



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

ELIANE ARAUJO ROBUSTI

**MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP):
INDICADORES FINANCEIROS E ADESÃO DE
TECNOLOGIA PARA A CULTURA DO FEIJÃO NO
PARANÁ.**

Londrina
2020

ELIANE ARAUJO ROBUSTI

**MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP): INDICADORES
FINANCEIROS E ADESÃO DE TECNOLOGIA PARA A
CULTURA DO FEIJÃO NO PARANÁ.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Agronomia - Curso de Doutorado da
Universidade Estadual de Londrina, área de
concentração em Fitossanidade.

Orientador: Prof. Dr. Ayres O. Menezes Jr.
Co-Orientador: Dr. Dimas Soares Júnior

Londrina
2020

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL.

R067m Robusti, Eliane Araujo.

MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP): INDICADORES FINANCEIROS E ADESAO DE TECNOLOGIA PARA A CULTURA DO FEIJAO NO PARANA. / Eliane Araujo Robusti. - Londrina, 2020.
94 f. : il.

Orientador: Ayres de Oliveira Menezes Jr.

Coorientador: Dimas Soares Júnior.

Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, 2020.
Inclui bibliografia.

1. Phaseolus vulgaris L. - Tese. 2. Controle de Pragas - Tese. 3. Análise Financeira - Tese. 4. Análise de Conteúdo - Tese. I. Menezes Jr, Ayres de Oliveira. II. Soares Júnior, Dimas. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Título.

CDU 63

ELIANE ARAUJO ROBUSTI

**MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP): INDICADORES
FINANCEIROS E ADESÃO DE TECNOLOGIA PARA A CULTURA DO
FEIJÃO NO PARANÁ.**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação
em Agronomia - Curso de Doutorado da
Universidade Estadual de Londrina, área de
concentração em Fitossanidade.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Ayres O. Menezes Jr.
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Adilson Luiz Seifert
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Profa. Dra. Irene Domenes Zapparoli
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dr. Luiz Antonio Cabello Norder
Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Prof. Dr. Maurício Ursi Ventura
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 30 de março de 2020.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Ayres O. Menezes Jr. e ao meu co-orientador Dr. Dimas Soares Júnior pelas contribuições acadêmicas, mas sobretudo pela sua amizade, compreensão e incentivos.

Agradeço a todos os colegas e professores do programa de Agronomia que tive contato e que me ensinaram muito e sempre me apoiaram nos momentos difíceis.

Agradeço ao Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) e parceiros pela colaboração com a pesquisa e a Coordenação de Melhoramento do Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pelo fornecimento do apoio à bolsa de pós-graduação.

Saibam que sou grata a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e todos os seus professores e funcionários, que de alguma forma, contribuíram para a minha formação e crescimento pessoal, desde a graduação até hoje. Uma universidade que me orgulha, enquanto estudante e paranaense.

Outro importante agradecimento tem que se fazer a minha família, em especial a minha mãe que sempre esteve do meu lado e ao meu esposo, pelo apoio incondicional nesta etapa tão importante da minha vida.

E por fim e mais importante, agradeço a Deus por estar sempre presente em minha vida.

ROBUSTI, Eliane Araujo. **Manejo Integrado de Pragas (MIP): Indicadores financeiros e adesão de tecnologia para a cultura do feijão no Paraná.** 94 p. Tese de doutorado em Agronomia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2020.

RESUMO

O cultivo do feijão no Brasil envolve números expressivos na produção e consumo, que representam a importância do grão para o país. Contudo, o manejo convencional nomeado aqui como é baseado em agroquímicos para prevenção de pragas e doenças. Neste contexto, o estudo realizou análise comparativa do Manejo Integrado de Pragas (MIP) e de cultivo convencional, nomeado aqui como Não MIP, para a cultura do feijão compreendendo adesão de tecnologia, indicadores financeiros, caracterização dos custos e composição de preços no Paraná, abrangendo safras de 2014/15 a 2017/18. As safras foram avaliadas conforme os coeficientes técnicos e econômicos da produção de feijão, calculados para o equivalente a 1,0 ha, com o auxílio dos técnicos extensionistas da Emater. Foi calculado o custo com controle de pragas, Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Receita Bruta (RB), Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT). Já para as análises de preços, foram calculadas as margens relativas do atacado e do varejo e a parcela do produtor e aplicado o conceito de Elasticidade-Preço da Oferta. Ainda foram realizados questionários e entrevistas semiestruturadas baseadas em métodos de análise de conteúdo. As aplicações para controle de pragas foram reduzidas em MIP, interferindo nos custos operacionais. Referente a produtividade, segue uma distribuição normal em ambos os manejos, com média de 39,98 sacas/ha para MIP e 38,14 sacas/ha para Não MIP, valores superiores as médias estaduais e nacionais. Houve relatos de chuvas em excesso em mais de 57% das unidades acompanhadas. Os resultados positivos em termos financeiros corroboraram para a visão favorável dos participantes, quanto a adoção do MIP. No entanto, foram mencionados como pontos dificultantes, a falta de informação e/ou conhecimento em quantidades representativas dos discursos. De maneira geral, os resultados apontam para diferenças entre 1ª e 2 safras na cultura do feijão em custos, produtividades e consequentemente receitas, mas também diferenças significantes entre os grupos de feijão preto e carioca.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., Custo Operacional, Controle de Pragas, Agroquímicos, Análise de Conteúdo.

ROBUSTI, Eliane Araujo. Integrated Pest Management (IPM): Financial indicators and technology adherence for bean cultivation in Paraná. 94 p. PhD thesis in Agronomy - State University of Londrina, Londrina, 2020.

ABSTRACT

The cultivation of beans in Brazil involves expressive numbers in production and consumption, which represents the importance of the grain for the country. However, conventional management is based on agrochemicals to prevent pests and diseases. In this context, the study carried out a comparative analysis of Integrated Pest Management (IPM) and conventional cultivation, named here as Non-MIP, for the cultivation of beans, comprising adherence to technology, financial indicators, cost characterization and price composition in Paraná, covering the crops of 2014/15 to 2017/18. The harvests were evaluated according to the technical and economic coefficients of bean production, calculated for the equivalent of 1.0 ha, with the help of Emater's extension technicians. We calculated the Pest control costs, Effective Operating Cost (COE), Total Operating Cost (COT), Gross Revenue (RB), Effective Operating Revenue (ROE) and Total Operating Revenue (ROT). For price analyzes, the relative margins of wholesale and retail and the producer share were calculated and the concept of Price Elasticity of Offer was applied. Questionnaires and semi-structured interviews were also conducted based on content analysis methods. Applications for pest control have been reduced by IPM, interfering with operating costs. Regarding productivity, it follows a normal distribution in both managements, with an average of 39.98 bags/ha for IPM and 38.14 bags/ha for the Non-IPM, higher than the state and national averages. Excessive rainfall was reported in more than 57% of the units monitored. The positive results in financial terms corroborated the favorable view of the participants regarding the adoption of the IPM. However, the lack of information and/or knowledge in representative quantities of the speeches was mentioned as difficult points. In general, the results point to differences between 1^a and 2^a crops in the bean culture in costs, productivity and consequently revenues, but also significant differences between the groups of black and carioca beans.

Key-words: *Phaseolus vulgaris* L., Operating Cost, Pest Control, Agrochemicals, Content Analysis.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1 Tipologia dos estabelecimentos agropecuários.....	21
FIGURA 3.1 Número de aplicações no controle de pragas nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não-MIP.	37
FIGURA 3.2 Produtividade em kg.ha ⁻¹ nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não-MIP	40
FIGURA 3.3 Produtividades observadas nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, comparando Manejo Integrado de Pragas (MIP), Não MIP, médias municipais correspondentes, médias estaduais e nacionais (em kg.ha ⁻¹).	42
FIGURA 3.4 Medianas do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT) e produtividade para as unidades acompanhadas comparando Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP na 1ª safra (a) de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra (b) de 2016/17 a 2017/18. R\$.ha ⁻¹ ; kg.ha ⁻¹	48
FIGURA 5.1 Médias dos Custos Operacionais (CO) em porcentagem de 2014/15 a 2017/18, separados em 1ª (a) e 2ª (b) safras, feijão preto e cores.....	77
FIGURA 5.2 Composição dos preços médios, divididos entre Custo Variável (CV), Custo Fixo (CF), preços recebidos pelo produtor, preços no atacado e no varejo, de 2015 a 2019, entre feijão preto, Paraná.	81
FIGURA 5.3 Composição dos preços médios, divididos entre Custo Variável (CV), Custo Fixo (CF), preços recebidos pelo produtor, preços no atacado e no varejo, de 2015 a 2019, feijão cores, Paraná.	82

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 Unidades produtivas acompanhadas considerando os anos agrícolas, as safras de feijão ¹ , as Mesorregiões Geográficas ² e os municípios de localização.	32
TABELA 3.2 Número de aplicações para controle de pragas nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP.	35
TABELA 3.3 Produtividade nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP (em kg.ha ⁻¹).	38
TABELA 3.4 Valores mínimos, máximos, médios e mediana ¹ em número de aplicações e custo para controle de pragas ² nas unidades 28 acompanhadas, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP), Não MIP e diferenças	43
TABELA 3.5 Valores mínimos, máximos, médios e mediana ¹ em Custo Operacional Efetivo (COE) e Custo Operacional Total (COT) nas unidades 28 acompanhadas, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP.	46
TABELA 3.6 Valores mínimos, máximos, médios e mediana ¹ em Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT) nas unidades 28 acompanhadas, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP.	47
TABELA 4.1 Associativismo, assistência técnica e experiência com o Manejo Integrado de Pragas (MIP) entre os agricultores entrevistados.	57
TABELA 4.2 Codificação das respostas através de expressões que retratam a ideia principal dos discursos dos agricultores e técnicos extensionistas entrevistados.	59
TABELA 4.3 Análise de intensidade das respostas dos agricultores e técnicos extensionistas entrevistados.	61
TABELA 4.4 Categorização de fins das respostas dos agricultores e técnicos extensionistas entrevistados.	62
TABELA 5.1 Unidades produtivas acompanhadas considerando os anos agrícolas de 2014/15 a 2017/18 ¹ , separados por 1ª e 2ª safras, Mesorregiões Geográficas ² e Feijão preto e cores...	62
TABELA 5.2 Comparativo de áreas acompanhadas em valores médios por aplicações para controle de pragas e doenças, produtividade, Custo Operacional Efetivo (COE), Custo	

Operacional Total (COT), preço/saca, Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT), 1ª e 2ª safras, feijão preto e cores, de 2014/15 a 2017/18	73
TABELA 5.3 Comparativo de áreas acompanhadas em Custos Operacionais (CO) (%), 1ª e 2ª safras, feijão preto, de 2014/15 a 2017/18.....	72
TABELA 5.4 Comparativo de áreas acompanhadas em Custos Operacionais (CO) (%), 1ª e 2ª safras, feijão cores, de 2014/15 a 2017/18.....	72
TABELA 5.5 Áreas acompanhadas que obtiveram as maiores produtividades e Receita Operacional Total, para feijão preto e cores, 1ª safra, 2014/15 a 2017/18.....	81
TABELA 5.6 Composição dos preços médios, divididos entre Custo Variável (CV), Custo Fixo (CF), preços recebidos pelo produtor, preços no atacado e no varejo, de 2015 a 2019, entre feijão cores e feijão preto, Paraná.....	80
TABELA 5.7 Comparação entre preços pagos ao produtor, produção brasileira e paranaense, para feijão cores e feijão preto, safras de 2015/16 a 2018/19.....	83
TABELA 5.8 Elasticidade preço da oferta de feijão cores e preto considerando a produção brasileira e paranaense relacionada ao preço ao produtor no Paraná, de 2015/16 a 2018/19. .	84

LISTA DE ABREVIACOES E SIGLAS

CB	Controle Biológico
CF	Custo Fixo
COE	Custo Operacional Efetivo
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
COT	Custo Operacional Total
CV	Custo Variável
EMATER	Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EO	Elasticidade da Oferta
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FGV	Fundao Getúlio Vargas
IAPAR	Instituto Agronômico do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGP-DI	ndice Geral de Preços– Disponibilidade Interna
MA	Margem Relativa no Atacado
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
MIP	Manejo Integrado de Pragas
MV	Margem Relativa no Varejo
PP	Parcela do Produtor
PRONAF	Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar
RB	Receita Bruta
ROE	Receita Operacional Efetiva
ROT	Receita Operacional Total
SEAB/DERAL	Secretaria Estadual de Agricultura e Abastecimento/Departamento de Economia Rural
SENAR	Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1 Feijão em escala nacional	15
2.2 Feijão e importância para o Paraná.....	15
2.3 Controle de pragas e doenças	16
2.4 Outros fatores que interferem na produtividade do feijão	19
2.5 Manejo Integrado de Pragas (MIP).....	21
2.6 Barreiras a adoção do MIP	22
2.7 Indicadores financeiros	23
2.8 Indicadores financeiros como argumentos para adoção do MIP	23
2.9 Difusão do MIP	24
2.10 Composição de preços do feijão	25
2.11 Análise de conteúdo.....	27
3 ARTIGO A: MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) VERSUS NÃO MIP: ANÁLISE NO USO DE INSETICIDAS, CUSTOS E RECEITAS PARA A CULTURA DO FEIJÃO	29
3.1 RESUMO	29
3.2 ABSTRACT	29
3.3 INTRODUÇÃO	30
3.4 METODOLOGIA	31
3.4.1 Coleta de dados, Monitoramento e Características Produtivas.....	31
3.4.2 Análises Quantitativas das Unidades Produtivas.....	33
3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
3.5.1 Aplicações de Inseticidas.....	34
3.5.2 Produtividade.....	38
3.6 CONCLUSÕES.....	48
4 ARTIGO B: PERCEPÇÃO DE AGRICULTORES E TÉCNICOS EXTENSIONISTAS FRENTE A ADOÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) NA CULTURA DO FEIJÃO.	50
4.1 RESUMO	50
4.2 ABSTRACT	50
4.3 INTRODUÇÃO	51
4.4 METODOLOGIA	52

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	54
4.5.1 Aspectos técnicos e econômicos.....	54
4.5.2 Adoção do MIP: Percepção de Agricultores e Técnicos	56
4.6 CONCLUSÕES.....	64
5 ARTIGO C: CARACTERIZAÇÃO DOS CUSTOS E COMPOSIÇÃO DOS PREÇOS ENTRE AS 1ª E 2ª SAFRAS, FEIJÃO PRETO E CORES.....	68
5.1 RESUMO	68
5.2 ABSTRACT	68
5.3 INTRODUÇÃO	69
5.4 METODOLOGIA	70
5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	73
5.5.1 Custos de Produção, Produtividade e Receitas	70
5.5.2 Composição dos Preços e Elasticidade - Preço da Oferta de Feijão Preto e Cores no Paraná.....	81
5.6 CONCLUSÕES.....	84
6 CONCLUSÕES GERAIS	86
REFERÊNCIAS	88

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um grande consumidor e produtor de feijão, com expressividade em estados como Paraná, que contribui significativamente em volume de produção e tem média produtiva superior à média nacional.

Mas o sistema convencional praticado, muitas vezes faz uso indiscriminado de agroquímicos na produção agrícola, incluindo a cultura do feijão, isso eleva os níveis de contaminação e causa desequilíbrio ambiental. Os agroquímicos usados nas lavouras ainda encarecem o sistema produtivo. Já seu uso racional aliado a práticas como Manejo Integrado de Pragas (MIP), podem reduzir aplicações e conseqüentemente custos, sem prejuízos relacionados a produtividade, já que integram outras ferramentas de controle de insetos praga, como agentes biológicos, plantas resistentes, entre outros, como monitoramento de insetos através de batida de pano.

Culturalmente os produtores de feijão tem apresentado resistência a mudanças no sistema produtivo convencional quando relacionado a novos sistemas que interferem no controle de pragas e doenças, justificado pela falta de comprovação dos benefícios financeiros e pelas perdas produtivas que as pragas e doenças podem causar. Todavia, cabe o questionamento: existe comprovação benéfica na adoção do MIP para os produtores de feijão? Considerando os apontamentos anteriores, é que o estudo se propôs a realização de análise comparativa entre áreas com MIP e áreas com cultivos convencionais, integrando áreas de estudo como economia e agronomia aplicadas a prática agrícola, sugerindo discussões sobre questões sociais e ambientais.

Muitos são os desafios e obstáculos para que o agricultor paranaense possa romper com o típico sistema agrícola convencional, e aceitar práticas agrícolas voltadas à sustentabilidade como adoção do MIP no cultivo de feijão sem interferir negativamente na sua receita. Para essa mudança de paradigma traçou-se o objetivo de realizar pesquisa em diferentes áreas e mesorregiões paranaenses que cultivam feijão com MIP e áreas de manejo convencional denominadas aqui como Não-MIP, buscando resultados quantitativos e qualitativos, através de coleta de dados via formulários, questionários e entrevistas.

Este estudo compreendeu os seguintes objetivos:

a) Realizar análise comparativa entre número de pulverizações, produtividade e indicadores de desempenho financeiro entre o MIP e Não-MIP, trazendo resultados obtidos por meio do acompanhamento de 28 unidades produtivas de feijão localizadas nas principais mesorregiões produtoras do estado do Paraná, compreendendo safras de 2014/15 a 2017/18.

- b) Identificar semelhanças e diferenças nos discursos e percepções antes e depois da experiência no estudo, além de pontos positivos e empecilhos à adoção do MIP, por meio de análise de conteúdo em questionários e entrevistas dirigidas a agricultores com áreas produtivas de MIP e Não MIP, e consecutivamente, técnicos extensionistas da Emater que acompanharam os cultivos.
- c) Caracterizar os custos operacionais totais de produção do feijão e analisar a variação e composição de preços no Paraná, incluindo cálculo de elasticidade preço da oferta, buscando diferenças entre 1ª e 2ª safras, para feijão preto e feijão cores.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Feijão em escala nacional

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) tem grande importância alimentar pois representa fonte importante de nutrientes para a alimentação humana, tendo no Brasil uma cadeia produtiva consolidada que coloca o país entre os principais produtores (PEREIRA et al., 2014), com mais de três milhões de toneladas, ficando atrás somente da China, Índia e Myanmar (FAO, 2017).

Típico da culinária do país, apresenta consumo médio de 19 quilos de feijão por pessoa/ano (MAPA, 2016). O ciclo produtivo tem um período que varia entre 60 a 120 dias, em média, dependendo das cultivares utilizadas e das condições climáticas (CALVACHE et al., 1997; QUINTELA, 2001). Seu cultivo está presente em uma porcentagem significativa do território nacional, com um plantio que abrange cerca de três milhões de hectares (CONAB, 2019) e um mapa de produção diferente para cada uma das três safras existentes.

O grão movimentou na última safra brasileira 5,6 bilhões de reais em valores de produção, para 2,8 milhões de hectares e uma produtividade média de 17 sacas/ha (IBGE, 2019a). E entre os estados mais representativos em termos de produção, destacam-se Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, somando mais de 60% da produção nacional (CONAB, 2019).

2.2 Feijão e importância para o Paraná

Para os estados produtores de feijão no Brasil, o Paraná é destaque devido ao seu total produtivo e produtividade, principalmente em 1ª e 2ª safra, denominadas safra das águas e safra da seca, respectivamente. Responsável por 19% da produção brasileira na 1ª safra e 31% na 2ª safra, o estado atinge produtividades superiores à média nacional, com 1.742 kg.ha⁻¹ em 1ª safra e 1.418 Kg.ha⁻¹ em 2ª safra, no último ano (IBGE, 2019a). A variação entre as médias estaduais foram de 1.575 a 1.880 kg.ha⁻¹ entre os anos safra de 2014/15 a 2017/18 e nacionais de 1.057 a 1.225 kg.ha⁻¹ (SEAB/DERAL, 2019a). O comparativo entre 1ª e 2ª safra é importante pois elas apresentam características distintas. A 1ª safra atinge maior produtividade e a 2ª safra, maior área plantada e total produtivo, já a 3ª safra tem menor expressividade com produção de aproximadamente 36 mil toneladas no Paraná (IBGE, 2019a).

Entre os custos totais de produção por saca no Paraná, os valores oscilaram entre R\$ 157,13, R\$165,40, R\$113,63 e R\$119,29 respectivamente por ano safra de 2014/15 a 2017/18 (SEAB/DERAL, 2019a), em valores corrigidos para fevereiro de 2019. A produtividade

também apresentou variações, tanto entre anos como entre a 1ª e 2ª safras. Comparando os anos safras de 2015/16 a 2018/19, a maior produtividade foi de aproximadamente 31 sacas na 1ª safra de 2016/17 e 26 sacas na 2ª safra de 2018/19 (CONAB, 2019). Números ainda mais expressivos quando analisadas as produtividades nacionais. Apesar dos índices produtivos do estado, tem ocorrido uma redução de área produtiva de feijão, cerca de 130 mil hectares nos últimos sete anos, mesmo mantendo uma produtividade média superior a nacional em cerca de 10 sacas/ha (CONAB, 2019).

