que foi de 5,46 milhões de hectares, seria apurado o valor de R\$ 696,8 milhões que poderiam ser utilizadas pelos agricultores em outras atividades (DERAL, 2019).

Embora o objetivo do trabalho fosse a viabilidade econômica do MIP, é importante apontar que o maior número de aplicações demanda maior uso de máquinas e equipamentos, com o conseqüente desgaste, manutenção e depreciação destes equipamentos, custos estes não mensurados no trabalho.

Tão importante quanto à redução dos custos e a manutenção da produção, deve-se ressaltar a questão do risco a saúde dos aplicadores de agrotóxicos que acabam expostos a produtos químicos nocivos à saúde, além dos riscos de acidentes mecânicos durante as aplicações, que resultam em óbitos, conforme apontado na introdução deste trabalho. Há de se considerar também os riscos de contaminação ambiental, eliminação de inimigos naturais, eliminação de insetos benéficos como as abelhas entre outros podem acontecer.

Com todo o exposto, pode-se concluir que o MIP é viável, trazendo ganhos econômicos, também de saúde humana e redução dos riscos ambientais, bem como seu uso é possível em todas as regiões produtoras de soja. Porém, tem sido percebido como pouco prático pelos produtores, uma vez que a adesão ao MIP deixa a desejar.

## REFERÊNCIAS

- ADAPAR – Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Agrotóxicos no Paraná**. Disponível em <<http://www.adapar.pr.gov.br/pagina-389.html>>. Acesso em 29 de mar. 2019
- ABETTI, P. A. **Management Review**. New York, vol. 78, ed. 2, p. 37, 1989.
- ALVES FILHO, J. P. Medidas individuais de proteção no trabalho com agrotóxicos: indicações básicas e limitações. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO DE AGROTÓXICOS: EFICIÊNCIA, ECONOMIA E PRESERVAÇÃO DA SAÚDE HUMANA E DO AMBIENTE, 2., 2001, Jundiá. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas, p. 1-8, 2001.
- AVILA, C. J. **Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura da soja: um estudo de caso com benefícios econômicos e ambientais** / Clébio José Avila, Viviane Santos. – Dourados, MS: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 2018.
- BRASIL. **Lei n. 7802 de 11 de junho de 1989**. Dispõe sobre a pesquisa, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, p. 11459, 12 jul. 1989. Seção 1.
- \_\_\_\_\_. **Lei n. 9605 de 12 de fevereiro de 1998**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, p. 122, 13 fev 1998. Seção 1.
- BUENO, A. F.; PANIZZI, A. R.; CÔRREA-FERREIRA, B. S.; HOFFMANN-CAMPO, C. B.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; GAZZONI, D. L.; HIROSE, E.; MOSCARDI, F.; CORSO, I. C.; OLIVEIRA, L. J.; ROGGIA, S. Histórico e evolução do manejo integrado de pragas da soja no Brasil. In: HOFFMANN-CAMPO, C. B.; CÔRREA-FERREIRA, B. S.; MOSCARDI, F. (Org.). **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga**. Brasília: Embrapa, p. 37-74, 2012.
- CARMO, M. S. A Produção familiar como lócus ideal da agricultura sustentável. **Revista de Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 45, n. 1, p. 1-15, 1998.
- CARSON, R. **Silent Spring**. New York: Penguin Classics, 2000.
- CORDEIRO, A. R. **Plantas transgênicas: o futuro da agricultura sustentável**. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 499-502, jul./ago. 2000.
- CORRÊA-FERREIRA, B. S.; CASTRO, L. C. de; ROGGIA, S.; CESCONETTO, N. L.; COSTA, J. M. da; OLIVEIRA, M. C. N. de. **MIP soja: resultados de uma tecnologia eficiente e sustentável no manejo de percevejos no atual sistema produtivo da soja**. Londrina: Embrapa Soja, p. 55 (Embrapa Soja, Documentos, 341), 2013.
- CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Boletim da Safra de Grãos**. Disponível em: <<file:///C:/Users/TPSI/Downloads/BoletimZGraosZsetembroZ2018.pdf>> Acesso em 17 de fev. 2019.
- DERAL - DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL. **Custos de Produção 2019**. Disponível em: <<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=228>>. Acesso em 06 de fev. de 2019.
- DESLANDES, S. F. A construção do projeto de pesquisa. IN: MINAYO, C. S. (org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. 29. ed. Petrópolis. RJ: Vozes, 2010. p. 31-50.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. **Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga** / Clara Beatriz Hoffmann-Campo, Beatriz Spalding Corrêa-Ferreira, Flavio Moscardi, editores técnicos. – Brasília, DF: Embrapa, 2012.
- \_\_\_\_\_. **TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE SOJA – REGIÃO CENTRAL DO BRASIL 2014**. Londrina: Embrapa Soja p. 265 (Embrapa Soja. Sistemas de Produção), 2013.
- \_\_\_\_\_. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2013/14 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, p. 56 (Documentos/Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 356), 2014.
- \_\_\_\_\_. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, p. 60 (Documentos/Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 361), 2015.
- \_\_\_\_\_. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2015/16 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, p. 59 (Documentos/Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n. 375), 2016.
- \_\_\_\_\_. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2016/17 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, p. 70 (Documentos/Embrapa Soja, ISSN 2176-2937; n. 394), 2017.
- \_\_\_\_\_. **Resultados do manejo integrado de pragas da soja na safra 2017/2018 no Paraná**. Londrina: Embrapa Soja, p. 66 (Documentos/Embrapa Soja, n. 402), 2018.
- \_\_\_\_\_. **Avaliação econômica da produção de soja nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul na safra 2016/17**. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1062878>> Acesso em 18 de fev. 2018.
- \_\_\_\_\_. **Comunicado Técnico 23 – Utilização do Baculovirus anticarsia para controle da lagarta da soja – 1983**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/445512/utilizacao-de-baculovirus-anticarsia-para-o-controle-da-lagarta-da-soja-anticarsia-gemmatalis>>. Acesso em 17 de fev. 2019.