Por grupos de feijão, divididos entre feijão preto e cores, o Paraná representou cerca de 25% da produção nacional de feijão cores entre as 1ª e 2ª safras (CONAB, 2019), já para feijão preto, a contribuição paranaense foi de cerca de 70% da produção nacional, consideradas as 1ª e 2ª safras (CONAB, 2019).

2.3 Controle de pragas e doenças

A agricultura convencional faz uso, muitas vezes, indiscriminado de agroquímicos para garantir os índices de produtividade. Esse uso excessivo eleva os custos produtivos e agrava os impactos ambientais e a saúde humana. No estado do Paraná o custo associado à intoxicação aguda pode representar até US\$ 149 milhões, situação que poderia ser atenuada com implementação de políticas públicas e ações integradas envolvendo vários campos de pesquisa, como economia, agronomia e meio ambiente (LOPES SOARES; PORTO, 2012).

Dentre os problemas relacionados à cultura do feijoeiro, o controle de pragas e doenças é uma tarefa rotineira e custosa, visto que, seu manejo é representativo no aumento da produção de alimentos nas últimas décadas, apesar dos patógenos ainda serem muito expressivos (CHAKRABORTY; NEWTON, 2011).

As doenças podem ser de origem fúngica, bacteriana e virótica, com várias formas de contágio, inclusive por insetos, e que podem reduzir produtividade e qualidade do grão. Entre as principais doenças fúngicas, destacam-se antracnose, mancha-angular, ferrugem, oídio, mancha-de-alternaria, sarna e carvão, além de mofo-branco, mela, podridão radicular de rhizoctonia, podridão radicular seca, murcha-de-fusário e a podridão cinzenta do caule (MAPA, 2016). A antracnose é considerada uma das mais devastadoras na produção de feijão (PYNENBURG, SIKKEMA, GILLARD, 2011). Já entre as doenças bacterianas, sobressaem o crestamento bacteriano comum e a murcha-de-Curtobacterium recentemente identificada no

estado de São Paulo, e entre as viroses predominam os vírus do mosaico-comum e do mosaico-dourado (EMBRAPA, 2019).

A instalação e manutenção de instrumentos climáticos são importantes para a implementação de qualquer sistema de alerta de doenças e conseqüentemente para redução do uso de agroquímicos (GLEASON et al., 2008). Além de práticas culturais e controle químico, plantas resistentes se destacam na redução de incidência de doenças. Institutos de pesquisa como IAPAR (Instituto Agrônômico do Paraná) e EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) têm um histórico de desenvolvimento de cultivares resistentes a várias doenças, como Mosaico comum e Mosaico dourado. No feijão, o vírus do Mosaico comum é um dos mais frequentes, e pode ser efetivamente controlado com o plantio de sementes certificadas e com a criação e utilização de cultivares resistentes (PASEV; KOSTOVA; SOFKOVA, 2014).

Nesta cultura, revelam-se vários insetos praga como sendo prejudiciais em diversos estágios de desenvolvimento da planta, e ainda danificam os grãos armazenados como o caruncho *Acanthoscelides obtectus* (Say), que abre galerias nos grãos chegando a níveis de destruição completa dos mesmos (GALLO et al., 2002). A lista as principais pragas encontradas no plantio de feijão, estão no Quadro 01 (QUINTELA, 2001).

Plantas inseticidas são opções de controle de pragas favorecendo, principalmente, o pequeno produtor, pelo menor custo e facilidade de utilização, não exigindo pessoal qualificado e poluição ao meio ambiente com agroquímicos (MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2003). Outra opção para controle de insetos praga se dá na forma de Controle Biológico (CB), favorável as condições de vida dos inimigos naturais. Muitos são os estudos na área entomológica, contudo, a implantação do CB exige estudos econômicos que comprovem as vantagens agrícolas como economia de custos, produtividade aprimorada, melhor acesso ao mercado e certificação com maior valor agregado, além de cálculos referentes ao risco do agricultor em modelos de tomada de decisão (CULLEN et al., 2008).

Entretanto a ferramenta mais utilizada no controle de pragas é a baseada em agrotóxicos, submetendo a produção a riscos do seu uso indiscriminado. O uso constante de inseticidas, muitas vezes sem critérios, pode reduzir a população de inimigos naturais, fazendo com que o agricultor fique cada vez mais dependente dos produtos químicos, além de facilitar o desenvolvimento de populações de insetos praga resistentes aos inseticidas, tornando o controle cada vez mais difícil e oneroso, com aumento no nível de contaminação (QUINTELA, 2001).

Quadro 01- Principais invertebrados encontrados na cultura do feijoeiro no Brasil.

LOCAL DE ATAQUE E NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO
Pragas do solo	
Larva das sementes	<i>Delia pratura</i>
Lagarta rosca	<i>Agrotis ipsilon</i>
Lagarta cortadeira	<i>Spodoptera frugiperda</i>
Lagarta elasmô	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>
Gorgulho do solo	<i>Teratopactus nodicollis</i>
Larvas de vaquinhas	<i>Diabrotica speciosa</i>
	<i>Cerotoma arcuata</i>
	<i>Cerotoma tingomarianus</i>
Lesmas	<i>Sarasinula linguaeformis</i>
	<i>Derocerus</i> spp.
Vaquinhas	<i>Diabrotica speciosa</i>
	<i>Cerotoma arcuata</i>
	<i>Cerotoma tingomarianus</i>
Minadora	<i>Liriomyza</i> sp.
Cigarrinha verde	<i>Empoasca kraemeri</i>
Lesmas	<i>Sarasinula linguaeformis</i>
	<i>Derocerus</i> spp.
	<i>Limax</i> spp. <i>Phyllocaulis</i> spp.
Ácaro rajado	<i>Tetranychus urticae</i>
Ácaro branco	<i>Polyphagotarsonemus latus</i>
Lagarta das folhas	<i>Omiodes indicata</i>
Lagarta cabeça de fósforo	<i>Urbanus proteus</i>
Mosca branca	<i>Bemisia tabaci</i> biótipo A e B
Tripes	<i>Thrips palmi</i>
	<i>Caliothrips</i> sp.
Pragas das hastes	
Broca das axilas	<i>Epinotia aporema</i>
Tamanduá-da-soja	<i>Sternechus subsignatus</i>
Pragas das vagens	
Lagartas das vagens	<i>Thecla jebus</i>
	<i>Maruca testulalis</i>
	<i>Etiella zinckenella</i>
	<i>Heliothis</i> spp.
Percevejos	<i>Nezara viridula</i>
	<i>Neomegalotomus parvus</i>
	<i>Piezodorus guildini</i>
	<i>Acrosternum</i> sp
	<i>Euchistus heros</i>
Pragas dos grãos armazenados	
Carunchos	<i>Acanthoscelides obtectus</i>
	<i>Zabrotes subfasciatus</i>

Fonte: QUINTELA (2001).

2.4 Outros fatores que interferem na produtividade do feijão

Fatores como chuvas, pragas, doenças e fertilidade do solo estão entre os principais pontos determinantes na variação da produção e qualidade dos alimentos, e aliados a mudanças climáticas tornam os sistemas agrícolas ainda mais complexos (CHAKRABORTY; NEWTON, 2011). Em estudo com soja, milho e feijão, as conclusões mostraram que as variabilidades climáticas ocasionaram significativas reduções de produção e conseqüentemente no lucro (VIVAN et al., 2015).

O conhecimento das exigências agroclimáticas das culturas é uma ferramenta que auxilia no planejamento agrícola, visando maior produtividade, rentabilidade e diminuição de perdas por variações climáticas adversas (CALVACHE; REICHARDT; BACCHI, 1998). Na cultura do feijão, chuvas e temperatura são determinantes no planejamento agrícola e no desenvolvimento produtivo (PEREIRA et al., 2014).

A planta de feijão, que é relativamente sensível ao excesso de água, pode apresentar desenvolvimento vegetativo e reprodutivo prejudicados, além do favorecimento à incidência de doenças radiculares (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009). Doenças como mancha-angular e ferrugem encontram condições climáticas favoráveis quando existe alta umidade por excesso de chuvas (RODRIGUES; FERNANDES; MARTINS, 1999).

Para os problemas com disponibilidade hídrica na cultura do feijão, a variação no consumo de água é de acordo com o local de plantio, estágio de desenvolvimento e época de semeadura (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009) e devido ao curto ciclo, pequenos períodos de seca podem afetar severamente o crescimento do feijoeiro, em razão da necessidade de 300 a 500 mm de água durante o ciclo, dependendo do clima (CALVACHE et al., 1997).

A deficiência hídrica pode afetar a produtividade dependendo da fase da cultura (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009), como na fase de enchimento da vagem, contudo, no estágio vegetativo, uma queda na produtividade não pode ser explicada por deficiência de água (CALVACHE; REICHARDT; BACCHI, 1998).

Altas temperaturas prejudicam o florescimento e a frutificação do feijoeiro, enquanto as baixas temperaturas podem provocar a perda das flores (MAPA, 2016). Para germinação, a temperatura ideal é de aproximadamente 28°C, e se a temperatura chegar a 12°C, pode ocorrer abortamento de flores e conseqüentemente queda na produtividade (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009). Referente a produtividade, cabe mencionar as plantas daninhas,

que também podem resultar em perdas na produtividade (PYNENBURG, SIKKEMA, GILLARD, 2011).

O tratamento de sementes com inseticidas é uma opção na redução de perdas ocasionadas por diversos insetos pragas, que danificam as partes subterrâneas nas fases iniciais da planta (BARROS; YOKOYAMA; COSTA, 2001) e o tratamento com defensivos é uma prática comum, pois possuem atuação fisiológica nas plantas, possibilitando um crescimento vigoroso conhecido como efeito fitotônico, caracterizado por vantagens favorecidas pela aplicação de algum ingrediente ativo (CASTRO et al., 2008).

Contudo, concomitante ao uso de defensivos no tratamento de sementes, existem outras práticas culturais importantes como a qualidade das sementes para a obtenção de altas produtividades (DAN et al., 2010). O valor agregado das sementes para cultivo refere-se à tecnologia empregada. Em relação a qualidade das sementes para cultivo, o melhoramento do feijão no Brasil, normalmente é desenvolvido por empresas estatais e é considerado avançado, abrangendo uma ampla gama de características (TSUTSUMI, BULEGON; PIANO, 2015).

Outro fator relevante para a eficiência produtiva é a utilização adequada da tecnologia, medida pela determinação do desempenho econômico financeiro dos estabelecimentos agropecuários, tanto através do aumento de produtividade do trabalho, como pelo aumento da produtividade total dos fatores, assim como efeito positivo ou negativo no que diz respeito a conservação ambiental e sustentabilidade das atividades (SOUZA FILHO et al., 2011).

A adoção de tecnologia, contudo, depende em muitos casos do tamanho da propriedade, além de fatores técnicos e econômicos, que muitas vezes, interferem nas condições de acesso ao crédito, grau de capitalização, participação em programas governamentais e endividamento (SOUZA FILHO et al., 2011), e essas variáveis estão intimamente ligadas ao tamanho e tipologia da unidade produtiva.

Existe dificuldade em atribuir um valor conceitual à categoria agricultura familiar, que se difundiu no Brasil, sobretudo a partir da implantação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF, criado em 1996), atualmente ligada a ideia central de que o agricultor familiar é um ator social da agricultura moderna (WANDERLEY, 2003). Conforme Lei Nº 11.326 de 2006, Art. 3º, o agricultor familiar tem que atender requisitos como área menor do que quatro módulos fiscais; predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades; tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, e dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

A adoção de sistemas de produção mais rentáveis na agricultura familiar, em muitos casos, é dificultada pela disponibilidade e qualificação da mão de obra, no entanto, a tecnologia pode facilitar a superação da limitante mão de obra (SOUZA FILHO et al., 2011).

Kageyama, Bergamasco e Oliveira (2013) descrevem sua metodologia em proporções teóricas de mão de obra contratada e mão de obra familiar estabelecendo uma tipologia definida, conforme figura 2.1.



Figura 2.1 Tipologia dos estabelecimentos agropecuários. **Fonte:** KAGEYAMA; BERGAMASCO; OLIVEIRA (2013).

2.5 Manejo Integrado de Pragas (MIP)

Para redução de aplicações com agroquímicos e incentivos a práticas agrícolas mais sustentáveis, uma alternativa é o uso do Manejo Integrado de Pragas (MIP), ferramenta de controle para redução dos danos de pragas até níveis toleráveis, através da combinação de técnicas como controle biológico (predadores, parasitoides e patógenos), plantas resistentes, controle cultural, físico e uso de produtos químicos, quando necessário (QUINTELA, 2001).

No MIP, a adoção de estratégias de controle de insetos praga é determinada pelo nível de dano econômico, relacionado ao nível populacional das pragas, através de métodos de amostragem como rede entomológica, pano de batida, armadilhas Malaise, entre outros (GUEDES et al., 2006). Os níveis de controle e/ou ação são traçados através de monitoramento

periódico a fim de não atingir o nível de dano econômico (PEDIGO; ZEISS 1996; LIMA et al., 2009).

Nesse manejo, o controle biológico de pragas é sempre priorizado, mas táticas auxiliares como pesticidas seletivos são usados como ferramentas complementares e aplicados considerando os limiares econômicos para o controle de pragas (BUENO; BUENO, 2012). Combinando com outras estratégias de controle, os agroquímicos são considerados, no curto prazo, boas ferramentas visto que permitem aos agricultores produzir com baixo custo e qualidade, contudo, é preciso considerar os impactos dos pesticidas em inimigos naturais e identificar o produto mais apropriado (BUENO et al., 2017).

2.6 Barreiras a adoção do MIP

As razões para não adoção de MIP ainda não são bem conhecidas, entretanto, o perfil da propriedade, os motivos individuais e os compromissos sociais explicam o nível de uso de insumos utilizados ou práticas alternativas adotadas (NAVE; JACQUET; JEUFFROY, 2013). Entre as justificativas da não adoção do MIP está a escassez de dados, que é dificultada pela contabilização completa do impacto do MIP em termos de lucratividade, saúde, e ecossistemas locais (DASGUPTA; MEISNER; WHEELER, 2004). Outra razão de complexidade para o MIP é a dinâmica dos insetos praga, pois os produtores precisam de informações acessíveis sobre os efeitos de agroquímicos nos inimigos naturais e nem sempre essas informações estão disponíveis (BUENO et al., 2017).

Peshin, Vasanthakumar e Kalra (2009) apontam os seguintes desafios para o MIP: grandes empresas de agrotóxicos, que lançam mão de recursos para propagar a adoção de agroquímicos com efeitos visíveis imediatos; e falta de pessoal treinado em técnicas de amostragem para orientar os agricultores. Os autores relatam a necessidade de envolver pesquisadores, instituição de pesquisa, empresas e agricultores para propagar os benefícios do MIP.

Pesquisa realizada em Cristalina-GO mostrou que o produtor reconheceu a importância do MIP, no entanto, a lucratividade duvidosa e a atitude diante do risco de dano econômico incentivam o controle preventivo com agroquímicos (SANTOS, 2016). Os agricultores tendem a adotar abordagens que reduzam riscos financeiros, assim, problemas agrícolas relacionados a pragas interferem na adesão de tecnologias, por receio de perdas financeiras (ZALUCKI et al., 2009).

2.7 Indicadores financeiros

Partindo da estrutura de custo operacional total composto por despesas efetivamente desembolsadas, depreciações, benfeitorias, juros e contribuição a seguridade social rural, é possível analisar a lucratividade da atividade, sendo ela o resíduo disponível para remunerar terra, capital e trabalho (MATSUNAGA et al., 1976).

No que tange ao produtor, os custos produtivos interferem diretamente na rentabilidade, visto que a competição perfeita do mercado agrícola impede a formação nos preços por parte do agricultor. Assim, pode-se dizer de forma simplificada que o lucro é a diferença entre o preço de venda e os custos, desconsiderando impostos e outras despesas (NACHILUK; OLIVEIRA, 2012). Referente aos custos de produção, sua variação se dá devido a oscilações nos custos com insumos, mão de obra e remuneração da terra (LUZ; SHINZATO; DINIZ DA SILVA, 2007).

Especificamente para o feijão paranaense, o custo com operação de máquinas e implementos representa cerca de 4,3 % e os agrotóxicos são 20,1 % dos custos totais para 1ª safra, já para 2ª safra os valores ficam em 3,2 % e 23,3 %, respectivamente, compondo o custo com aplicações totais (SEAB/DERAL, 2019a). Na comparação entre as médias paranaenses divulgadas para novembro de 2019, o feijão apresentou um Custo Operacional Total (COT) em 2ª safra com aumento de cerca de 15% referente a 1ª safra (SEAB/DERAL, 2019a).

2.8 Indicadores financeiros como argumentos para adoção do MIP

A adoção do MIP pode reduzir o uso de fatores de produção e promover uma agricultura mais produtiva, incentivando o uso dos recursos disponíveis (DASGUPTA; MEISNER; WHEELER, 2004). A redução nos custos, que é resultado de menor uso de pesticidas por hectare, é preferível para 80% dos produtores (BOUSSEMART; LELEU; OJO, 2011) e tecnologias como MIP apresentam menor custo operacional, garantindo sustentabilidade da produção e acesso a mercados exigentes em qualidade (AHUJA et al., 2015).

Vários são os estudos que atrelam as técnicas de MIP à redução nas aplicações de inseticidas. Para o cultivo de tomate em Viçosa-MG, o uso de níveis de controle reduziu as aplicações de inseticidas, acarretando em uma redução de 20% nos custos de produção (PICANÇO et al., 2004). Pesquisa com produtores de tomate de oito estados praticantes de MIP, mostra que esses produtores usam números significativamente menores de aplicações de inseticidas e fungicidas do que os não adotantes de MIP. No entanto, o efeito nos rendimentos e nos lucros é menos expressivo (FERNANDEZ-CORNEJO, 1996).

Na comparação entre a prática dos agricultores convencionais com base em pesticidas, e uma abordagem de MIP lançando mão de controle biológico e químico para controle de pragas na cultura do couve-flor, foi constatada uma redução de 63,8% na quantidade de pesticidas e mais de 50% no número de aplicações, com um aumento de 10% na produtividade, trazendo resultados de maior retorno econômico para o produtor (AHUJA et al., 2015).

Em estudo de caso nas Filipinas com cultivo de cebola, as práticas de MIP reduziram o uso de pesticidas específicos entre 25% a 65%, com benefícios econômicos estimados variando em 231 a 305 pesos na época agrícola (40 pesos = 1 US \$) (CUYNO; NORTON; ROLA, 2001). No Equador, produtores de batatas que empregam técnicas integradas de controle de pragas também reduziram os custos de produção e, por consequência, reduzem a exposição a pesticidas e melhoram a sustentabilidade agrícola a longo prazo (MAUCERI et al., 2007).

Após comparar o desempenho da cultura do Feijão Comum, na produção convencional e na produção integrada, onde o MIP é um dos fundamentos, a produção integrada apresentou o menor custo operacional, garantindo sustentabilidade da produção e acesso a mercados exigentes em qualidade (SILVA et al., 2012).

O MIP em soja, além de um manejo produtivo, reduz gastos com inseticidas (CORRÊA-FERREIRA, et al., 2010). Em 2016/17, foram reduzidas as aplicações de inseticidas de 3,6 para 2, em média, com a adoção do MIP comparado a áreas não monitoradas de soja (CONTE et al., 2017). Ainda relacionado a cultura da soja, embora taxas de infestação de pragas tenham sido superiores nos tratamentos com controle biológico e MIP, quando comparados a tratamento com uso profilático de inseticidas, a produtividade foi semelhante (BUENO et al., 2011).

2.9 Difusão do MIP

Referente a práticas integradas de manejo de pragas (MIP), estudos apontam para influência de dias de campo e visitas dos agentes de extensão como estímulo de adoção, sendo os dias de campo mais eficazes para práticas mais simples e as visitas recomendadas às práticas mais elaboradas, principalmente pelo custo elevado (RICKER-GILBERT et al., 2008). De Silva e Forbes (2016) identificaram a necessidade de agricultores serem instruídos e melhor informados sobre o processo de adoção de práticas sustentáveis e Jors et al. (2016) também relataram os efeitos positivos dos treinamentos.

Para difusão de métodos alternativos envolvendo escolas de campo de agricultores, existem diferenças na relação custo-eficácia entre dias de campo, panfletos e transmissão boca-a-boca, pela alta complementaridade entre os métodos (MAUCERI et al., 2007). Já em termos

de adoção do MIP, visitas de agentes de extensão apresentam-se como favoráveis para estimular a adoção (RICKER-GILBERT et al., 2008). Instituições paranaenses como Iapar e Emater, que têm foco no agricultor e em políticas de assistência técnica, são aliados, mesmo não conseguindo atingir a quantidade ideal de produtores (SASSI, 2012).

Em geral, agricultores com menos disponibilidade de mão de obra lançam mão de mais insumos e para esses, os grupos de extensão têm menos influência, entretanto, para os agricultores que praticam uma agricultura com poucos insumos demonstram maior consciência ambiental e se aliam mais a grupos de extensão (NAVE; JACQUET; JEUFFROY, 2013).

2.10 Composição de preços do feijão

Pela expressividade que a agricultura tem na economia, é necessário balancear renda digna aos produtores e alimento acessível ao consumidor final, respeitando as bases da segurança alimentar (SANGERMAN-JARQUIN et al., 2010). A composição dos preços agrícolas parte dos custos totais de produção integrados aos valores recebidos pelos produtores, os custos de comercialização de atacado e por fim os preços que são disponibilizados no varejo ao consumidor final (SILVA SOUZA, 2016). Assim os preços sofrem interferência de fatores relacionados a custos de produção e lucro dos agentes, no entanto as oscilações podem revelar ineficiências e/ou poder de mercado (GUANZIROLI; BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2008).

Nos preços de atacado, existe a inclusão de serviços de comercialização, que englobam diversas operações, tais como classificação, processamento, armazenamento e transporte, remunerados pela margem de comercialização (GUANZIROLI; BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2008). Uma forma de verificar a distribuição das margens em cada grupo da cadeia é calculando as Margens Relativas no Atacado (MA), as Margens Relativas no Varejo (MV) e a Parcela do Produtor (PP), conforme metodologia adotada por Silva Souza (2016), através das seguintes fórmulas:

$$MA = \frac{Pa - Pp}{Pv}$$

Onde:

Pv - preço do varejo

Pa - preços do atacado

Pp - preço recebido pelo produtor

$$MV = \frac{Pv - Pa}{Pv}$$

Onde:

Pv - preço do varejo

Pa - preços do atacado

$$MTotal = Ma' + Mv'$$

$$PP = 1 - MTotal'$$

A margem relativa de comercialização do varejo para o feijão comum foi estabelecida em torno de 40% (AGUIAR; FIGUEIREDO, 2011). Nos preços do varejo estão incluídos os preços do atacado, assim, quando o ajuste de preços não é imediato no atacado, os preços do varejo também não repassam esse ajuste ao consumidor (SILVA SOUZA, 2016).

Nesses mercados, os preços são definidos por oferta e demanda do produto, sem influência dos agricultores na composição de preços (NACHILUK; OLIVEIRA, 2012) e as oscilações nos preços são comuns no mercado agrícola, pois em geral, os produtores são tomadores e não formadores de preços. No setor agrícola os preços são definidos por oferta e demanda do produto, sem influência dos agricultores na composição de preços (NACHILUK; OLIVEIRA, 2012).

Ainda relacionado aos preços, o cálculo de Elasticidade-preço da Oferta (Eo) de feijão mede o quanto os preços influenciam na oferta do grão. Ela depende, com frequência, do horizonte temporal utilizado nos cálculos, tendendo a uma oferta é mais elástica no longo prazo (MANKIW, 2001) e para o cálculo, utiliza-se a seguinte fórmula:

$$Eo = \frac{\Delta\%Qo}{\Delta\%P} = \frac{\frac{\Delta Qo}{Qo}}{\frac{\Delta P}{P}}$$

onde:

Eo = Coeficiente de elasticidade-preço da oferta

Qo = Quantidade ofertada

P = Preço

$\Delta\%Qo$ = Variação nas quantidades ofertadas

$\Delta\%P$ = Variação nos preços

Apesar de o feijão não ser uma *commodity* com mercado internacional regular, seus preços também podem ser influenciados por importações e por picos de preços internacionais (MALUF; SPERANZA, 2014). O poder de mercado via preço ainda sofre influência do

componente tempo, onde as transmissões mais intensas dos acréscimos de preços se dão de forma mais rápida do que os decréscimos (AGUIAR; FIGUEIREDO, 2011).

Cabe mencionar que para os preços do feijão, outro fator influenciador é devido a safras subsequentes, pela sua distribuição nacional em três safras. Baixos preços do feijão na primeira safra levam à destinação de área para a segunda safra em menor proporção para o grão, já na terceira safra, o preço pode sofrer influência das quantidades produzidas nas safras anteriores, produzindo oscilações de oferta (SILVA SOUZA, 2016).

2.11 Análise de conteúdo

Até mesmo em estudos essencialmente quantitativos, podem ser aplicadas análises qualitativas (RICHARDSON, 2012), buscando considerar informações referente a significações, crenças, motivos e valores, sem obtenção de resultados matemáticos ou estatísticos (DEPONTI, 2010). A realização de entrevistas é vista como ponto positivo, pois obtém respostas mais precisas, com oportunidade para avaliar reações e atitudes durante o processo de entrevista, além de flexibilização das perguntas (MANZINI, 1991).

A sistematização de informações pode ser realizada com base na análise de conteúdo, onde técnicas de análise são utilizadas para inferir conhecimentos, através de indicadores que podem ser quantitativos ou não (BARDIN, 1977). Entre as características metodológicas que definem a análise de conteúdo estão a objetividade, que é a declaração das regras e procedimentos de forma clara, e a sistematização, referindo-se a inclusão ou exclusão de textos de acordo com as regras estabelecidas, e por fim, a inferência, que é o momento em que se aceita ou rejeita uma proposição (RICHARDSON, 2012). A inferência é o intermédio entre a descrição e a interpretação (BARDIN, 1977).

Quando se promove um tratamento quantitativo, com cálculo de frequências e porcentagens, é demonstrada a importância dos elementos analisados e estabelecer critérios, categorias, escalas de atitudes e intensidades dos discursos são ferramentas que transformam dados qualitativos em dados quantificáveis (RICHARDSON, 2012).

A codificação é um agrupamento de dados em unidades que permitam a representação das ideias ou do conteúdo do texto, cumprindo etapas como determinação das unidades de registro, estabelecimento das regras de numeração e definição das categorias de análise (RICHARDSON, 2012). É a transformação de dados brutos por meio de recortes, agregação e enumeração para extrair as características principais do discurso (BARDIN, 1977).

Referente a intensidade, os extremos nessa categoria podem variar conforme a natureza do problema, contudo, essa etapa não é obrigatória para análises de conteúdo, mas considerar a intensidade das expressões e pesquisas referentes a análise de valores como categorização de fins, facilita classificações e análises (RICHARDSON, 2012).

3 ARTIGO A: MIP (MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS) VERSUS NÃO MIP: ANÁLISE NO USO DE INSETICIDAS, CUSTOS E RECEITAS PARA A CULTURA DO FEIJÃO

3.1 RESUMO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um grão de grande importância alimentar sendo produzido em vários estados brasileiros, sendo o Paraná um importante produtor e difusor de tecnologia. Como alternativa ao sistema de cultivo convencional, o Manejo Integrado de Pragas (MIP), oferece opções de controle de pragas que ultrapassam a cadeia de agroquímicos. Com o objetivo de apresentar uma análise comparativa no cultivo de feijão entre MIP e sistema convencional, nomeado aqui como Não MIP, o trabalho abordou pontos como aplicações de inseticidas, produtividade, custos e receitas por meio do acompanhamento de 28 unidades produtivas de feijão localizadas nas mesorregiões geográficas paranaenses centro oriental, centro sul, metropolitana de Curitiba e sudeste, compreendendo as safras de 2014/15 a 2017/18. As safras foram avaliadas conforme os coeficientes técnicos e econômicos da produção de feijão calculados para o equivalente a um ha, com o auxílio dos técnicos extensionistas do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER). Foi calculado o custo com controle de pragas, Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Receita Bruta (RB), Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT). As aplicações para controle de pragas foram reduzidas em MIP, interferindo nos custos operacionais. ROE se mostra superior em valores médios e medianos nas áreas com MIP para todas as safras, mas quando considerada a remuneração de mão de obra familiar, os valores precisam de cautela nas interpretações devido a peculiaridades das unidades acompanhadas. Referente a produtividade, segue uma distribuição normal em ambos os manejos, com média de 39,98 sacas/ha para MIP e 38,14 para Não MIP, valores superiores as médias estaduais e nacionais. Entre os fatores prejudiciais as lavouras, relatos de chuvas em excesso ocorreu em mais de 57% das unidades acompanhadas.

Palavras Chaves: *Phaseolus vulgaris* L. Produtividade. Agroquímicos. Paraná.

3.2 ABSTRACT

The bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is a grain of great food importance and produced in several Brazilian states, having in Paraná, an important producer and diffuser of technology. As an alternative to the conventional farming system, or Integrated Pest Management (IPM), it offers options for pest control that go beyond the agrochemical product chain. With the objective of presenting a comparative analysis in the cultivation of beans between IPM and conventional system, named here as Non-IPM, the work addressed points such as insecticide applications, productivity, costs and recipes through the monitoring of 28 bean production units located in the geographic mesoregions of Paraná, eastern center, southern center, metropolitan Curitiba and southeast, comprising the harvests from 2014/15 to 2017/18. The harvests were evaluated according to the technical and economic coefficients of bean production calculated for the equivalent of one ha, with the help of extension technicians from the Paraná Technical Assistance and Rural Extension Institute (EMATER). As harvests were evaluated according to the technical and economic coefficients of bean production calculated with a value equivalent to 1.0 ha, with the help of technicians specialized in Emater extension. We calculated the cost of pest control, Effective Operating Cost (COE), Total Operating Cost (COT), Gross Revenue (RB), Effective Operating Revenue (ROE) and Total Operating Revenue (ROT). As the

applications for pest control were reduced in the MIP, interfering in the operational costs. ROE, it shows higher values in averages and meters in areas with IPM for everyone as crops, but when considering the remuneration of family labor, the most used values are cautious in the interpretations due to the peculiarities of the units accompanied. Referenced to testing, it follows a normal distribution in both managements, with an average of 39.98 bags/ha for IPM and 38.14 for the Non-IPM, higher values such as state and national media. Among harmful factors such as crops, reports of excess gloves occurred in more than 57% of the units monitored.

Key-words: *Phaseolus vulgaris* L. Productivity. Agrochemicals. Paraná.

3.3 INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é um grão de grande importância alimentar pois representa fonte importante de nutrientes para a alimentação humana, tendo no Brasil uma cadeia produtiva consolidada que coloca o país entre os principais produtores (PEREIRA et al., 2014), com mais de três milhões de toneladas, ficando atrás somente da China, Índia e Myanmar (FAO, 2017).

Seu cultivo está presente em uma porcentagem significativa do território nacional, com um plantio que abrange mais de três milhões de hectares (CONAB, 2019) e um mapa de produção diferente para cada uma das três safras anuais existentes.

Entre os estados produtores, o Paraná é destaque devido ao seu total produtivo e produtividade, principalmente em 1ª e 2ª safra, denominadas safra das águas e safra da seca, respectivamente. Responsável por 19% da produção brasileira na 1ª safra e 31% na 2ª safra, o estado atinge produtividades superiores à média nacional, com 1.742 kg.ha⁻¹ em 1ª safra e 1.418 kg.ha⁻¹ em 2ª safra, no último ano (IBGE, 2019a).

A agricultura convencional, da forma como é praticada, faz uso muitas vezes indiscriminado de agroquímicos para garantir índices de produtividade. Esse uso excessivo eleva os custos produtivos e agrava os impactos ambientais e prejudica a saúde humana. No estado do Paraná o custo associado à intoxicação aguda pode representar até US\$ 149 milhões, situação que poderia ser atenuada com implementação de políticas públicas e ações integradas envolvendo vários campos de pesquisa, como economia, agronomia e meio ambiente (LOPES SOARES; PORTO, 2012).

Para redução de aplicações com agroquímicos e incentivos a práticas agrícolas mais sustentáveis, uma alternativa é o uso do Manejo Integrado de Pragas (MIP), que é uma ferramenta de controle para redução dos danos de pragas até níveis toleráveis, através da combinação de técnicas como controle biológico (predadores, parasitoides e patógenos), plantas

resistentes, controle cultural, físico e uso de produtos químicos somente se necessário (QUINTELA, 2001). Contudo, essa ferramenta de controle é pouco utilizada pelos produtores. Entre as razões da não adoção do MIP estão a escassez de dados, que é dificultada pela contabilização completa do impacto do MIP em termos de lucratividade, e a falta de dados relacionados a saúde humana e interferência nos ecossistemas locais (DASGUPTA; MEISNER; WHEELER, 2004).

Quanto a pesquisas existentes, Boussemart, Leleu e Ojo (2011) apontam que 80% dos produtores entrevistados preferem reduzir o uso de pesticidas reduzindo seus custos. Ahuja et al. (2015) concluem que tecnologias como MIP apresentam menor custo operacional, garantindo sustentabilidade da produção e acesso a mercados exigentes em qualidade. A adoção do MIP pode reduzir o uso de outros fatores de produção e promover uma agricultura mais produtiva, incentivando o uso dos recursos disponíveis (DASGUPTA; MEISNER; WHEELER, 2004).

Esses resultados ainda não oferecem a segurança necessária aos agricultores, por serem estudos pontuais ou com pouca divulgação. Diante disso, esse trabalho tem por objetivo apresentar a análise comparativa do número de pulverizações, produtividade e indicadores de desempenho financeiro entre o MIP e manejo convencional de pragas, nomeado aqui como Não MIP, trazendo resultados obtidos por meio do acompanhamento de 28 unidades produtivas de feijão localizadas nas principais mesorregiões produtoras do estado do Paraná.

3.4 METODOLOGIA

3.4.1 Coleta de dados, Monitoramento e Características Produtivas¹

Os dados analisados foram obtidos por meio de acompanhamento técnico e econômico realizado entre os anos de 2014 a 2018, junto a 28 acompanhamentos de produção de feijão, distribuídas conforme discriminado na Tabela 3.1.

Os 28 acompanhamentos de safras, foram compostos por 23 propriedades diferentes, dessas, 17 propriedades foram constituídas de agricultores caracterizados dentro de agricultura familiar conforme Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). Esse instrumento serve para identificar os agricultores familiares para obtenção de crédito rural do Programa Nacional de

¹ O projeto de pesquisa no qual se originou o presente artigo se insere no componente “Manejo Integrado de pragas e Doenças” do Programa “Plante seu Futuro”, da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Governo do Paraná.

Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Três propriedades não tinham DAP mas estavam dentro das normas estabelecidas de até quatro módulos fiscais, assim também foram consideradas agricultura familiar e 3 propriedades não eram agricultura familiar, com DAP suspensa ou cancelada por evolução.

Tabela 3.1 Unidades produtivas acompanhadas considerando os anos agrícolas, as safras de feijão¹, as quatro Mesorregiões Geográficas² e os municípios de localização.

Mesorregiões Geográficas e municípios com unidades produtivas acompanhadas	Número de unidades por ano agrícola e safra de produção do feijão					
	2014/15		2015/16		2017/18	
	1ª Safra	1ª Safra	1ª Safra	2ª Safra	1ª Safra	2ª Safra
CENTRO ORIENTAL						
Ortigueira		1	1			
Pirai do Sul			1		1	
Reserva						1
CENTRO SUL						
Guarapuava			1			
METROPOLITANA DE CURITIBA						
Araucária	1		1			
Campo Tenente					1	
Lapa			1		1	
Mandirituba			1			
Porto Amazonas						
SUDESTE						
Antônio Olinto	1	1	1		1	
Guamiranga	1	1	1			
Ivaí			1		2	
Paula Freitas	1	1	1		1	
Rio Azul						1
São João do Triunfo				1		
TOTAL	4	4	10	1	7	2

¹ 1ª Safra: Semeadura entre os meses de julho a novembro, 2ª Safra: Semeadura entre os meses de dezembro a fevereiro.

² Conforme IBGE (2019b).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nas unidades produtivas acompanhadas, foram avaliados dois diferentes sistemas de cultivo: O primeiro convencional, denominado aqui como “*Não MIP*”, habitualmente praticado pelos agricultores colaboradores, sem a adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP), com coeficientes técnicos e econômicos da produção de feijão calculados para o equivalente a 1,0 ha, e o segundo sistema de cultivo denominado “*MIP*”, no qual o agricultor colaborador conduziu o manejo de pragas sob orientação técnica de extensionistas do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/PR) responsáveis pelo acompanhamento,

com áreas delimitadas de um ha, manejadas similarmente ao Não MIP no tocante a todas as demais práticas culturais. Cabe ressaltar que os técnicos extensionistas participantes do projeto participaram em todos os anos de treinamentos relacionados ao tema MIP elaborados pelos órgãos participantes.

O monitoramento de pragas foi realizado semanalmente, com a presença do extensionista da Emater/PR e do agricultor colaborador, buscando a recomendação de aplicação de inseticidas somente quando atingido os níveis de controle para as pragas referentes à cultura.

Para levantamento dos níveis de ocorrência dos insetos foram utilizados panos de batida, com 10 pontos amostrais aleatoriamente escolhidos com caminhamento em zigue-zague no interior da lavoura. Os valores monetários referentes ao monitoramento das pragas em cada ciclo produtivo foram atribuídos remunerando quatro horas da mão de obra familiar por seu custo de oportunidade. Essa atribuição é originária de relatos dos extensionistas da Emater quanto ao tempo médio para o monitoramento de pragas, considerando 30 minutos/hectare por semana e respeitando a duração do ciclo e os estágios fenológicos da cultura do feijão, que necessitam de um monitoramento de aproximadamente oito semanas. As cultivares utilizadas foram do grupo carioca, IPR Tangará, IPR Quero-Quero e IPR Campos Gerais, e do grupo preto, IPR Tuiuiú e IPR Uirapuru, com sementes fornecidas pelo projeto, semeadas com espaçamento de 45 centímetros em média. As sementes receberam tratamento padrão, com os produtos à base dos ingredientes ativos Difenoconazol (fungicida) e Tiametoxam (inseticida) a fim de evitar disparidades nas condições de cultivo. Já as demais práticas agrícolas, com exceção do manejo de pragas, foram conduzidas de acordo com a técnica já adotada pelos respectivos produtores, interferindo o mínimo possível no sistema de cultivo habitualmente praticado.

3.4.2 Análises Quantitativas das Unidades Produtivas

Para as análises quantitativas foram utilizadas fichas de acompanhamento técnico e econômico, preparadas com a finalidade específica de controle das áreas acompanhadas com e sem Manejo Integrado de Pragas (MIP). Preenchidas pelos extensionistas do Emater/PR responsáveis pelo acompanhamento da unidade produtiva a partir das notas fiscais, outros registros e declarações oferecidas pelos agricultores colaboradores, essas fichas compreendem informações agrônomicas e financeiras como manejo e preparo do solo, insumos utilizados, mão de obra, maquinário, tratamentos, pulverizações, produtividade, custos e comercialização.

Ao término de cada safra, as fichas foram tabuladas em planilhas desenvolvidas especificamente para esse fim no aplicativo Microsoft Excel® compreendendo cálculos de custos operacionais (MATSUNAGA et al., 1976), apurando-se os custos e receitas, além de indicativo de redução ou não de produtividade comparando com as médias estaduais e nacionais, obtidas em IBGE (2019a). Complementarmente, foi utilizado o programa estatístico SISVAR 5.7 (FERREIRA, 2011) para cálculos de estatística descritiva como mínimo, máximo e média, assim como desvio padrão, variância e coeficiente de variação, além de teste de Shapiro-Wilk e histogramas de distribuição de frequência.

O Custo Operacional Efetivo (COE) foi calculado a partir da somatória das despesas com operações mecanizadas (custo horário estimado com base no uso de máquinas apurados na safra de 2014/15 e 2015/16 e valores em hora/máquina), insumos e mão de obra contratada. No Custo Operacional Total (COT), foi acrescentado ao COE, os custos com mão de obra familiar, inclusive para o monitoramento de pragas na área de controle, estimando como seu custo de oportunidade o valor da diária paga no município naquela mesma safra.

Para cálculo da Receita Bruta (RB), foi multiplicada a produção em sacas pelo valor correspondente a saca de feijão comercializada pelo produtor. Para os casos nos quais não foi declarado o valor comercializado, adotou-se o valor apurado pelo Departamento de Economia Rural da Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Paraná (SEAB). Para as Receitas Operacionais foram subtraídos da RB os custos operacionais e efetivos, obtendo-se a Receita Operacional Efetiva (ROE, sem a inclusão de remuneração de mão de obra familiar) e a Receita Operacional Total (ROT, com inclusão do custo de oportunidade da mão de obra familiar). Todos os valores foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços– Disponibilidade Interna (IGP-DI) registrado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), para fevereiro de 2019.

3.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.5.1 Aplicações de Inseticidas

Através de estatística descritiva foi possível comparar os dois sistemas de manejo frente ao número de aplicações de inseticidas para controle de pragas, analisando as 28 unidades de monitoramento, correspondendo a 1ª safra de 2014/15 a 2017/2018 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, conforme tabela 3.2.

Tabela 3.2 Número de aplicações para controle de pragas nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP.

Estatística Descritiva	MIP	Não MIP
Nº de amostras:	28	28
média aritmética amostral:	0,6071	2,4643
variância:	0,5437	0,9987
desvio padrão:	0,7373	0,9993
desvio padrão não viesado:	0,7442	1,0086
coeficiente de variação (em %):	121,4421	40,5529
erro padrão da média:	0,1393	0,1889
soma total:	17	69
soma de quadrados não corrig.:	25	197
soma de quadrados corrigida:	14,6786	26,9643
amplitude total (A ou R):	2	4
mínimo:	0	1
máximo:	2	5
amplitude estudentizada (W):	2,7125	4,0026

Fonte: Elaboração dos autores.