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.

FARIA, N. M. Modelo de desenvolvimento, agrotóxicos e saúde: prioridades para uma agenda de pesquisa e ação. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, São Paulo: n. 37, p. 17-50, 2012.

FREIRE JÚNIOR, A. B.; VIANA FILHO, J. S. **O uso abusivo de agrotóxicos frente ao direito do consumidor**. 2019. Disponível em: <[http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n\\_link=revista\\_artigos\\_leitura&artigo\\_id=13142](http://www.ambito-juridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=13142)>. Acesso em 18 de fev. 2019.

GALANTE, V. A. **A Produção de soja orgânica como uma estratégia de desenvolvimento rural: um olhar a partir da qualidade de vida**. 2016. 121 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2016.

GARCIA, E. G.; ALVES FILHO, J. P. **Aspectos de prevenção e controle de acidentes no trabalho com agrotóxicos**. São Paulo: Fundacentro, 2005.

HEINRICH, E. A. **A new paradigm for implementing ecologically – based participatory IPM in a global context: the IPM CRSP model**. *Neotropical Entomology*, v. 34, n. 2, p. 143-153, Mar/Apr., 2005.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatórios de Comercialização de Agrotóxicos**. Brasília: IBAMA, 2016. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/agrotoxicos/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos>>. Acesso em: 05 de abr. de 2019.

\_\_\_\_\_. **Instrução normativa n. 9, de 12 de dezembro de 2016**. Disponível em <<file:///C:/Users/asus/Downloads/2016-12-12-IN-Ibama-09.pdf>> Acesso em 05 de abr. de 2019.

JANNUZZI, C. **Os segredos e desafios da máxima produtividade nos grãos**. Agrolink 2017. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/colonistas/coluna/os-segredos-e-desafios-da-maxima-produtividade-nos-graos\\_398847.html](https://www.agrolink.com.br/colonistas/coluna/os-segredos-e-desafios-da-maxima-produtividade-nos-graos_398847.html)>. Acesso em: 05 abr. 2019.

KEIFER, M.; GASPERINI, F.; ROBSON, M. Pesticides and other chemicals: minimizing worker exposures. **Journal of Agromedicine**, Marshfield: v. 15, n. 3, p. 264-274, Jul. 2010.

KOGAN, M.; BAJWA, W. I. *Integrated Pest Management: a global reality?* *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 28, n. 1, p. 1-25. 1999.

LACEY, H. **Há alternativas ao uso dos transgênicos?** *Novos Estudos CEBRAP*, n.78, p. 31-39, 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/nec/n78/05.pdf>>. Acesso em: 18 fev. 2019.

MINISTÉRIO DA SAÚDE (BR). **Dados e indicadores selecionados: II Informe unificado das informações sobre agrotóxicos existentes no SUS**. Edição Especial. Brasília: MS, 2008.

MTE – MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. NORMA REGULAMENTADORA 6/1978 <<http://www.trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>. Acesso em 28 de mar 2019.