Avaliados os valores de média, amplitude, mínimo e máximo, o estudo demonstrou que o MIP foi mais satisfatório comparado ao Não MIP, visto que reduziu em 75,6 % o número médio de aplicações para controle de pragas, de 2,5 aplicações de inseticidas no Não MIP para 0,61 aplicações em média no MIP, gerando economia de insumos e conseqüentemente menor custo produtivo e menos agroquímicos lançados no ambiente. As reduções nas aplicações de inseticidas com a adoção do MIP foram relatadas em outros estudos, sendo de 44,4% para soja (CONTE et al., 2017), 25 a 87% em tomate (PICANÇO et al., 2004), mais de 50% em couve-flor (AHUJA et al., 2015), além de 25 a 65% para cebola (CUYNO; NORTON; ROLA, 2001).

Os altos valores de variância e desvio padrão detalhados na Tabela 3.2 indicam que as médias de aplicações foram influenciadas por valores extremos em algumas unidades de monitoramento específicas. Assim foram incluídos na interpretação dos dados os valores de mediana e moda com zero aplicação para MIP e duas para o Não MIP, mantendo o cenário positivo para MIP em feijão e a concordância com os trabalhos em outras culturas citados no parágrafo anterior.

Para uma distribuição normal, a probabilidade de ocorrer zero aplicação (mediana e moda) em MIP foi de 53,6%. Já a probabilidade de ter duas aplicações (mediana e moda) no Não MIP foi de 42,8%. Contudo, de acordo com o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, em ambos os manejos, o valor calculado W (0,7441 e 0,8922) foram menores que os valores obtidos

da tabela de coeficientes de Shapiro-Wilk (0,924), assim as amostras não provêm de uma população normal.

Essa informação também pode ser observada em histograma, mostrando distribuições assimétricas influenciadas pelos números de aplicações para o controle de pragas. Na condição de MIP, a distribuição é exponencial decrescente com 53,57% das unidades de monitoramento com zero aplicações e máximo de duas aplicações. A ausência de aplicações determinadas pelo método de amostragem no MIP é um entre vários outros métodos que permitem chegar a níveis toleráveis de pragas. A adoção de estratégias de controle é determinada pelo nível de dano econômico, relacionado ao nível populacional das pragas levantado pelos métodos de amostragem como rede entomológica, pano de batida e armadilhas Malaise, entre outros (GUEDES et al., 2006).

Para o Não MIP, a distribuição também assimétrica destacou uma alta concentração em torno de duas aplicações de inseticidas com 42,86%, seguido de uma tendência decrescente à medida que aumentou o número de aplicações para controle de pragas durante as safras acompanhadas (Figura 3.1). Para a safra 2016/17 de soja no Paraná, a média foi de 3,6 aplicações de inseticidas (CONTE et al., 2017).

De um total de 28 unidades monitoradas, o MIP representou uma redução de aproximadamente 75% em inseticidas lançados no ambiente e das 17 aplicações relatadas, somente duas aplicações se justificaram quando avaliados os níveis de controle de pragas nas áreas de MIP, devido à presença de ácaro vermelho, família *Tetranychidae*, sem identificação de espécie, ocorridos na unidade produtiva de Piraí do Sul, 1ª safra de 2016/17.

A família *Tetranychidae* compreende a espécie *Tetranychus urticae*, ácaro rajado, que causa diminuição de crescimento e rendimento das plantas, incluindo feijão (FAROUK; OSMAN, 2011), além de *Tetranychus desertorum* e *Tetranychus ludeni*, conhecidos como ácaros vermelhos (SANHUEZA et al., 2005). Considerados polípagos, esses ácaros têm como característica a produção de teia, prejudicando a planta hospedeira pela redução na atividade fotossintética (VENZON et al., 2009; PEDRO NETO et al., 2013).

Os níveis de controle e/ou ação mencionados anteriormente são traçados através de monitoramento periódico a fim de não atingir o nível de dano econômico (PEDIGO; ZEISS 1996; LIMA et al., 2009). Como nas outras áreas não foi atingido o nível de controle e apesar disso foram realizadas aplicações preventivas por parte dos agricultores, contrariando a recomendação dos técnicos extensionistas, 15 aplicações geraram custos desnecessários do total de 17 relatadas para controle de insetos praga nas áreas de MIP. Esses custos totalizaram R\$ 1.132,28, contra apenas R\$ 146,72 para as duas aplicações justificadas pelo nível de controle.

Diferença ainda maior comparado aos R\$ 3.675,80 desembolsado para aplicações nas 28 áreas de Não MIP.

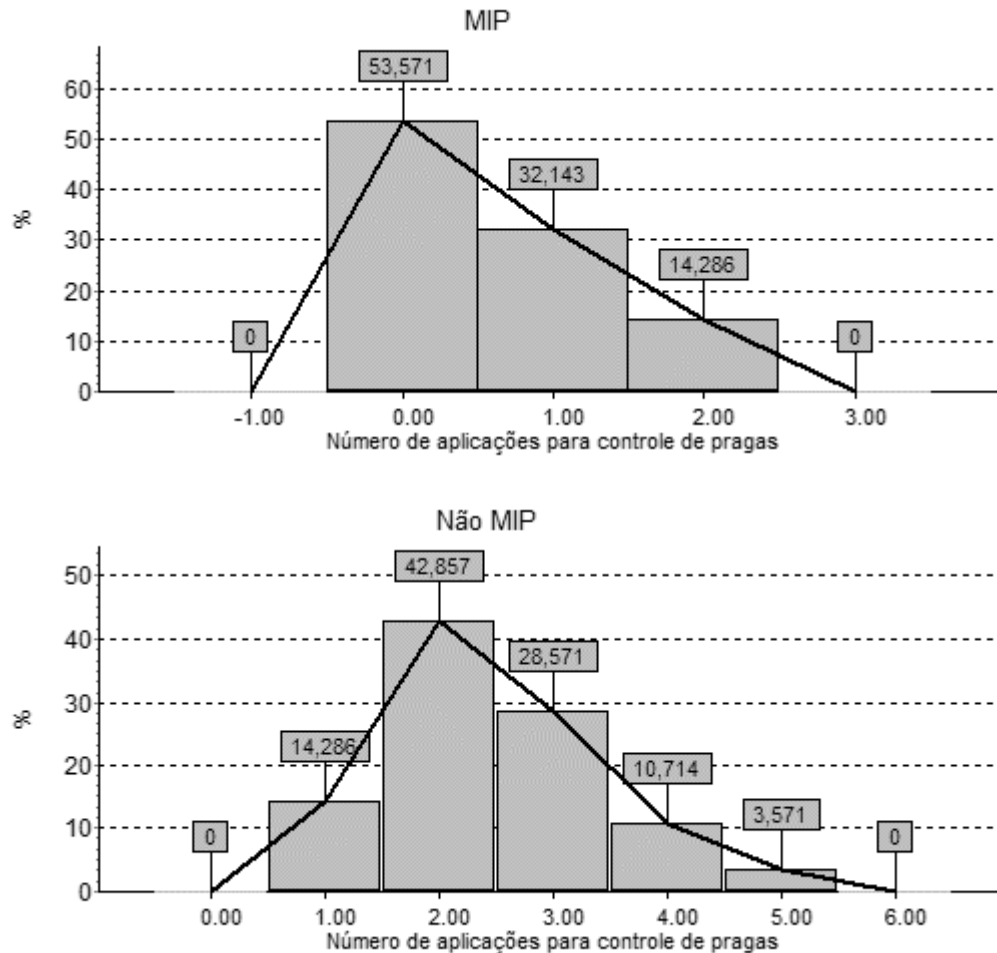


Figura 3.1 Número de aplicações no controle de pragas nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não-MIP. **Fonte:** Elaboração dos autores.

Referente aos produtos aplicados em MIP, das 17 aplicações, sete foram do ingrediente ativo Abamectina, registrada como acaricida e inseticida, seguido do uso de Lambda Cialotrina e Tiametoxam com seis aplicações e somente um produto tinha forma de ação sistêmica. Para o Não MIP, as 69 aplicações foram distribuídas entre 14 inseticidas e dois produtos registrados como acaricidas e inseticidas. Os ingredientes ativos mais usados foram Lambda Cialotrina e Tiametoxam e dois dos inseticidas tinham forma de ação sistêmica. Em média, foram cerca de sete litros de inseticidas aplicados em MIP por hectare contra 17 no Não MIP, representando dez litros a menos lançados no ambiente por hectare de cultivo de feijão.

A redução de inseticidas lançados no ambiente promovida pelo MIP atrela-se a questão ambiental, diminuindo riscos à saúde dos agricultores, com menor contaminação de alimentos

e ambiente. As aplicações de agrotóxicos promovidas pela atividade agrícola estão ligadas a questão do risco a saúde dos aplicadores de agrotóxicos expostos a produtos químicos, aos riscos de contaminação ambiental e a redução de inimigos naturais (STABACK et al., 2020).

Além da redução no número de aplicações para controle de pragas no MIP, o tempo médio entre a data de plantio e a data de realização da primeira aplicação também foram diferentes, com uma média de 73,07 e mediana de 85,5 dias de cultivo sem aplicação de inseticidas para MIP, contra 34,25 e 33 dias em Não MIP. As técnicas de controle alteram o comportamento quantitativo das populações de insetos implicando em oscilações de frequência e amplitude, assim pequenas modificações no limiar econômico exigem ações de controle a fim de evitar o nível de dano econômico, podendo alterar o intervalo de tempo entre as aplicações e as técnicas de controle de pragas (SILVEIRA, 2014).

3.5.2 Produtividade

Através de estatística descritiva foi possível comparar os dois sistemas de manejo frente a produtividade analisando as 28 unidades de acompanhamento, correspondendo a 1ª safra de 2014/15 a 2017/2018 e 2ª safra de 2016/17 e 2017/18 (Tabela 3.3).

Tabela 3.3 Produtividade nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP (em kg.ha⁻¹).

Estatística Descritiva	MIP	Não MIP
Nº de amostras:	28	28
média aritmética amostral:	2399	2288
variância:	7712213,5	651517,69
desvio padrão:	843,9	807,2
desvio padrão não viesado:	851,8	814,7
coeficiente de variação(em %):	35,2	35,3
erro padrão da média:	159,5	152,5
soma total:	67173	64072
soma de quadrados não corrig.:	180380191	164206020
soma de quadrados corrigida:	19229765	17590978
amplitude total (A ou R):	2928	2814
mínimo:	972	804
máximo:	3900	3618
amplitude estudentizada (W):	3,4695	3,4863

Fonte: Elaboração dos autores.

Foi possível verificar que os valores em MIP foram mais satisfatórios comparados ao Não MIP em produtividade, porém muito próximos com variação de aproximadamente 5% em termos de média, mas cerca de 16% quando analisadas as medianas (2.466 kg.ha⁻¹ para MIP e 2.125 kg.ha⁻¹ em Não MIP). Os resultados para soja no Paraná também apontaram para um volume de produção ligeiramente superior em MIP, quando comparado ao convencional (STABACK et al., 2020). O uso profilático de inseticidas na soja não resulta em maior produtividade e pode prejudicar a sustentabilidade da soja (BUENO et al., 2011).

Para uma distribuição normal, a probabilidade de se alcançar a produtividade média de 1.594 kg.ha⁻¹ observada no Paraná na 1ª safra de 2017/18 (SEAB/DERAL, 2019a), foi de 61,4% em MIP considerando a variância calculada. Já a probabilidade de ter produtividade equivalente ao estado no Não MIP foi de 80,51%. Para o MIP, 22 unidades conseguiram produtividades maiores que a média estadual. Já no sistema Não MIP 21 unidades atingiram produtividades superiores.

De acordo com o teste de normalidade de Shapiro-Wilk, em ambos os manejos, MIP e Não MIP, o W calculados 0,9710 e 0,9614 foram maiores que o W tabelado (0,924), assim as amostras provêm de uma população normal. Essa informação também pode ser observada em histograma, mostrando distribuições simétricas influenciadas pela produtividade em kg.ha⁻¹, conforme figura 3.2.

Ainda comparando os sistemas, no total de 28 unidades observadas, ocorreram três situações distintas quanto a produtividade: 14 unidades produziram mais em MIP que no Não MIP, 7 unidades relataram a mesma produtividade e 7 unidades demonstraram produtividades superiores no Não MIP, nas quais foram registrados excesso de chuvas em algum momento da 1ª safra para as unidades presentes nos municípios de Paula Freitas, Araucária, Ivaí e Piraí do Sul, e chuvas abaixo do necessário no enchimento de grãos para a unidade de Paula Freitas. Para os problemas com disponibilidade hídrica, destaca-se na cultura do feijão a variação no consumo de água de acordo com o local de plantio, estágio de desenvolvimento e época de semeadura (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009).

Outra situação relatada foi relacionada a ácaros (*Tetranychus urticae* e *Polyphagotarsonemus latus*) em Porto Amazonas e Piraí do Sul, além de problemas com antracnose (*Colletotrichum lindemuthianum*) em Porto Amazonas, Piraí do Sul e Araucária, e mofo branco (*Sclerotinia sclerotiorum*) para as duas unidades de Piraí do Sul. O manejo de pragas e doenças foi representativo no aumento da produção de alimentos nas últimas décadas, apesar dos patógenos ainda serem muito expressivos (CHAKRABORTY; NEWTON, 2011) e

entre as doenças, a antracnose é considerada uma das mais devastadoras na produção de feijão (PYNENBURG; SIKKEMA; GILLARD, 2011).

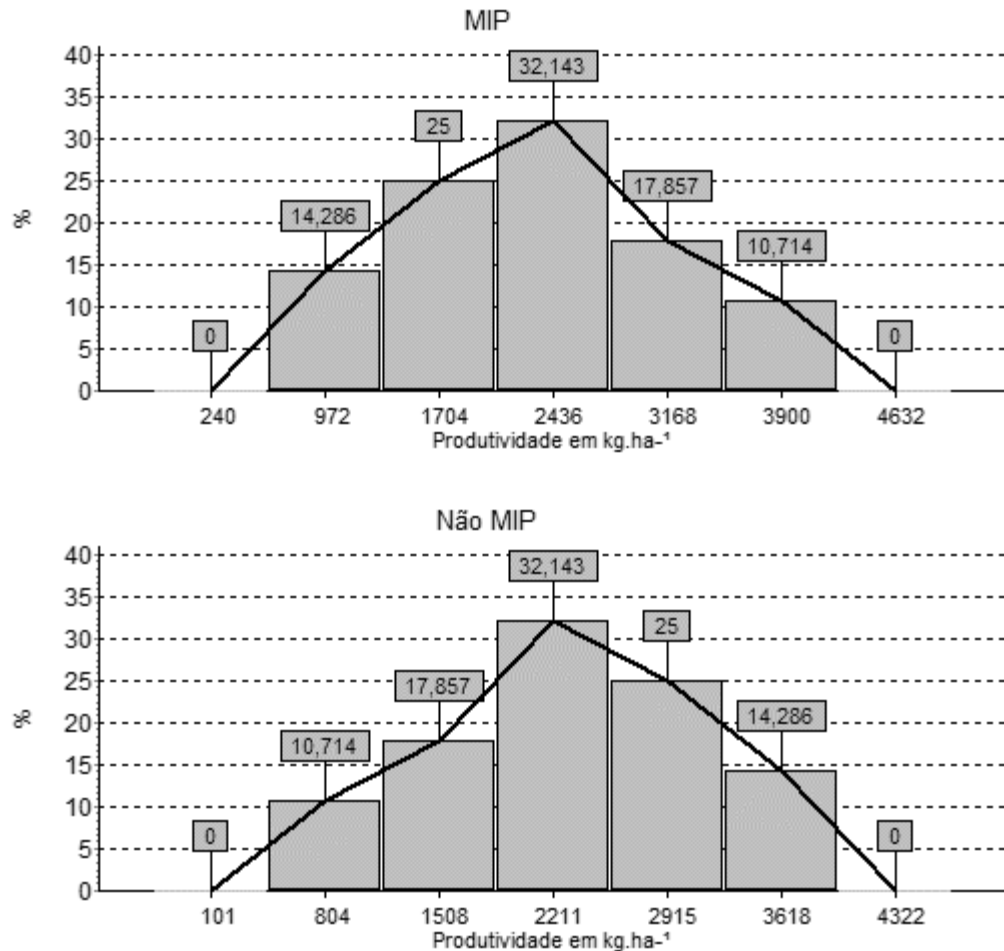


Figura 3.2 Produtividade em kg.ha⁻¹ nas 28 unidades de monitoramento, 1^a safra de 2014/15 a 2017/18 e 2^a safra de 2016/17 a 2017/18, com Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não-MIP.

Fonte: Elaboração dos autores.

Para os municípios de Araucária e Piraí do Sul, os relatos indicaram dificuldades com temperaturas baixas, considerando que para germinação do feijão a temperatura ideal é de aproximadamente 28°C, podendo ocorrer, se a temperatura chegar a 12°C, abortamento de flores e conseqüentemente queda na produtividade (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009).

Além das dificuldades com patógenos, temperatura e disponibilidade hídrica, ainda foi registrado a superdosagem de nitrogênio aplicado em cobertura na área do produtor em Ivaí, e controle deficiente para picão branco (*Galinsoga* spp.) em Araucária como razões que

contribuíram para as variações nos índices de produtividade. Plantas daninhas podem resultar em perdas na produtividade (PYNENBURG, SIKKEMA, GILLARD, 2011).

De modo geral, em algum momento das safras referidas, foram registrados relatos de excesso de chuvas em 16 unidades, escassez de chuvas em 05 unidades, problemas relacionados a doenças em 11 unidades, ácaros em 05 unidades e temperaturas baixas em 04 unidades de monitoramento. Fatores como chuvas, pragas, doenças e fertilidade do solo estão entre os principais pontos determinantes na variação da produção e qualidade dos alimentos, e aliados a mudanças climáticas tornam os sistemas agrícolas ainda mais complexos (CHAKRABORTY; NEWTON, 2011).

Das 28 unidades de estudo, as 25 áreas referentes às 1ª safras produziram mais que as médias nacionais com exceção da unidade localizada no município de Lapa, 1ª safra de 2017/18, com uma produção de 990 kg.ha⁻¹ para MIP e 804 kg.ha⁻¹ no Não MIP. Em relação as médias municipais e estaduais, dessas 25 áreas, seis tiveram produção média inferior ao seu município e ao estado, condição observada em Ortigueira, 1ª safra de 2015/16, Lapa, Mandirituba e Guarapuava, 1ª safra de 2016/17, e em Ivaí e Lapa, 1ª safra de 2017/18 (Figura 3.3). As demais unidades se mostraram mais produtivas que as médias municipais e estaduais. A variação entre as médias estaduais foi de 1575 a 1880 kg.ha⁻¹ entre os anos safra de 2014/15 a 2017/18 e nacionais de 1057 a 1225 kg.ha⁻¹ (SEAB/DERAL, 2019a).

Para a 2ª safra, a unidade de monitoramento de São João do Triunfo, referente a safra de 2016/17, obteve produtividade superior as médias municipais, estaduais e nacionais. Já para o ano safra 2017/18, a unidade do município de Reserva produziu mais, contudo em Rio Azul a situação foi contrária, produzindo abaixo da média estadual, com uma produção de 972 kg.ha⁻¹ nos dois sistemas de manejo (Figura 3.3). Nestas safras as variações foram de 1353 a 1370 kg.ha⁻¹ na média estadual e de 793 a 842 kg.ha⁻¹ na média nacional (SEAB/DERAL, 2019a) e referente a unidade de Rio Azul, a baixa produtividade pode ser explicada pelo registro de 60 dias sem chuva na área de estudo e a deficiência hídrica pode afetar a produtividade dependendo da fase da cultura (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009).

Para a baixa produtividade na unidade de Ortigueira, 1ª safra de 2015/16, o fator prejudicial foi o excesso de chuvas conforme relata do extensionista. O município registrou um acumulado de chuvas que atingiu a soma 1.006,3 mm no período da safra referida (INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ, 2017).

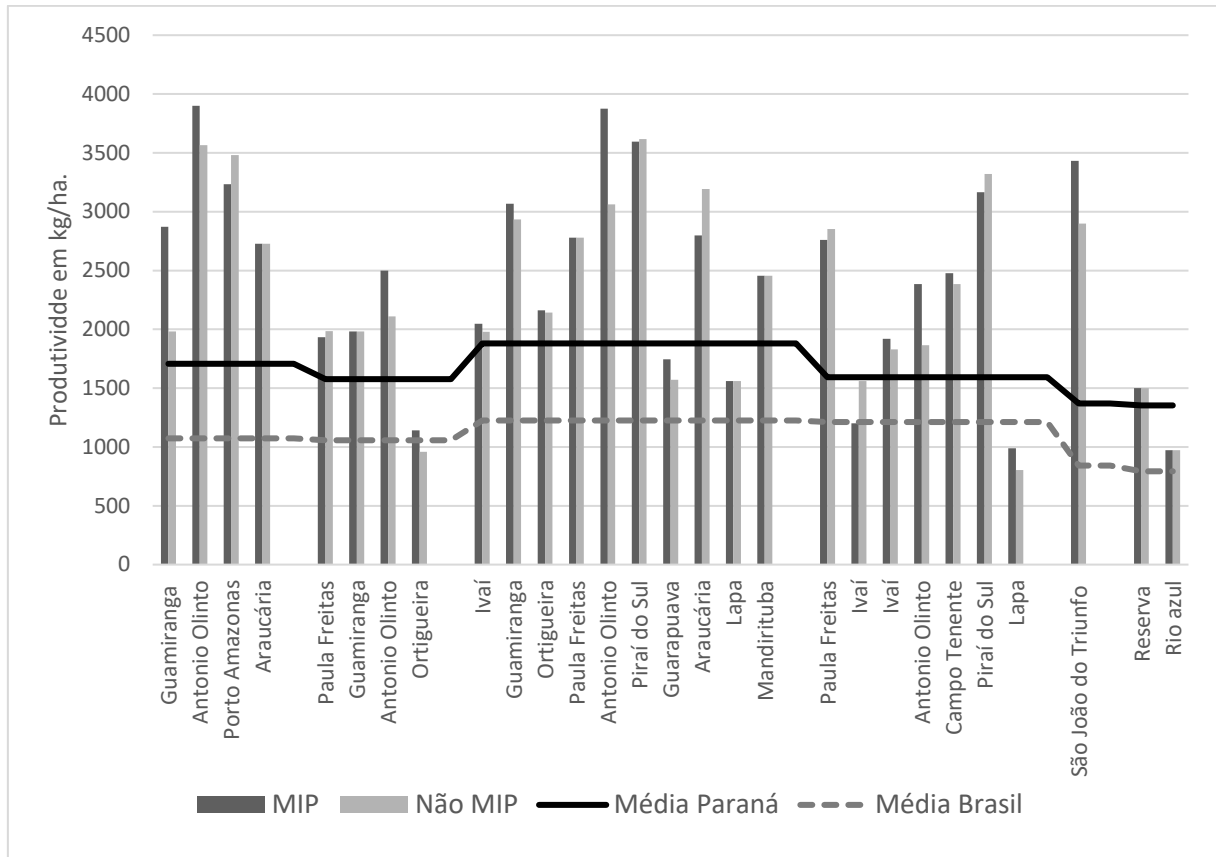


Figura 3.3 Produtividades observadas nas 28 unidades de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, comparando Manejo Integrado de Pragas (MIP), Não MIP, médias estaduais e nacionais (em kg.ha⁻¹). **Fonte:** Elaboração dos autores. Médias estaduais e nacionais (CONAB, 2019).

Ainda sobre as baixas produtividades, nas unidades de Lapa e Guarapuava, 1ª safra de 2016/17, foram registradas somente duas aplicações para cada unidade destinada ao controle de doenças, sendo que a mediana e a moda foram de 3 aplicações nesta safra, tanto em MIP quanto em Não MIP. Já para a 1ª safra de 2017/18, Ivaí registrou excesso de chuvas na fase de maturação, e a unidade localizada no município de Lapa registrou dificuldades com podridões radiculares de *Rhizoctonia* (*Rhizoctonia solani*) e seca (*Fusarium solani*), justificada pelo excesso de chuvas que favorecem a incidência de doenças radiculares (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009).

3.5.3 Custos e Receitas

Para análise dos custos (Tabela 3.4), os dados foram organizados considerando a 1ª e 2ª safras em cada ano do acompanhamento, para a área do MIP, conduzida sob orientação do

extensionista do EMATER/PR, e a área sob manejo Não MIP, administrada conforme a interpretação e tradição do agricultor colaborador. A variação nos custos de produção se dá devido a variações nos custos com insumos, mão de obra e remuneração da terra, essa última não considerada nessa análise, implicando que a análise econômica deve ser ajustada para cada situação específica (LUZ; SHINZATO; DINIZ DA SILVA, 2007).

Tabela 3.4 Valores mínimos, máximos, médios e mediana¹ em número de aplicações e custo para controle de pragas² nas 28 unidades acompanhadas, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, Manejo Integrado de Pragas (MIP), Não MIP e diferenças.

MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	Nº aplicações (unidade)				Custos Controle de Pragas (R\$)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	0	2	1,3	1,5	0,00	99,00	62,09	74,68
2015/16	1ª	4	0	1	0,3	0	0,00	60,59	15,15	0,00
2016/17	1ª	10	0	2	0,5	0	0,00	150,38	45,02	7,99
2016/17	2ª	1	2	2	2	2	129,69	129,69	129,69	129,69
2017/18	1ª	7	0	1	0,3	0	0,00	49,17	12,66	0,00
2017/18	2ª	2	1	1	1	1	32,48	122,34	77,41	77,41
Não MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	Nº aplicações (unidade)				Custos Controle de Pragas (R\$)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	2	5	3,5	3,5	52,22	276,05	150,26	136,38
2015/16	1ª	4	1	3	1,8	1,5	51,38	157,67	103,21	101,90
2016/17	1ª	10	1	3	2,1	2	36,94	296,07	147,25	140,33
2016/17	2ª	1	4	4	4	4	272,82	272,82	272,82	272,82
2017/18	1ª	7	2	4	2,7	3	41,24	193,35	97,20	78,86
2017/18	2ª	2	2	2	2	2	96,06	140,14	118,10	118,10
MIP – Não MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	Nº aplicações (unidade)				Custos Controle de Pragas (R\$)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	-2	-3	-2,2	-0,5	-52,22	-177,05	-88,17	-61,70
2015/16	1ª	4	-1	-2	-1,5	-1,5	-51,38	-97,08	-88,06	-101,90
2016/17	1ª	10	-1	-1	-1,6	-2	-36,94	-145,69	-102,22	-132,34
2016/17	2ª	1	-2	-2	-2	-2	-143,12	-143,12	-143,12	-143,12
2017/18	1ª	7	-2	-3	-2,4	-3	-41,24	-144,18	-84,55	-78,86
2017/18	2ª	2	-1	-1	-1	-1	-63,58	-17,80	-40,69	-40,69

¹ Valores reais deflacionados para fevereiro de 2019 pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.

² O custo com controle de pragas incluiu insumos e o custo por hora máquina estimados para tratores e implementos de pulverização, desconsiderando os custos com mão de obra. Os custos por hora máquina consideraram combustível, depreciação, juros, manutenção e seguro.

Fonte: Elaboração dos autores.

Além das unidades de acompanhamento retratadas, 12 áreas foram desconsideradas da pesquisa, uma vez que as áreas de Não MIP sofreram influência das áreas de MIP, não

ocorrendo aplicações para controle de pragas, fato que, conforme relatos dos técnicos extensionistas da EMATER participantes da pesquisa, contraria a prática do sistema de cultivo de feijão predominante nas mesorregiões estudadas, a qual consiste em aplicações de agrotóxicos calendarizadas e sem critério prévio de realização².

O comparativo entre 1ª e 2ª safra é importante pois apresentam características distintas, sendo a 1ª safra com maior produtividade no estado, e a 2ª safra, maior área plantada e total produtivo no Paraná (IBGE, 2019a). Contudo, para os municípios onde a pesquisa se desenvolveu, principalmente na região sudeste paranaense, os agricultores mostraram-se mais propensos ao plantio de feijão na 1ª safra do que na 2ª safra, principalmente por problemas relacionados a chuvas nos meses de janeiro e fevereiro.

Na 1ª safra atingiu-se uma média de 0,6 e mediana de 0,4 aplicações para controle de pragas no MIP enquanto para Não MIP esse número foi de 2,5 e 2,1 aplicações respectivamente, reduzindo as aplicações em 1,9 quando avaliados os valores médios e 1,7 quando verificadas as medianas. Já para a 2ª safra os números foram de 1,5 aplicações de média e mediana para controle de pragas no MIP ao passo que para o Não MIP esse número foi de 3,0, com uma redução de 1,5 aplicações. Essas reduções de aplicação de inseticidas na cultura do feijão pós adoção do MIP, se repetiram também em experimentos relacionados a soja no Paraná. Em 2016/17, foram reduzidas as aplicações de inseticidas de 3,6 para 2, em média, com a adoção do MIP comparado a áreas não monitoradas de soja (CONTE et al., 2017).

Devido as reduções nas aplicações, a 1ª safra teve uma média de R\$ 33,73 em custos com aplicações no MIP, contra R\$ 124,48 para Não MIP. Na 2ª safra, os valores ficaram em R\$ 103,60 e R\$ 195,50, respectivamente. Isso representou uma economia de R\$ 90,75 na 1ª safra e R\$ 91,90 na 2ª safra, em média, para o controle de pragas. Informações em valores atualizados para 02/2019. O custo com operação de máquinas e implementos representa cerca de 4,3 % e os agrotóxicos são 20,1 % dos custos totais para 1ª safra, já para 2ª safra os valores ficam em 3,2 % e 23,3 %, respectivamente, compondo o custo com aplicações totais (SEAB/DERAL, 2019a).

Considerando somente os custos por hectare do controle de pragas, incluindo hora máquina por unidade monitorada, as médias variaram de R\$ 12,66 a 129,69 e R\$ 0,00 e R\$ 129,69 para mediana em MIP. Já para o Não MIP os valores foram de R\$ 97,20 a 272,82 na média e R\$ 78,86 a 272,82 para mediana (Tabela 3.4). A título de comparação, no programa

² Ainda que não desejáveis para o propósito do projeto, esses casos se traduzem na transferência imediata da tecnologia do MIP, ou seja, observando os bons resultados verificados nas áreas sob MIP, alguns agricultores colaboradores sentiram a segurança necessária e adotaram a mesma prática de controle na área Não MIP.

MIP Soja o custo médio nominal por hectare das aplicações foi de R\$ 136,40 em áreas com MIP e R\$ 246,90 para áreas não assistidas (CONTE et al., 2017).

Para análise de todos os custos envolvidos no processo produtivo foi calculado COE e COT por hectare (Tabela 3.5). A diferença entre COE e COT para a metodologia utilizada reside na remuneração da mão de obra familiar e esse fato influenciou particularmente os números em relação ao MIP, visto que foi incluído quatro horas de remuneração da mão de obra familiar para o monitoramento de pragas por ciclo produtivo como despesa extra. Esse valor representou meia diária equivalente ao valor de um diarista rural para serviços gerais por hectare. Mesmo com essa diferença, os valores de ambos os indicadores, COE e COT, tiveram valores próximos, não ultrapassando 6 % tanto para média como para mediana na comparação entre os sistemas.

A única exceção foi a 1ª safra de 2017/18, com uma mediana que variou em torno de 13% a mais para MIP em relação ao Não MIP no COT. Esse fato foi devido as aplicações de inseticidas e fungicidas em mistura, além de aplicar produtos de maior valor na área de MIP em uma unidade produtiva. Para a 1ª safra de 2017/18, a média no Não MIP foi de R\$ 2.921,80 em COT e 34,8 sacas/ha de produtividade, contra R\$ 2.981,04 e 35,5 sacas/ha em MIP.

Entre os custos totais de produção por saca no Paraná, os valores oscilaram entre R\$ 157,13, R\$165,40, R\$113,63 e R\$119,29 respectivamente por ano safra de 2014/15 a 2017/18 (SEAB/DERAL, 2019a), em valores corrigidos para fevereiro de 2019. A produtividade também apresenta variações, tanto entre anos como entre a 1ª e 2ª safras. No Paraná, comparando os anos safra de 2015/16 a 2018/19, a maior produtividade foi de aproximadamente 31 sacas na 1ª safra de 2016/17 contra 26 sacas na 2ª safra de 2018/19 (CONAB, 2019). Números ainda mais expressivos quando analisadas as produtividades nacionais.

Após comparar o desempenho da cultura do feijão comum, na produção convencional e na produção integrada, onde o MIP é um dos fundamentos, Silva et al., (2012) constatam que a produção integrada apresentou o menor custo operacional, garantindo sustentabilidade da produção e acesso a mercados exigentes em qualidade. Já no cultivo de tomate em Viçosa-MG, Picanço et al. (2004) observam que a observância dos níveis de controle resultou em uma redução de 20% nos custos de produção. No Equador, produtores de batatas que empregam técnicas integradas de controle de pragas também reduziram os custos de produção e por consequência reduziram a exposição há pesticidas e melhoraram a sustentabilidade agrícola a longo prazo (MAUCERI et al., 2007).

Tabela 3.5 Valores mínimos, máximos, médios e mediana¹ em Custo Operacional Efetivo (COE) e Custo Operacional Total (COT) nas unidades 28 acompanhadas, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, Manejo Integrado de Pragas (MIP), Não MIP e diferenças.

MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	COE (R\$/ha)				COT (R\$/ha)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	3162,71	4553,43	3752,60	3647,13	3275,65	4647,26	3872,42	3783,39
2015/16	1ª	4	2481,03	3929,78	3190,50	3175,60	2638,24	4043,06	3311,94	3283,22
2016/17	1ª	10	2859,54	5157,88	3914,18	4175,38	2920,94	5247,89	4083,87	4285,60
2016/17	2ª	1	3128,80	3128,80	3128,80	3128,80	3310,41	3310,41	3310,41	3310,41
2017/18	1ª	7	1998,35	3842,66	2759,60	2409,88	2179,01	3945,57	2981,04	3036,34
2017/18	2ª	2	2496,17	2894,93	2695,55	2695,55	2676,96	3057,64	2867,30	2867,30
Não MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	COE (R\$/ha)				COT (R\$/ha)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	3328,29	4597,04	3849,75	3736,84	3449,10	4645,92	3933,09	3818,66
2015/16	1ª	4	2294,80	3972,34	3240,30	3347,03	2406,89	4044,10	3319,92	3414,35
2016/17	1ª	10	3069,81	4791,18	3962,02	3942,56	3135,57	5164,47	4103,69	4054,34
2016/17	2ª	1	3333,12	3333,12	3333,12	3333,12	3480,47	3480,47	3480,47	3480,47
2017/18	1ª	7	1993,51	3928,29	2740,86	2463,42	2267,01	3975,59	2921,80	2685,08
2017/18	2ª	2	2325,85	2962,54	2644,19	2644,19	2638,78	3076,59	2857,69	2857,69
MIP – Não MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	COE (R\$/ha)				COT (R\$/ha)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	-165,59	-43,61	-97,15	-89,71	-173,45	1,34	-60,67	-35,27
2015/16	1ª	4	186,23	-42,56	-49,80	-171,43	231,34	-1,04	-7,99	-131,13
2016/17	1ª	10	-210,27	366,70	-47,84	232,82	-214,63	83,42	-19,82	231,26
2016/17	2ª	1	-204,32	-204,32	-204,32	-204,32	-170,06	-170,06	-170,06	-170,06
2017/18	1ª	7	4,84	-85,63	18,74	-53,55	-88,00	-30,02	59,24	351,26
2017/18	2ª	2	170,32	-67,62	51,35	51,35	38,17	-18,96	9,61	9,61

¹ Valores reais corrigidos para fevereiro de 2019 pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.

Fonte: Elaboração dos autores.

Adicionalmente foram calculadas a Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT) nas unidades acompanhadas, conforme Tabela 3.6.

O ROE foi superior para MIP tanto para média como para a mediana, quando comparados aos valores do Não MIP. Situação semelhante ao ROT, contudo, este indicador apresentou exceção na mediana da 2ª safra de 2017/18 com uma diferença de R\$ 6,92 a menos para o MIP, mas com valores negativos em ambos os manejos, decorrentes do clima desfavorável na região ocasionando baixa produtividade. Em estudo com soja, milho e feijão, as conclusões mostraram que as variabilidades climáticas ocasionaram significativas reduções de produção e consequentemente no lucro (VIVAN et al., 2015).

Tabela 3.6 Valores mínimos, máximos, médios e mediana¹ em Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT) nas unidades 28 de monitoramento, 1ª safra de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra de 2016/17 a 2017/18, Manejo Integrado de Pragas (MIP), Não MIP e diferenças.

MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	ROE (R\$/ha)				ROT (R\$/ha)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	2908,07	4236,81	3423,75	3275,07	2663,65	4053,07	3236,50	3114,65
2015/16	1ª	4	897,36	3583,12	2406,82	2573,39	642,93	3388,00	2214,21	2412,97
2016/17	1ª	10	-483,55	6115,43	1639,79	1371,98	-774,13	5892,01	1391,53	1072,95
2016/17	2ª	1	5654,73	5654,73	5654,73	5654,73	5473,12	5473,12	5473,12	5473,12
2017/18	1ª	7	-216,77	3578,64	1651,45	1464,20	-925,31	3450,45	1430,01	1361,28
2017/18	2ª	2	-423,53	-167,39	-295,46	-295,46	-604,32	-302,98	-453,65	-453,65
Não MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	ROE (R\$/ha)				ROT (R\$/ha)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	972,22	3780,07	2751,57	3127,00	881,76	3707,02	2668,27	3042,15
2015/16	1ª	4	550,16	3043,08	1954,57	2112,52	438,07	2965,98	1874,95	2047,88
2016/17	1ª	10	-405,95	4058,24	1115,35	695,27	-581,39	4011,09	972,25	595,44
2016/17	2ª	1	4083,04	4083,04	4083,04	4083,04	3935,69	3935,69	3935,69	3935,69
2017/18	1ª	7	-366,53	3804,23	1551,11	799,20	-984,00	3548,99	1380,75	761,64
2017/18	2ª	2	-442,08	-231,16	-336,62	-336,62	-567,25	-326,20	-446,73	-446,73
MIP – Não MIP										
Ano	Safra	Unidades Acomp.	ROE (R\$/ha)				ROT (R\$/ha)			
			Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana
2014/15	1ª	4	1935,85	456,74	672,18	148,07	1781,89	346,05	568,23	72,49
2015/16	1ª	4	347,20	540,04	452,24	460,87	204,86	422,02	339,26	365,09
2016/17	1ª	10	-77,60	2057,19	524,44	676,71	-192,74	1880,92	419,29	477,51
2016/17	2ª	1	1571,70	1571,70	1571,70	1571,70	1537,43	1537,43	1537,43	1537,43
2017/18	1ª	7	149,76	-225,59	100,34	664,99	58,69	-98,54	49,26	599,64
2017/18	2ª	2	18,55	63,77	41,16	41,16	-37,06	23,22	-6,92	-6,92

¹ Valores reais corrigidos para fevereiro de 2019 pelo IGP-DI da Fundação Getúlio Vargas.

Fonte: Elaboração dos autores.

Na comparação entre práticas convencionais e o MIP na cultura do couve-flor, foi constatado 10% de incremento na produtividade, trazendo resultados de maior retorno econômico para o produtor (AHUJA et al., 2015). No cultivo de cebola, as práticas do MIP também trouxeram benefícios econômicos estimados entre US\$ 5,78³ e US\$ 7,62⁴ por estação de cultivo (CUYNO; NORTON; ROLA, 2001).

Na Figura 3.4 observam-se variações entre safras, principalmente entre nas 2ª safras com receitas operacionais totais positivas em 2016/17 e negativas em 2017/18, confirmando a

³ Conversão do peso filipino ao dólar americano pela taxa de câmbio indicada pelos autores.

2ª safra como de maior risco em relação à 1ª safra, nas quais, apesar de também apresentarem variações, estas foram menores com valores positivos nos dois sistemas de cultivo analisados. Cabe ressaltar que essa distinção se dá principalmente por questões climáticas, e nesse contexto, temperatura e chuvas são determinantes no desenvolvimento da cultura do feijão e o planejamento agrícola embasado nas exigências climáticas favorece produtividade, rentabilidade e diminui perdas (PEREIRA et al., 2014).

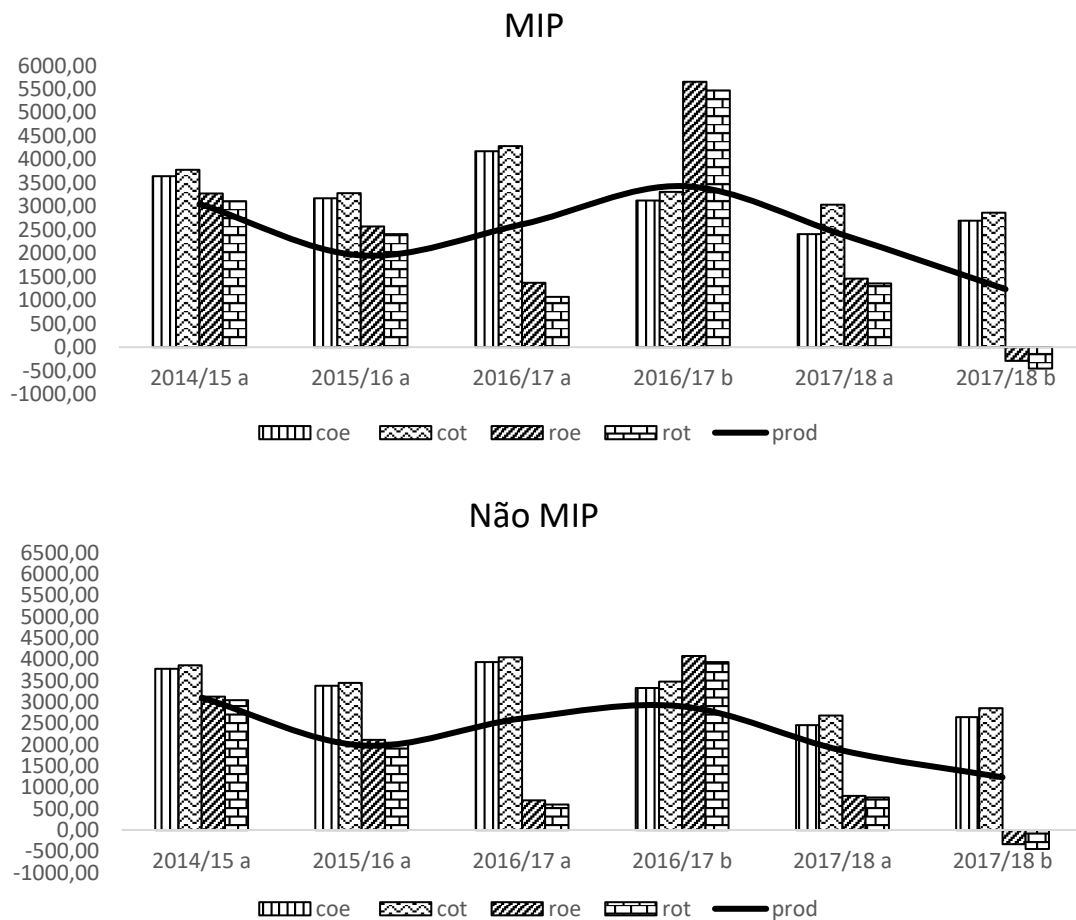


Figura 3.4 Medianas do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Receita Operacional Efetiva (ROE) e Receita Operacional Total (ROT) e produtividade para as unidades acompanhadas comparando Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Não MIP na 1ª safra (a) de 2014/15 a 2017/18 e 2ª safra (b) de 2016/17 a 2017/18. Em R\$.ha⁻¹ e kg.ha⁻¹. **Fonte:** Elaboração dos autores.