OLIVEIRA, A. B.; PRANDO, A. M.; CONTE, O.; LIMA, D.; TEIXEIRA, F. T.; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; SERATTO, C. D.; SILVA FILHO, P. M. da; TAVARES, L. C. V. **Rede de manejo integrado de pragas (MIP) em soja no Paraná – Safra 2012/2013 a 2016/2017**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 8, 2018. Goiânia: Inovações, tecnologias digitais e sustentabilidade da soja: anais. Brasília: Embrapa, p. 83-85, 2018.

ONU – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Pesticidas matam 200 mil pessoas por intoxicação aguda todo ano, alertam especialistas**. 2017. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pesticidas-matam-200-mil-pessoas-por-intoxicacao-aguda-todo-ano-alertam-especialistas/>>. Acesso em 15 de abr. 2019.

PANIZZI, A. R. Abandono do MIP pode ter consequências desastrosas. **Revista Visão Agrícola**, n. 5, p. 81-84, Jan/Jun., 2006.

\_\_\_\_\_. **O Manejo integrado de pragas (MIP) em soja e o compromisso com o meio ambiente**. In: CONGRESSO DE SOJA DEL MERCOSUR, 3., 2006, Rosário. Mercosoja 2006: conferências plenárias, foros, workshops. Rosário: Asociación de la Cadena de Soja Argentina, p. 144 – 149, 2006b.

PARANÁ. **Lei 7827 de 29 de dezembro de 1983**. Dispõe que a distribuição e comercialização no território do Estado do Paraná, de produtos agrotóxicos e outros biocidas, ficam condicionados ao prévio cadastramento perante a Secretaria de Agricultura e Secretaria do Interior e adota outras providências. *Diário Oficial do Estado* nº 1.691 de 30 de dez de 1983.

\_\_\_\_\_. **Decreto 3876 20 de setembro de 1984**. Regulamenta a Lei 7827/83.

\_\_\_\_\_. **Portaria ADAPAR 45 de 05 de março de 2015**. Dispõe sobre a quantificação da pena de multa às infrações a que se refere o Artigo 17, da Lei Federal nº 7.802/89. *Diário Oficial do Estado* nº 9.409 de 12 de mar de 2015. *Diário Oficial do Estado* nº 1.691 de 30 de dez de 1983.

PATERNIANI, E. **Agricultura sustentável nos trópicos: Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 303-326, 2001.

SEAB - SECRETARIA DE ESTADO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. DEPARTAMENTO DE ECONOMIA RURAL – DERAL. **Divisão de estatísticas básicas 2019**. Disponível em <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/terras\\_pdf\\_publicacao.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/terras_pdf_publicacao.pdf)> Acesso em 22 de abr. 2019.

\_\_\_\_\_. **Preços médios de terras agrícolas** – valores referentes a 2018 em reais por hectare detalhados por classe de capacidade uso e por município. Disponível em <[file:///C:/Users/asus/Downloads/terras\\_pdf\\_publicacao\\_18.pdf](file:///C:/Users/asus/Downloads/terras_pdf_publicacao_18.pdf)> Acesso em 06 de fev. de 2019.

SEPULCRI, O. PAULA, N. **A evolução da agricultura e seus reflexos na EMATER**. p. 45. 2006. Disponível em <[http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca\\_Virtual/Premio\\_Extensao\\_Rural/2\\_Premio\\_ER/03\\_Evol\\_Agri\\_refl\\_Emater.pdf](http://www.emater.pr.gov.br/arquivos/File/Biblioteca_Virtual/Premio_Extensao_Rural/2_Premio_ER/03_Evol_Agri_refl_Emater.pdf)>. Acesso em: 05 abr. 2019.

**Simpósio Nacional de Instrumentação Agropecuária - 2019.** Disponível em <<http://www.cnpdia.embrapa.br/siagro/>> Acesso em 22 de abr. 2019.

SINITOX - Sistema Nacional de Informações Tóxico-Farmacológicas. **Dados de Intoxicação.** Disponível em <<http://www.sinitox.icict.fiocruz.br/dados-nacionais>>. Acesso em 29 de março de 2019.

STEENSMA, H. K. **Acquiring technological competencies through inter-organizational collaboration:** an organizational learning perspective. *Journal of Engineering and Technology Management*, v. 12, p. 267-86, 1996.

TAYLOR, P. Agentes anticolinesterásicos. In: GOODMAN & GILMAN. **As bases farmacológicas da terapêutica.** 10. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2003.

**Submetido em: 01/2020**

**Aprovado em: 02/2020**