3.6 CONCLUSÕES

As aplicações para controle de pragas apresentam uma distribuição assimétrica nos dois sistemas de manejo, com mediana e moda de zero aplicação para as áreas de MIP contra 2 aplicações para mediana e moda em Não MIP.

O custo específico para controle de pragas apresenta variação mediana de R\$ 0,00 a R\$ 129,69 em MIP e de R\$ 78,86 a R\$ 272,82 para Não MIP. Já o COE e COT não ultrapassam 6 % de variação, tanto para valores médios como mediana, com exceção das unidades acompanhadas onde foram aplicados insumos como fungicidas e inseticidas juntos e/ou com utilização de inseticidas com maior valor de mercado nas áreas de MIP.

Observando as receitas obtidas, o indicador ROE se mostra superior em valores médios e medianos nas áreas com MIP para todas as safras, mas quando considerada a remuneração de mão de obra familiar (ROT), os valores precisam de mais cautela nas interpretações devido a peculiaridades das unidades acompanhadas.

Referente a produtividade, segue uma distribuição normal em ambos os manejos, com média de 39,98 sacas/ha para MIP e 38,14 para Não MIP, valores superiores as médias estaduais e nacionais. Contudo, avaliando individualmente, fatores que mais se repetem entre os relatos de problemas relacionados a produtividade são excesso de chuvas, ocorrendo em mais de 57% das unidades acompanhadas.

4 ARTIGO B: PERCEÇÃO DE AGRICULTORES E TÉCNICOS EXTENSIONISTAS FRENTE A ADOÇÃO DO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP) NA CULTURA DO FEIJÃO.

4.1 RESUMO

Produto cujo consumo associado ao arroz está presente em todas as regiões e classes sociais do Brasil, o feijão é indiscutivelmente um dos principais elementos de cultura alimentar. Produzido em todo o país, alcança altas produtividades geralmente associadas ao cultivo convencional e ao uso significativo de agroquímicos. Apesar de sua baixa adoção, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) pode ser uma alternativa a ser considerada para a racionalização do uso de inseticidas nessa cultura e neste contexto, o estudo em questão buscou identificar e analisar as percepções de profissionais da extensão rural e de agricultores paranaenses acerca da adoção dessa prática, com o objetivo de identificar pontos de vista comuns, aspectos positivos e negativos que possam ser considerados na difusão da mesma. Para isso, foram aplicados questionários e realizadas entrevistas semiestruturadas interpretadas com base em métodos de análise de conteúdo. Os resultados positivos em relação ao MIP em termos financeiros corroboraram para a visão favorável dos participantes, quanto à adoção do MIP. No entanto, foram mencionados como pontos dificultantes, a falta de informação e/ou conhecimento em quantidades representativas dos discursos.

Palavras Chaves: Controle de Pragas, Agroquímicos, Extensão Rural, Análise de Conteúdo.

4.2 ABSTRACT

A product whose consumption associated with rice is present in all regions and social classes in Brazil, beans are arguably one of the main elements of our food culture. Produced throughout the country it achieves high yields normally associated with conventional cultivation and the significant use of pesticides. Despite its low adoption, Integrated Pest Management (IPM) can be an alternative to be considered to rationalize the use of insecticides in this culture and in this context, or the study in question seeks to identify and analyze how perceptions of professionals in the rural region and Paraná farmers on the adoption of this practice, with the objective of identifying common points of view, positive and negative aspects that can be considered disseminated by it. For this, questionnaires and semi-structured interviews were used, interpreted based on content analysis methods. The positive results in relation to the IPM in financial terms corroborated for a favorable view of the participants, regarding the adoption of the IPM. However, they were shown as difficult points, lack of information and/or knowledge in Statistics representative of the speeches.

Key-words: Pest Control, Agrochemicals, Rural Extension, Content Analysis.

4.3 INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os cinco maiores produtores mundiais de feijão, com mais de 3 milhões de toneladas produzidas na safra de 2018/19, e entre os estados mais representativos em termos de produção, destacam-se Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás, somando mais de 60% da produção nacional (CONAB, 2019).

Apesar do crescimento de seus índices de produtividade média, 10 sacas.ha⁻¹ superiores a produtividade média nacional (CONAB, 2019), o feijão no Paraná tem apresentado uma redução da área cultivada, a qual foi de cerca de 94 mil hectares nos últimos dez anos, passando de 504.420 hectares de área plantada em 2008 para 410.381 em 2018 (IBGE, 2019a).

Para garantia de tais níveis de produtividade, tem se observado o uso intensivo de agroquímicos, elevando os riscos de contaminação humana e do meio ambiente e aumentando os custos produtivos. A fim de reduzir a dependência de insumos químicos existe a alternativa do Manejo Integrado de Pragas (MIP), prática que alia ferramentas que não só o controle químico para manter a ocorrência de insetos pragas em níveis abaixo do nível de dano econômico, utilizando amostragem por rede entomológica, pano de batida, armadilhas Malaise, entre outros, para o levantamento do nível populacional dos insetos praga (GUEDES et al., 2006).

As razões para não adoção de MIP ainda não são bem conhecidas, entretanto, o perfil da propriedade, os motivos individuais e os compromissos sociais explicam o nível de insumos utilizados ou práticas alternativas adotadas (NAVE; JACQUET; JEUFFROY, 2013). O fato é que muitos são os desafios e obstáculos para que o agricultor possa romper com o típico sistema agrícola convencional e aceitar práticas agrícolas voltadas à sustentabilidade. Para tal aceitação, trabalhos sobre a percepção do produtor quanto a adesão da prática de MIP acabam por contribuir para fortalecimento dos argumentos positivos.

Nesse sentido, o presente artigo apresenta os resultados de pesquisa realizada por meio da aplicação de questionários e realização de entrevistas semiestruturadas com agricultores responsáveis por áreas de cultivo de feijão conduzidas com MIP e com manejo convencional, denominado aqui como Não MIP, e com extensionistas rurais do Instituto Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER/PR) que acompanharam os cultivos, com o objetivo de identificar as percepções *ex-ante* e *ex-post* a adoção da prática, os pontos de vista comuns, além dos aspectos positivos e empecilhos à adoção do MIP.

4.4 METODOLOGIA

A pesquisa em questão integra o programa “Plante seu Futuro” do Governo do Estado do Paraná em seu componente “Manejo Integrado de Pragas e Doenças”. No tocante à cultura do feijão, o Programa busca ampliar o conhecimento acerca do MIP oferecendo meios para que se intensifique a sua adoção, por meio de estudos nas áreas de socioeconomia e entomologia agrícola.

Para isso, entre os anos de 2014 a 2018, foram realizados 28 acompanhamentos de safras, foram compostos por 23 propriedades diferentes, dessas, 17 propriedades foram constituídas de agricultores caracterizados dentro de agricultura familiar conforme Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). Esse instrumento serve para identificar os agricultores familiares para obtenção de crédito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Três propriedades não tinham DAP mas estavam dentro das normas estabelecidas de até quatro módulos fiscais, assim também foram consideradas agricultura familiar e 3 propriedades não eram agricultura familiar, com DAP suspensa ou cancelada por evolução.

Foram avaliados dois diferentes sistemas de cultivo: O MIP, no qual o agricultor colaborador conduziu o manejo de pragas sob orientação técnica do extensionista do EMATER/PR responsável pelo acompanhamento e o aqui denominado Não MIP, habitualmente praticado pelos agricultores colaboradores.

A coleta de dados para o presente estudo foi realizada por meio de formulários preenchidos pelos extensionistas do EMATER/PR ao longo das seis safras acompanhadas⁵, nas quais, além das informações técnicas e econômicas, eram requeridas as impressões qualitativas acerca dos processos de controle de mato, de pragas e doenças, além de apurar os problemas e dificuldades na condução da área e a opinião geral do técnico e do agricultor quanto à implantação do MIP.

Complementarmente, para aprofundar a compreensão acerca das ideias e opiniões dos agricultores e extensionistas envolvidos, foram realizadas no período de 21 a 24 de maio de 2018, 15 entrevistas semiestruturadas, pessoais (face a face) e individuais, nas unidades locais do EMATER/PR e estabelecimentos agropecuários, em visitas com dia e hora previamente agendados, conforme definições e procedimentos propostos por Quivy e Campenhoudt (1992).

⁵ Os agricultores colaboradores foram acompanhados em duas safras de feijão realizadas no decorrer do ano agrícola. A 1ª com semeadura entre os meses de julho a novembro e a 2ª, semeada entre os meses de dezembro a fevereiro.

Na realização de entrevistas buscou-se a compreensão das ideias e opiniões dos interlocutores como base de dados para análise e apurou-se a reincidência das informações para estabelecer um padrão, sem desconsiderar as informações contrastantes do conjunto. Os pontos positivos da realização de entrevistas é a obtenção de respostas mais precisas, com oportunidade para avaliar reações e atitudes durante o processo de entrevista, além de flexibilização das perguntas (MANZINI, 1991).

Foram entrevistados sete agricultores e oito extensionistas responsáveis pelo acompanhamento, seguindo os roteiros apresentados nos Anexos 1 e 2, respectivamente. Dentre os sete agricultores entrevistados, cinco foram caracterizados dentro de agricultura familiar, pois quatro tinham situação ativa para DAP e um estava dentro dos parâmetros de até quatro módulos fiscais conforme Lei Nº 11.326 de 2006, Art. 3º. Já dois agricultores estavam com DAP suspensa ou cancelada por evolução.

Como critérios de seleção dos agricultores consideraram-se aspectos como participação na safra mais expressiva em termos de resultados técnicos e econômicos (1ª safra de 2016/17), ocorrência de diferenças no número de pulverizações para controle de pragas entre a área de MIP e área Não MIP e participação no estudo em mais de uma safra. As entrevistas com os agricultores foram gravadas para posterior degravação, com transcrição *ipsis litteris*, e verificação baseada na técnica da análise de conteúdo (BARDIN, 1977; RICHARDSON, 2012).

O conjunto de dados permitiu a realização de análises quantitativas e qualitativas, uma vez que até mesmo em estudos essencialmente quantitativos podem ser aplicadas análises qualitativas (RICHARDSON, 2012), que busquem considerar informações referentes a significações, crenças, motivos e valores, sem obtenção de resultados matemáticos ou estatísticos (DEPONTI, 2010).

A sistematização das informações foi realizada com base na análise de conteúdo, na qual técnicas de análise são utilizadas para inferir conhecimentos, através de indicadores que podem ser quantitativos ou não (BARDIN, 1977). Entre as características metodológicas que definem a análise de conteúdo estão a objetividade, que é a declaração das regras e procedimentos de forma clara, a sistematização, referindo-se a inclusão ou exclusão de textos de acordo com as regras estabelecidas, e por fim, a inferência, que é o momento em que se aceita ou rejeita uma proposição (RICHARDSON, 2012). A inferência é o intermédio entre a descrição e a interpretação (BARDIN, 1977).

O esquema para sistematização das informações, codificação e análise das respostas obtidas é apresentado no Quadro 1.

Quadro 1. Esquema para sistematização das informações, codificação e análise das respostas obtidas através de entrevistas semiestruturadas.

Etapas	Análise	Critérios	Entrevistas	Entrevistas
			Agricultores	Extensionistas
			Número das questões nos roteiros	
Cálculo de porcentagens para sim e não	Quantitativo / Por questão	Respostas Sim e Não	2/3/4/5/9/10	-
Codificação	Quantitativo de expressões mencionadas em algum momento da entrevista	Expressões: Falta de conhecimento e/ou informação; aplicações calendarizadas; redução de Aplicação; Redução de custos; Meio Ambiente; Aumento do trabalho; Saúde e Assédio de vendedores.	6/7	4/5
Análise de Intensidade	Quantitativo de Intensidade demonstrado em algum momento da entrevista	Situações: favorável, desfavorável e neutro ao MIP.	4/5/6/10	4/1
Categorização de Fins	Quantitativo de Fins declarado em algum momento da entrevista	Situações: Propriedade (êxito material); Preservação de si (desejo de "status quo"); Afeto (poder e prestígio); Fins Psicológicos (Incluindo educação); Outros.	5/6	5/6
Análise Qualitativa	Qualitativo entre Agricultores e Técnicos	Presença e Ausência de elementos não abordados nos itens anteriores	-	-

Fonte: Quadro elaborado pelos autores adaptado da metodologia de análise de conteúdo de BARDIN (1977) e RICHARDSON (2012).

4.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.5.1 Aspectos técnicos e econômicos

Referente ao manejo agrícola e aos formulários obtidos, as cultivares de feijão se concentraram entre IPR Tuiuiú, grupo preto com potencial de em torno de 3.950 kg/ha (IAPAR, 2019), cerca de 65,8 sacas/ha e IPR Tangará, grupo carioca com potencial produtivo médio de 3.326 kg/ha (IAPAR, 2019), cerca de 55,4 sacas/ha. Para todos os plantios, foram realizados tratamento de sementes com inseticida e fungicida, pela prática consolidada relatada pelos técnicos extensionistas envolvidos no experimento e em todas as áreas foi realizado cultivo em sistema de plantio direto.

Na comparação entre os manejos, MIP e Não MIP, o controle de doenças sofreu influência positiva em relação ao MIP, devido a aplicação conjunta para controle de pragas e doenças, assim, na média foram realizadas 2,9 aplicações de fungicidas para MIP e 3 para Não MIP. Para controle de pragas, a diferença foi ainda mais expressiva, com 0,4 aplicações de inseticidas para MIP e 2,1 aplicações para Não MIP. No MIP, o controle biológico de pragas é sempre priorizado, mas táticas auxiliares como pesticidas seletivos são usados como ferramentas complementares e aplicados considerando os limiares econômicos para o controle de pragas (BUENO; BUENO, 2012).

Para soja, embora taxas de infestação de pragas tenham sido superiores nos tratamentos com controle biológico e MIP, quando comparados a tratamento com uso profilático de inseticidas, a produtividade foi semelhante (BUENO et al., 2011). No estudo com feijão, para as áreas de MIP, os números médios ainda se mantiveram positivos em produtividade e custos quando comparados ao Não MIP, atingindo uma média de 43,2 sacas/ha contra 41,9 sacas/ha, respectivamente.

Como a produtividade esperada entre as duas cultivares eram diferentes, analisando a produtividade do cultivar Tuiuiú, a média para o MIP foi de 44,9 sacas/ha contra 43,5 sacas/ha. Já para a cultivar Tangará, com uma produtividade esperada menor, a média para MIP foi de 43,5 sacas/ha contra 39,2 sacas/ha para Não MIP. Em ambas as cultivares e manejos, a produtividade foi superior à média estadual de 31,33 sacas/ha e a média nacional com 20,4 sacas/ha, primeira safra de 2016/17 (CONAB, 2019).

No MIP, o Custo Operacional Efetivo (COE) representou 69,1% do preço da saca de feijão obtido pelo agricultor e o Custo Operacional Total (COT) representou 72,5% do valor da saca de feijão negociado no período, contra um COE de 72,0% e COT de 74,9% para Não MIP. O COE médio no Paraná para a safra de 2016/17 foi de 63,8% para feijão cores e 54,6% para feijão preto, com COT de 95,3% e 81,7%, respectivamente, considerando os preços médios para fevereiro de 2017, de 30 sacas/ha (SEAB/DERAL, 2019a).

As duas cultivares foram registradas com tolerância intermediária a altas temperaturas e à seca durante a fase reprodutiva (IAPAR, 2019), contudo, nas regiões de estudo foram relatados durante o cultivo, queda na temperatura em uma área, problemas com estiagem em duas áreas e quatro relataram excesso de chuvas prejudicando o cultivo.

Ainda associado a problemas durante o cultivo, três propriedades relataram dificuldades com controle de mato, principalmente com picão branco e duas propriedades tiveram as produtividades prejudicadas por antracnose. Situação contrária foi registrada em quatro áreas, pois os agricultores relataram aplicações preventivas antes de qualquer sinal de

doença. A instalação e manutenção de instrumentos climáticos são importantes para a implementação de qualquer sistema de alerta de doenças que são elementos-chave dos esforços do MIP e redução do uso de agroquímicos (GLEASON et al., 2008). O fator climático interfere no resultado esperado dos inseticidas em caso de chuvas logo após a aplicação, umidade baixa ou vento excessivo e/ou forte e em último caso, tem-se ainda a deriva química, que pode atingir áreas indesejadas (STABACK et al., 2020).

Em relação a controle de pragas, somente três áreas de MIP realizaram aplicações, e as justificativas foram presença de mosca branca na fase inicial da planta, mas sem incidência de sintomas de doença, nível de controle para percevejo e alta incidência de vaquinha, sem especificar espécie, justificando a aplicação de inseticidas no balanço entre técnicos extensionistas e agricultores. O MIP combina várias estratégias diferentes de controle de pragas e os agroquímicos são considerados, no curto prazo, boas ferramentas, visto que permitem aos agricultores produzir com baixo custo e qualidade, contudo, é preciso considerar os impactos dos pesticidas em inimigos naturais e verificar o produto mais apropriado (BUENO et al., 2017).

Considerando os critérios de seleção de entrevistados, foi analisado em separado o agricultor que participou do estudo na 1ª e 2 safras consecutivamente no ano de 2016/17, os agricultores que participaram do estudo uma única vez até aquele momento e por último os agricultores que tiveram mais de uma experiência em safras no estudo a fim de buscar diferenças entre as situações. No entanto, não houve destaque para nenhuma diferença entre os casos, mostrando que apenas uma safra com aplicação de MIP já é suficiente para a conscientização dos agricultores frente a essa adoção de manejo, visto que todos os participantes pretendiam manter o MIP para o cultivo de feijão em suas propriedades.

4.5.2 Adoção do MIP: Percepção de Agricultores e Técnicos

Conforme indicado, os resultados apresentados nesse tópico foram obtidos por meio da realização de 15 entrevistas semiestruturadas junto a oito técnicos e sete agricultores. A Tabela 4.1 apresenta informações gerais dos agricultores entrevistados no tocante ao associativismo, assistência técnica recebida, experiência com o MIP, formação nessa prática de manejo e perspectiva de adoção futura.

A primeira e a segunda questões objetivaram entender melhor as condições do agricultor frente a influências externas e a orientação do técnico do EMATER/PR. Para 57,1% dos entrevistados, existia o contato com outros técnicos e agrônomos que não exclusivamente

do EMATER/PR ou revendas de agroquímicos, com disposição para assistência técnica caso solicitado, esses agricultores eram os mesmos que participavam de associações e/ou cooperativas.

Tabela 4.1 Associativismo, assistência técnica e experiência com o manejo integrado de pragas entre os agricultores entrevistados.

Questões	Sim		Não	
	Valor Absoluto	(%)	Valor Absoluto	(%)
Participa de alguma associação ou cooperativa?	4	57,1	3	42,9
Existe outra assistência técnica agrícola que não seja do EMATER/PR? Representantes comerciais?	4	57,1	3	42,9
Já teve outra experiência com MIP?	6	85,7	1	14,3
Já participou de algum curso ou treinamento referente a MIP?	3	42,9	4	57,1
Pretende continuar a praticar MIP na propriedade?	7	100	0	-

Fonte: elaborado pelos autores.

De Silva e Forbes (2016) identificaram a necessidade de agricultores serem instruídos e melhor informados sobre o processo de adoção de práticas sustentáveis e Jors et al. (2016) também relataram os efeitos positivos dos treinamentos. Nesse sentido, se observa a complementação dos serviços de instituições como a Emater/PR, as quais, ainda que tenham por foco a implantação de políticas públicas de assistência técnica, não tem conseguido atender a quantidade ideal de produtores (SASSI, 2012). Contudo, a presença de outros agentes de assistência técnica pode trazer consequências discutíveis no que tange a adoção do MIP, como será observado a seguir.

Já as outras questões, quando as respostas foram positivas, expressaram uma condição favorável à aplicação do MIP, seja por conhecimento adquirido ou por desejo de continuar a partir dos resultados alcançados no experimento. E neste contexto foi possível verificar que apesar de somente 42,9 % dos entrevistados terem realizado treinamentos em relação ao MIP, seja via dias de campo organizados pelo EMATER/PR e/ou cursos ofertados pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR/PR), a maioria dos agricultores já tinham experiência com MIP na cultura da soja e todos eles pretendiam continuar com o MIP no cultivo do feijão após a experiência proporcionada pelo estudo.

Práticas integradas de manejo de pragas (MIP) apontam para influência de dias de campo e visitas dos agentes de extensão como estímulo de adoção, sendo os dias de campo mais eficazes para práticas mais simples e as visitas recomendadas às práticas mais elaboradas, principalmente pelo custo elevado (RICKER-GILBERT et al., 2008).

Para difusão de métodos alternativos envolvendo escolas de campo de agricultores, existem diferenças na relação custo-eficácia entre dias de campo, panfletos e transmissão boca-a-boca, pela alta complementaridade entre os métodos (MAUCERI et al., 2007). Já em termos de adoção do MIP, visitas de agentes de extensão apresentam-se como favoráveis para estimular a adoção (RICKER-GILBERT et al., 2008).

Conforme descrito na metodologia, a análise das entrevistas realizadas se iniciou com a análise estatística descritiva mostrando a importância dos elementos analisados (RICHARDSON, 2012). Neste caso, frequências absolutas e porcentagens direcionadas a perguntas pertinentes aos agricultores entrevistados, com obtenção de respostas em duas categorias, “sim” ou “não”.

Para análise de conteúdo, aplicado as etapas de codificação, análise de intensidade e categorização de fins, os resultados foram comparados entre as respostas dos agricultores e dos técnicos extensionistas entrevistados. Estabelecer critérios, categorias, escalas de atitudes e intensidades dos discursos são ferramentas que transformam dados qualitativos em dados quantificáveis (RICHARDSON, 2012).

A codificação é o agrupamento de dados em unidades que permitam a representação das ideias ou do conteúdo do texto, cumprindo etapas como determinação das unidades de registro, estabelecimento das regras de numeração e definição das categorias de análise (RICHARDSON, 2012). É a transformação de dados brutos por meio de recortes, agregação e enumeração para extrair as características principais do discurso (BARDIN, 1977). A Tabela 4.2 apresenta a codificação das expressões utilizadas nas entrevistas em análise.

A análise das entrevistas realizadas permitiu destacar algumas expressões repetidas que mostravam a ideia principal em cada discurso coletado. Entre essas expressões, os discursos de agricultores e técnicos extensionistas apresentaram semelhanças com algumas exceções. As semelhanças que se repetiram mais vezes foram o relato de redução de custos, seguida da afirmação de redução nas aplicações, tanto na visão dos agricultores quanto dos técnicos extensionistas entrevistados.

[...]O que puder economizar é melhor, as vezes o fungicida a gente não consegue muito, mas a aplicação de inseticida reduziu bastante... se puder ficar ali só na batida de pano sem aplicação e quando vê que vai dar dano mesmo, aí aplica...daí da bastante resultado.

Tabela 4.2 Codificação das respostas através de expressões que retratam a ideia principal dos discursos dos agricultores e técnicos extensionistas entrevistados.

Codificação das Expressões Utilizadas							
Ocorrência da Utilização	Falta de conhecimento e/ou informação	Aplicações calendarizadas/Assédio das empresas	Redução de aplicações	Redução de custos	Meio ambiente	Aumento de trabalho e/ou falta de tempo	
Agricultor	Valor absoluto	7	2	5	7	1	1
	%	100	28,6	71,4	100	14,3	14,3
Técnicos extensionistas	Valor Absoluto	4	3	6	7	2	4
	%	57,1	42,9	85,7	100	28,6	57,1

Fonte: elaborado pelos autores.

No tocante aos agricultores, tal percepção para com o MIP na cultura do feijão possivelmente é reforçada pela experiência anterior que esses vivenciaram com o MIP na cultura da soja, o qual, similarmente ao manejo integrado no feijão, reduz gastos com inseticidas (CORRÊA-FERREIRA et al., 2010).

Já referente a dificuldades para aplicação do MIP, a falta de conhecimento e/ou informação foram mais percebidas pelos agricultores que pelos técnicos extensionistas. A falta de pessoal treinado em técnicas de amostragem para orientar os agricultores é um dos impedimentos para o MIP (PESHIN; VASANTHAKUMAR; KALRA, 2009). Cabe ressaltar que os técnicos extensionistas participantes do projeto participaram em todos os anos de treinamentos relacionados ao tema MIP elaborados pelos órgãos participantes.

[...]A dificuldade é o trabalho de batida de pano porque o resto é a mesma coisa.

[...] na hora que está colhendo outra lavoura, vamos dizer, aí você não tem tempo de olhar, fica apurado para acompanhar até por que tem horário certo pra acompanhar... se vai no horário quente da outro resultado...na verdade a gente começa a ter mais tarefa no meio da lavoura e aí começa a não acompanhar bem, é a única dificuldade mas no geral é bom.

[...]mas trabalhar com MIP tem ajudado nessa parte de identificar o que é praga e o que é inimigo natural.

Uma das razões de complexidade do MIP, está na dinâmica dos insetos praga, onde os produtores precisam de informações acessíveis sobre os efeitos de agroquímicos nos inimigos naturais, nem sempre disponíveis nas recomendações de campo (BUENO et al., 2017).

Como barreiras para adesão ao MIP, a literatura traz também a crença do agricultor de que os inimigos naturais não eram eficazes ao controle de pragas e a questão do lucro, que na

visão inicial não seria aumentado (TIMPRASERT; DATTA; RANAMUKHAARACHCHI, 2014). Contudo, diferentemente neste estudo tais questões não foram levantadas e cinco dos agricultores não souberam dizer quais eram os pontos negativos na aplicação do MIP.

Já relatos ligados ao aumento de trabalho e/ou falta de tempo estavam mais presentes entre os discursos dos técnicos extensionistas do que dos agricultores.

[...]Uma das questões é que não tem muito tempo mesmo do produtor, por que quer queira quer não, toma um tempinho. Agora se tiver uma pessoa da família treinada mesmo ou funcionário pra fazer, até dá mas só o produtor não dá mesmo. Agora se pensar entre ele gastar um tempinho dele, do familiar ou de funcionário e o volume de aplicação sem necessidade, ele vai economizar muito, e até a saúde do próprio agricultor... mas é uma questão que ainda tem que ser muito trabalhada pois é muito cultural.

No tocante à indicação de aumento de trabalho e/ou falta de tempo como empecilho para o MIP na propriedade, foram incluídas nas áreas de estudo cerca de quatro horas a mais por hectare, quando comparado ao Não MIP, para monitoramento de pragas como trabalho e consequentemente custo extra. Nesse sentido foi realizado o levantamento em área total das propriedades participantes do estudo e áreas de arrendamentos. Para os sete agricultores entrevistados, com seis agricultores enquadrados na agricultura familiar, a média de área total da propriedade foi de cerca de 47 hectares, com arrendamentos que variaram de zero a cinco hectares. Já se desconsiderar as propriedades que não eram compostas por agricultura familiar, a média em área total passa a 43 hectares.

Em relato anterior, além de falta de tempo foi abordado a execução do monitoramento que pode ser realizado pelo produtor, alguém da família ou funcionário. As decisões de terceirização de mão de obra e doenças são motivadas por questões como tamanho da propriedade e idade do chefe da família, apontando para uma tendência de terceirização para maiores propriedades, sem efeito significativo na lucratividade do cultivo de arroz, embora reduza o número de aplicações de pesticidas (SUN; RICKAILLE; XU, 2018). Já o pequeno agricultor está mais suscetível aos danos à saúde causados pelo uso dos agrotóxicos, devido à sua maior vulnerabilidade aos riscos (LOPES SOARES; PORTO, 2009). Incentivos em políticas públicas voltadas uso da agroecologia ou MIP, compatíveis com a produção em menor escala podem reduzir os custos sociais e ambientais causados pelos pesticidas (LOPES SOARES; PORTO, 2009).

Pensando na insuficiência das análises anteriores quanto a percepção de valores que o tema MIP propõe, foram incluídas as categorias de intensidade e fins. Para pesquisas relativas

à análise de valores, no tocante a ideologias, tendências e atitudes, somente uma tabulação de frequências poderia ser insuficiente (RICHARDSON, 2012), assim o autor sugere considerar a intensidade das expressões, esclarecendo que não é uma etapa obrigatória na análise de conteúdo. Os extremos nessa categoria podem variar conforme a natureza do problema (RICHARDSON, 2012), desse modo, dividiu-se a categoria de intensidade entre favorável, desfavorável ou neutro em relação ao MIP, antes e depois do da participação do entrevistado no projeto, mostrando a direção da afirmação (Tabela 4.3).

Tabela 4.3 Análise de intensidade das respostas dos agricultores e técnicos extensionistas entrevistados.

Análise de Intensidade		Opinião antes do experimento			Opinião depois do experimento		
		Favorável	Desfavorável	Neutro	Favorável	Desfavorável	Neutro
Agricultores	Valor absoluto	3	2	2	7	0	0
	%	42,8	28,6	28,6	100	-	-
Técnicos	Valor absoluto	5	1	1	7	0	0
	%	71,4	14,3	14,3	100	-	-

Fonte: elaborado pelos autores.

Já para a categoria de fins como justificativa para a adoção do MIP, dividiu-se as respostas entre propriedade (êxito material), afeto (poder e prestígio) e meio ambiente (Tabela 4.4). Essas etapas não são obrigatórias as análises de conteúdo, entretanto, considerar a intensidade das expressões e pesquisas referentes a análise de valores facilita classificações e análises (RICHARDSON, 2012).

A análise de intensidade dos discursos em relação ao MIP antes e depois do experimento mostraram que ocorreu uma mudança de percepção em relação ao assunto. Mesmo os agricultores e técnicos extensionistas participantes que tinham uma opinião desfavorável ao MIP, depois da experiência, se mostraram favoráveis após a participação no trabalho.

[...] Eu vou falar a verdade pra você, toda a vida eu trabalhei na roça...e a aplicação de inseticida era mais de calendário mesmo, agora não, hoje não, a gente vai mais na técnica, antes fazia na ideia da gente...antes fazia quatro aplicação de inseticida, agora faz duas.

[...] Se não tivesse o projeto eu já tinha abandonado o feijão, porque tava difícil...fiquei dois anos sem plantar, agora a gente está plantando um pouquinho e pro ano que vem eu quero plantar uns quatro alqueires.

[...] Antes eu ia na roça e via uns dois percevejos e já ia aplicando veneno... agora não...agora a gente dá uma segurada.

Tabela 4.4 Categorização de fins das respostas dos agricultores e técnicos extensionistas entrevistados.

Categorização de Fins		Justificativas para adoção do MIP		
Interpretação pelo teor das respostas		Propriedade (êxito material)	Afeto (poder e prestígio)	Ambiental
Agricultores	Valor absoluto	7	0	1
	%	100	-	14,28
Extensionistas	Valor absoluto	7	0	5
	%	100	-	71,4

Fonte: elaborado pelos autores.

Observou-se uma unanimidade na categorização de fins frente ao êxito material como justificativa para adoção do MIP, confirmando os resultados financeiros como critério decisivo. Nesse sentido cabe mencionar que não foi considerado diferenciais de preço para o feijão produzido em sistema de MIP. Em mercados exigentes, pode haver este diferencial de preço em favor de uma produção baseada em conceitos e princípios de boas práticas agrícolas (GOULART SILVA et al., 2012).

Outro fator relevante para o êxito material está ligado a produção, e culturas agrícolas como o feijão submetidas a aplicação de inseticidas podem sofrer influência no comportamento de insetos polinizadores. No MIP uma das formas de controle utilizadas é a adoção de produtos fitossanitários seletivos. Ainda se tratando de boas práticas agrícolas, a conservação de visitantes florais que podem ser potenciais polinizadores é conveniente e utilizando produtos fitossanitários seletivos controlam-se os insetos pragas e preserva-se a entomofauna benéfica (FONSECA SILVA; CARVALHO, 2015).

[...]A principal vantagem é economia. Quanto mais puder economizar é melhor porque sobra mais né.

Tais resultados vêm ao encontro daqueles obtidos por Santos (2016) que, em pesquisa realizada em Cristalina-GO com 60 produtores rurais, mostrou que os produtores reconheceram a importância do MIP nas culturas da soja, hortifrúti, pecuária e outros, incluindo feijão, café e

milho safrinha, no entanto, a lucratividade duvidosa e a atitude diante do risco de dano econômico incentivam o controle preventivo com agroquímicos. No entanto, a prática do uso dos inseticidas de forma preventiva aumenta o risco à saúde humana e ao meio ambiente e implica em gasto desnecessário e possibilidade de os insetos desenvolverem resistência aos químicos (STABACK et al., 2020).

Entre os agricultores participantes do estudo, somente um entrevistado mencionou também a questão de benefício ambiental para adoção do MIP, já entre os técnicos extensionistas da Emater, esse discurso estava presente na maioria das entrevistas, validando a conscientização dos profissionais. Na discussão da valorização a natureza, o ecologismo popular presente na América Latina parte do ambiente como fornecedor de condições para sobrevivência, já a ecoeficiência econômica considera a natureza como estoque de recursos para extração, contudo, as tendências ecológicas e compreensão ecossistêmica da saúde, integram ambiente e qualidade de vida (JUNGES, 2014).

Diferente da agricultura conservadora, para agricultores familiares que se encontram em processo de transição agroecológica, são fatores impactantes os assuntos relacionados com a saúde dos trabalhadores e consumidores, preocupações com o meio ambiente, redução de uso dos agrotóxicos e oportunidade de acesso a mercados diferenciados (REICHERT; GOMES, 2013). Independente do termo ambiental presente ou não nos discursos dos agricultores, menos aplicações de agroquímicos gera uma cadeia atrelada a um menor risco de contaminação ambiental e/ou intoxicação dos agricultores. O uso abusivo de inseticidas pode interferir na saúde dos agricultores e no meio ambiente já que os que os pesticidas são fatores de risco potenciais no curto, médio e longo prazo (STABACK et al., 2020).

[...]Vantagens ali que você está protegendo a natureza, o meio ambiente né, reduz gasto e agrega conhecimento né, por que você vai conhecer os bichinhos ali.

Em geral, agricultores com menor disponibilidade de mão de obra lançam mão de mais insumos e nesses grupos as ações de extensão têm menor influência, entretanto, agricultores que praticam uma agricultura com poucos insumos demonstram maior consciência ambiental sendo mais receptivos as ações de extensão (NAVE; JACQUET; JEUFFROY, 2013).

Um dos problemas para a adoção do MIP mencionado nos discursos foi o assédio realizado por parte dos profissionais responsáveis pela venda de agroquímicos que recomendam aplicações calendarizadas. O MIP enfrenta como barreira as grandes empresas de agrotóxicos,

que lançam mão de recursos para propagar a adoção de agroquímicos com efeitos visíveis e imediatos (PESHIN; VASANTHAKUMAR; KALRA, 2009).

[...]aquele agrônomo que é da loja lá, diz que não produz sem veneno né.

[...] Apareceu um cara que é da equipe de vendas dizendo que tem um produto que controla a antracnose, e é muito eficiente e queria passar um pouco do produto no campo de feijão... mas ele só queria levar vantagem, então os cara cai muito em cima disso aqui... O cara ficou indignado que nós não íamos usar nada do produto.

Cabe ressaltar que independente de ter participado em uma ou mais safras, tanto os agricultores quanto os técnicos extensionistas se mostraram dispostos a continuar com as práticas de MIP para o feijão, e três dos sete agricultores pretendem expandir o MIP para outras culturas além do feijão, sobretudo para a soja. De modo geral, todos apontam benefícios financeiros como resultado da prática de MIP. Esse ponto favorece a adesão por parte do produtor e a recomendação pelo técnico. Os agricultores adotam abordagens econômicas que reduzam riscos financeiros e problemas agrícolas relacionados a pragas interferem na adesão de tecnologias, com o intuito de atenuar as perdas financeiras (ZALUCKI et al., 2009).

4.6 CONCLUSÕES

Para o cultivo de feijão, 1ª safra de 2016/17, as aplicações de inseticidas foram reduzidas de uma média de 2,1 aplicações no sistema Não MIP para 0,4 aplicações no MIP e a produtividade média atingida foi de 41,9 sacas/ha contra 43,2 sacas/ha, respectivamente, quantidades superiores as médias estaduais e nacionais.

As semelhanças que se repetem nos formulários e entrevistas é a redução de custos, tanto na visão dos agricultores quanto dos técnicos extensionistas entrevistados e todos os agricultores participantes do estudo pretendem continuar com o MIP no cultivo do feijão após a experiência.

A análise de intensidade dos discursos em relação ao MIP antes e depois do experimento mostra que mesmo os agricultores e técnicos extensionistas participantes que possuíam opinião desfavorável ao MIP, depois da experiência, mesmo que de apenas uma safra, apresentam discursos favoráveis e com unanimidade na categorização de fins frente ao êxito material como justificativa para adoção do MIP.

Já referente a dificuldades para aplicação do MIP, a falta de conhecimento e/ou informação e treinamento referente a técnica de amostragens é mais percebida pelos agricultores que pelos técnicos extensionistas, além da indicação de aumento de trabalho e assédio de vendedores de agroquímicos.

Anexo 1**Roteiro aberto de entrevista MIP Feijão para Produtores****Produtor:****Data da visita:****Cidade:****Questões:**

- 1) Idade e escolaridade?
- 2) Participa de alguma associação ou cooperativa?
- 3) Existe outra assistência técnica agrícola que não seja da Emater? Representantes comerciais?
- 4) Já teve outra experiência com MIP? Qual cultura? Foi há quanto tempo?
- 5) Já participou de algum curso ou treinamento referente a MIP?
- 6) Qual era a sua opinião referente a MIP antes dessa experiência em outra cultura?
- 7) Quais foram as impressões positivas do MIP em feijão na sua propriedade?
- 8) Quais foram os pontos negativos do MIP em feijão na sua propriedade?
- 9) Devido a experiência das últimas safras, pretende-se manter a cultura do Feijão na propriedade?
- 10) Pretende continuar a praticar MIP na propriedade? Se sim, na cultura do feijão estritamente ou em outras culturas também?

Anexo 2**Roteiro aberto de entrevista MIP Feijão para Extensionistas****Técnico da Emater:****Data da visita:****Cidade:****Questões:**

- 1) Tempo de profissão e tempo envolvido com o projeto de MIP Feijão?
- 2) Em quais culturas já teve experiência com MIP?
- 3) Já participou de algum curso ou treinamento referente a MIP?
- 4) Qual era a sua opinião referente a MIP antes dessa experiência em outra cultura?
- 5) Quais foram as impressões positivas do MIP em feijão nas propriedades acompanhadas?
- 6) Quais foram os pontos negativos do MIP em feijão nas propriedades acompanhadas?
- 7) Devido a experiência das últimas safras, pretende-se manter no projeto, por quê?

ARTIGO C: CARACTERIZAÇÃO DOS CUSTOS E COMPOSIÇÃO DOS PREÇOS ENTRE AS 1ª E 2ª SAFRAS, FEIJÃO PRETO E CORES

5.1 RESUMO

Nos últimos anos a produção brasileira de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) destacou-se pelo aumento da produtividade e o Paraná tem grande representatividade no contexto nacional do produto. Desse modo, buscou-se a caracterização dos custos operacionais totais, além de composição nos preços para o feijão preto e cores, 1ª e 2ª safras, no estado do Paraná. Para as análises de preços, foram calculadas as margens relativas do atacado e do varejo e a parcela do produtor e aplicado o conceito de elasticidade-preço da oferta. De maneira geral, os resultados apontam para diferenças entre 1ª e 2 safras na cultura do feijão em termos de custos, produtividades e consequentemente receitas, mas também são encontradas diferenças significantes entre os grupos de feijão preto e carioca. Adubação, controle de doenças e aquisição de sementes representam uma parcela significativa dos custos. As variações nos preços foram prejudiciais nos anos de 2015 para feijão preto e 2018 para feijão cores, para o agricultor. Em contraste com o produtor, estava o atacadista, mantendo uma margem próxima a uma constante entre os anos de 2015 a 2019, independente do grupo de feijão. De acordo com a elasticidade-preço da oferta de feijão nos anos de 2015/16 a 2017/18, as variações nas quantidades ofertadas paranaenses de feijão preto responderam em proporções superiores às variações de preço observadas no estado, mas para o feijão cores, com exceção de 2016/17 a 2017/18, as variações nas quantidades ofertadas paranaenses representam proporções menores quando comparadas as variações de preços no mercado estadual.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L. Custo operacional. Margem relativa no atacado. Margem relativa no varejo. Elasticidade preço da oferta.

5.2 ABSTRACT

In recent years, the Brazilian production of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) has stood out for the increase in productivity and Paraná has a great representation in the national context of the product. Thus, we sought to characterize the total operating costs, in addition to the composition of prices for black beans and colors, 1ª and 2ª harvests, in the state of Paraná. For price analyzes, the relative margins of wholesale and retail and the producer share were calculated and the concept of price elasticity of offer was applied. In general, the results point to differences between 1st and 2nd crops in the bean culture in terms of costs, productivity and consequently revenues, but significant differences are also found between the groups of black and carioca beans. Fertilizing and purchasing seeds represent a significant portion of the costs. Price variations were harmful in the years 2015 for black beans and 2018 for colored beans, for the farmer. In contrast to the producer, there was the wholesaler, maintaining a margin close to a constant between the years 2015 to 2019, regardless of the bean group. According to the price elasticity of the bean supply in the years 2015/16 to 2017/18, the variations in the quantities of black beans offered in Paraná responded in proportions higher than the price variations observed in the state, but for the colored beans, with the exception of from 2016/17 to 2017/18, variations in the quantities offered in Paraná represent smaller proportions when comparing price variations in the state market.

Key-words: *Phaseolus vulgaris* L. Operating cost. Wholesale relative margin. Relative margin in retail. Price elasticity of supply.

5.3 INTRODUÇÃO

O feijão representa uma fonte importante de nutrientes a alimentação humana além da representatividade na cadeia agrícola movimentando cerca de 5,6 bilhões de reais em valores de produção para 2,8 milhões de hectares e produtividade média de 17 sacas/ha (IBGE, 2019a).

Entre os principais produtores de feijão no país, o estado do Paraná respondeu por 20,9% da produção nacional no último ano (IBGE, 2019a). Essa produção se divide em três safras anuais, sendo a 1ª safra com plantio nos meses de setembro a dezembro com cerca de 3 milhões de toneladas, a 2ª safra semeada nos meses de janeiro a março com cerca de 4,5 milhões, seguida da 3ª safra, de menor expressividade, com plantio entre abril e maio com aproximadamente 36 mil toneladas (IBGE, 2019a).

Além da distribuição em dois principais períodos de cultivo, a produção paranaense engloba também os grupos de feijão preto e cores, com maior representatividade do Paraná para feijão preto, respondendo por 68% da produção nacional de feijão, sendo de 23% a participação do estado na produção brasileira de feijão cores, considerando a 1ª e 2ª safras de 2017/18 (CONAB, 2019).

Essa representatividade diz respeito não somente às quantidades produzidas, interferindo também nos preços de atacado e varejo e nas margens de comercialização apropriadas pelos produtores. E, pela expressividade que a agricultura tem na economia, é necessário balancear renda digna aos produtores e alimento acessível ao consumidor final, respeitando as bases da segurança alimentar (SANGERMAN-JARQUIN et al., 2010).

No que tange ao produtor, os custos produtivos interferem diretamente na rentabilidade, visto que a competição perfeita desse mercado agrícola impede a formação nos preços por parte do agricultor. Assim, pode-se dizer de forma simplificada que o lucro é a diferença entre o preço de venda e os custos, desconsiderando impostos e outras despesas (NACHILUK; OLIVEIRA, 2012).

Partindo da estrutura de custo operacional total composto por despesas efetivamente desembolsadas, depreciações, benfeitorias, juros e contribuição a seguridade social rural, é possível analisar a lucratividade da atividade, sendo ela o resíduo disponível para remunerar terra, capital e trabalho (MATSUNAGA et al., 1976). Devido à relevância e especificidade dos dados apresentados, buscou-se caracterizar os custos operacionais totais de produção do feijão e analisar a variação e composição de preços, separando os valores por 1ª e 2ª safras, para feijão preto e feijão cores.

5.4 METODOLOGIA

Os dados analisados foram obtidos por meio de acompanhamento técnico e econômico realizado entre os anos de 2014 a 2018, junto a 49 unidades de produção de feijão⁶, conforme discriminado na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 Unidades produtivas acompanhadas considerando os anos agrícolas de 2014/15 a 2017/18¹, separados por 1ª e 2ª safras, Mesorregiões Geográficas² e Feijão preto e cores.

Mesorregiões	1ª Safra		2ª Safra	
	Feijão preto	Feijão cores	Feijão preto	Feijão cores
Centro Oriental	1	2	1	0
Centro Sul	3	2	3	0
Metropolitana de Curitiba	12	1	2	0
Norte Central	1	1	0	1
Sudeste	13	4	2	0
Total	30	10	8	1

¹ 1ª Safra: Semeadura entre os meses de julho a novembro, 2ª Safra: Semeadura entre os meses de dezembro a fevereiro.

² Conforme IBGE (2019b).

Os 49 acompanhamentos de safras, foram compostos por 36 propriedades diferentes, dessas, 29 propriedades foram constituídas de agricultores caracterizados dentro de agricultura familiar conforme Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). Esse instrumento serve para identificar os agricultores familiares para obtenção de crédito rural do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Quatro propriedades não tinham DAP mas estavam dentro das normas estabelecidas de até quatro módulos fiscais conforme Lei Nº 11.326 de 2006, Art. 3º, assim também foram consideradas agricultura familiar e três propriedades não eram agricultura familiar, com DAP suspensa ou cancelada por evolução.

Foram calculados coeficientes técnicos e econômicos da produção de feijão para o equivalente a 1,0 hectare.

As cultivares utilizadas foram do grupo carioca, IPR Tangará, IPR Quero-Quero e IPR Campos Gerais, e do grupo preto, IPR Tuiuiú e IPR Uirapuru, com sementes fornecidas pelo

⁶ O projeto de pesquisa no qual se originou o presente artigo se insere no componente “Manejo Integrado de Pragas e Doenças” do Programa “Plante seu Futuro”, da Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento do Governo do Paraná.

projeto, semeadas com espaçamento de 45 centímetros em média. As sementes receberam tratamento padrão, com os produtos à base dos ingredientes ativos Difenconazol (fungicida) e Tiametoxam (inseticida). Já as demais práticas agrícolas, foram conduzidas de acordo com a técnica já adotada pelos produtores colaboradores, interferindo o mínimo possível no sistema de cultivo habitualmente praticado.

Para as análises quantitativas foram utilizadas fichas de acompanhamento técnico e econômico, preparadas com a finalidade específica de controle das áreas acompanhadas. Preenchidas pelos extensionistas do EMATER/PR responsáveis pelo acompanhamento da unidade produtiva a partir das notas fiscais, outros registros e declarações oferecidas pelos agricultores colaboradores, essas fichas compreendem informações agrônômicas e financeiras como manejo e preparo do solo, insumos utilizados, mão de obra, maquinário, tratamentos, pulverizações, produtividade, custos e comercialização.

Ao término de cada safra, as fichas foram tabuladas em planilhas desenvolvidas especificamente para esse fim no aplicativo Microsoft Excel® compreendendo cálculos de custos operacionais (MATSUNAGA et al., 1976), apurando-se os custos e receitas.

O Custo Operacional Efetivo (COE) foi calculado a partir da somatória das despesas com operações mecanizadas (custo horário estimado com base no uso de máquinas apurados na safra de 2014/15 e 2015/16 e valores em hora/máquina), insumos e mão de obra contratada. No Custo Operacional Total (COT), foi acrescentado ao COE, os custos com mão de obra familiar.

Para cálculo da Receita Bruta (RB), foi multiplicada a produção em sacas pelo valor correspondente a saca de feijão comercializada pelo produtor. Para os casos nos quais não foi declarado o valor comercializado, adotou-se o valor apurado pelo Departamento de Economia Rural da SEAB/PR. Para as Receitas Operacionais foram subtraídos da RB os custos operacionais e efetivos, obtendo-se a Receita Operacional Efetiva (ROE, sem a inclusão de remuneração de mão de obra familiar) e a Receita Operacional Total (ROT, com inclusão do custo de oportunidade da mão de obra familiar).

Todos os valores foram deflacionados pelo Índice Geral de Preços– Disponibilidade Interna (IGP-DI) registrado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV), para dezembro de 2019.

A composição dos preços agrícolas parte dos custos totais de produção integrados aos valores recebidos pelos produtores, os custos de comercialização de atacado e por fim os preços que são disponibilizados no varejo ao consumidor final. Dispondo desses números obtidos do SEAB/DERAL (2019), de 2015 a 2019, entre feijão cores e feijão preto, no Paraná, foi calculado a Margem Relativa no Atacado (MA), a Margem Relativa no Varejo (MV) e a Parcela

do Produtor (PP), conforme metodologia adotada por Silva Souza (2016), seguindo as fórmulas abaixo:

$$MA = \frac{Pa - Pp}{Pv}$$

Onde:

Pv - preço do varejo

Pa - preços do atacado

Pp - preço recebido pelo produtor

$$MV = \frac{Pv - Pa}{Pv}$$

Onde:

Pv - preço do varejo

Pa - preços do atacado

$$MTotal = Ma' + Mv'$$

$$PP = 1 - MTotal'$$

Por fim foi realizada a comparação entre preços pagos ao produtor paranaense, produção brasileira e paranaense, para feijão cores e feijão preto, safras de 2015/16 a 2018/19, para obter a elasticidade preço da oferta. Não foi incluído o ano/safra de 2014/15, devido ao levantamento produtivo divulgado somente constar produção total de feijão comum, sem divisão entre cores e preto.

Para o cálculo de Elasticidade – Preço da Oferta, utilizou-se a fórmula:

$$Eo = \frac{\Delta\%Qo}{\Delta\%P} = \frac{\frac{\Delta Qo}{Qo}}{\frac{\Delta P}{P}}$$

onde:

Eo = Coeficiente de elasticidade-preço da oferta

Qo = Quantidade ofertada

P = Preço

$\Delta\%Qo$ = Variação nas quantidades ofertadas

$\Delta\%P$ = Variação nos preços

5.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.5.1 Custos de Produção, Produtividades e Receitas

Para as 49 áreas de acompanhamento, os custos operacionais totais tiveram uma média de R\$ 109,65 e mediana de R\$ 94,48. Dessas áreas, 24 propriedades tiveram custos abaixo de R\$ 94,00 e 18 apresentaram custos superiores à média calculada. Já a produtividade média e mediana foram de 37,02 e 35,17 sacas por hectare, respectivamente. Em média, o Paraná registrou produtividades que variaram de 25,81 a 26,47 para feijão cores, 1ª e 2ª safras, respectivamente, e 25,28 a 25,83 para feijão preto (CONAB, 2019).

Ainda considerando o total de áreas acompanhadas, somente nove propriedades tiveram produtividades abaixo de 26,47 sacas/ha, e dessas quatro áreas tiveram ROT positiva com valores superiores a R\$ 20,00 por saca. A ROT média e mediana foi de R\$ 27,73 e R\$ 29,10, respectivamente, e 26 áreas tiveram ROT acima da média calculada. E na proporção entre feijão preto e cores, o feijão preto teve mais propriedades com ROT acima da média.

Contudo, devido a diferenças em produtividades, custos e receitas, tanto para feijão preto e feijão cores como para 1ª e 2ª safras, os dados do estudo foram divididos para obtenção de análises individuais conforme tabela 5.2.

Na comparação entre as médias estaduais divulgadas para novembro de 2019, o COT em 2ª safra teve um aumento de cerca de 15% referente a 1ª safra de feijão, sem divisão de cores (SEAB/DERAL, 2019a), já referente as unidades acompanhadas na pesquisa, a diferença é de cerca de 11,63 % a mais para 2ª safra em relação a 1ª safra, nos anos de 2014/15 a 2017/18 e, em média, foram de cerca de 9,15 % a mais na 2ª safra de feijão preto e 14,71% a mais para a 2ª safra de feijão cores. Quando se dividiu os Custos Operacionais Totais (COT) entre feijão preto e feijão cores, a média variou entre R\$ 116,39, mediana de R\$ 101,69, com mínimo de R\$ 50,69 e máximo de R\$ 440,09 para feijão preto. Já o feijão cores teve menos variações com média de 86,39, mediana de 91,31, mínimo de R\$ 51,73 e máximo de R\$ 113,31.

Os custos com aquisição de sementes, tratamento de sementes, adubação de base, controle de pragas e doenças e mão de obra familiar mantiveram valores próximos independente de se tratar de feijão preto ou cores ou mesmo na divisão entre primeira e segunda safra. O custo de mão de obra familiar é expressivo nesse estudo pois dos 49 acompanhamentos, somente cerca de 10% não foram caracterizadas como agricultura familiar e o valor não ultrapassou R\$ 3,61 por saca.

Tabela 5.2 Composição dos custos, produtividade, receita bruta, custos operacionais efetivos (COE) e totais (COT), receitas operacionais efetivas (ROE) e totais (ROT), para feijão preto e cores, 1^a e 2^a safras, Paraná, 2014/15 a 2017/18. Em R\$/saca¹.

Valores médios, 2014/15 a 2017/18 Operações (em R\$/saca ¹)	1 ^a safra ²		2 ^a Safra ³	
	Preto	Cores	Preto	Cores
Operações prep. solo/semeadura	5,75	3,62	9,86	10,99
Sementes	12,98	14,29	15,26	14,40
Tratamento Sementes	0,51	0,52	0,64	0,72
Adubo de Cobertura	5,14	7,03	5,94	11,30
Adubação de Base	11,69	14,54	13,82	8,50
Controle de Doenças	12,29	11,94	17,44	9,22
Controle de Pragas	2,58	2,19	2,50	4,82
Controle do Mato	7,99	7,07	9,76	10,63
Mão de obra familiar	3,55	3,40	3,50	3,21
Mão de obra temporária	5,80	0,14	2,76	0,00
Colheita própria	5,06	4,75	15,19	0,00
Colheita terceirizada	4,37	1,31	4,51	11,65
Outros serviços 3os	1,25	0,00	0,00	0,00
Outros Insumos	0,68	0,50	1,70	0,00
Outras Despesas	5,09	5,52	5,86	6,42
Arrendamento	14,90	3,26	0,01	0,00
Produtividade ⁴	36,61	40,97	31,02	28,33
Receita Bruta	146,39	161,71	141,77	104,88
COE	96,09	76,67	105,25	88,64
COT	99,63	80,07	108,75	91,85
ROE	52,11	87,31	36,17	16,37
ROT	48,57	83,91	32,68	13,15

¹ Valores deflacionados para dezembro/2019 pelo IGP-DI/FGV.

² Valores médios do acompanhamento de 38 áreas cultivadas com feijão preto e 11 áreas cultivadas com feijão cores.

³ Valores médios do acompanhamento de oito áreas cultivadas com feijão preto e uma área cultivada com feijão cores.

⁴ Em sacas de 60 kg.ha⁻¹.

Fonte: Dados da pesquisa.

Adubação de cobertura, mão de obra temporária e colheita própria apresentaram variações relevantes entre feijão preto e feijão cores. Já operações para preparo de solo e semeadura, controle de mato, colheita terceirizada e arrendamento tiveram maiores variações entre 1^a e 2^a safras. Para análise de áreas da propriedade e arrendamentos, a média de área total por propriedade foi de cerca de 35 hectares, e os arrendamentos variaram entre zero e 10 hectares.

Para análise da composição relativa dos custos operacionais, os valores são apresentados considerando as médias por ano/safra, 1^a e 2^a safras, feijão preto e cores (Tabelas 5.3 e 5.4).

Tabela 5.3 Comparativo de áreas acompanhadas em custos operacionais, 1ª e 2ª safras, feijão preto, de 2014/15 a 2017/18. Em %.

Feijão Preto	1ª safra				2ª safra	
	2014/15	2015/16	2016/17	2017/18	2016/17	2017/18
Custos Operacionais (%)						
Operações prep. solo/semeadura	6,01	6,49	6,36	4,12	10,44	7,75
Sementes	10,73	11,80	13,71	15,73	16,83	11,36
Tratamento Sementes	0,43	0,56	0,50	0,55	0,62	0,57
Adubação	19,75	18,31	13,47	16,67	12,65	23,48
Controle de Doenças	10,52	14,58	10,86	13,67	18,10	14,06
Controle de Pragas	3,06	3,16	2,23	1,98	2,79	1,82
Controle do Mato	6,97	7,28	7,89	9,94	9,28	8,68
Mão de obra familiar e/ou temporária	6,17	6,55	14,16	9,77	4,88	6,59
Colheita própria ou terceirizada	15,05	5,76	6,82	10,68	18,27	17,96
Outras Despesas	8,32	4,95	8,66	5,98	6,13	7,73
Arrendamento	13,00	20,56	15,35	10,91	0,03	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 5.4 Comparativo de áreas acompanhadas em custos operacionais, 1ª e 2ª safras, feijão cores, de 2014/15 a 2017/18. Em %.

Feijão Cores	1ª safra			2ª safra
	2015/16	2016/17	2017/18	2016/17
Custos Operacionais (%)				
Operações prep. solo/semeadura	4,00	3,79	5,90	11,96
Sementes	14,70	19,58	18,63	15,67
Tratamento Sementes	0,79	0,56	0,62	0,79
Adubação	35,43	25,82	20,49	21,56
Controle de Doenças	16,86	17,16	10,39	10,04
Controle de Pragas	2,15	4,40	1,24	5,24
Controle do Mato	8,66	8,64	9,23	11,57
Mão de obra familiar e/ou temporária	2,75	2,90	7,81	3,50
Colheita própria ou terceirizada	5,55	6,13	11,17	12,69
Outras Despesas	9,11	7,01	6,65	6,99
Arrendamento	0,00	4,02	7,88	0,00

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nos custos operacionais, os maiores gastos estão concentrados em adubação, controle de doenças e aquisição de sementes para plantio. O valor agregado das sementes para cultivo, refere-se a tecnologia empregada. Em relação a qualidade das sementes para cultivo, o melhoramento do feijão no Brasil, normalmente é desenvolvido por empresas estatais e é considerado avançado, abrangendo uma ampla gama de características (TSUTSUMI; BULEGON; PIANO, 2015). Relacionado ao grupo I, feijão comum, o Brasil conta com 94 cultivares, distribuídas entre seis obtentores/mantenedores como Iapar, Embrapa, Clínica

Fitopatológica do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (FEPAGRO) e duas empresas particulares (MAPA, 2017).

Já os menores custos operacionais foram entre tratamento de sementes e controle de pragas. O tratamento de sementes com defensivos é uma prática comum, pois possuem atuação fisiológica nas plantas, possibilitando um crescimento vigoroso conhecido como efeito fitotônico, caracterizado por vantagens favorecidas pela aplicação de algum ingrediente ativo (CASTRO et al., 2008). Concomitante ao uso de defensivos no tratamento de sementes, existem outras práticas culturais importantes como a qualidade das sementes para a obtenção de altas produtividades (DAN et al., 2010).

Comparando controle de pragas e doenças, o inseticida mais utilizado é comercializado o litro a R\$ 171,33, com 25 aplicações, enquanto o fungicida mais aplicado nas áreas monitoradas tem valor comercial de R\$ 225,04, com 75 aplicações (SEAB/DERAL, 2019). O valor dos fungicidas superior aos inseticidas agregado ao número de aplicações superior para controle de doenças, 181 aplicações somadas nas áreas monitoradas, contra 79 aplicações para controle de pragas explicam os maiores gastos e porcentagem significativa na composição de custos operacionais para o controle de pragas. Diferente situação no controle de pragas, com pequena porcentagem na composição dos custos.

Houve diferenças significantes entre 1ª e 2ª safra nas porcentagens de arrendamento e colheita, com mais propriedades arrendadas na 1ª safra tanto para feijão preto como para feijão cores. As participações nos custos para remuneração da terra foram de cerca de 18% para 1ª safra e 16% na 2ª safra (SEAB/DERAL, 2019a). As despesas com colheita própria ou terceirizada na 1ª safra ficaram entre 7 e 10% comparado a 12 a 18% na 2ª safra.

Para melhor visualização das diferenças entre feijão preto e feijão cores, os valores acima foram transformados em médias de 2014/15 a 2017/18 para 1ª safra e 2016/17 a 2017/18 para 2ª safra (Figura 5.1).

Produtividades médias diferentes também foram encontradas para 1ª e 2ª safra, em feijão preto e cores, com maior produtividade média registrada para 1ª safra de feijão cores, seguido da 1ª safra de feijão preto, 2ª safra de feijão preto e com menor média para 2ª safra de feijão cores (tabela 5.2).

Quando se dividiu as áreas entre feijão preto e feijão cores, a média variou entre 35,36 sacas/ha, mediana de 33,31, com mínimo de 9,33 e máximo de 59,40 sacas/ha para feijão preto. Para feijão cores a média foi de 42,76, mediana de 47,76, com mínimo de 21,50 e máximo de 60,30 sacas/ha. Na safra de 2017/18, foi registrado maior produção para 1ª safra, contudo com maior produtividade para o feijão preto (CONAB, 2018). Essa diferença pode estar relacionada

ao menor número de amostras para feijão cores obtidas no estudo e ao fato das amostras serem proveniente, em grande parte, das mesorregiões sudeste e metropolitana, com maior proporção de área plantada para feijão preto.

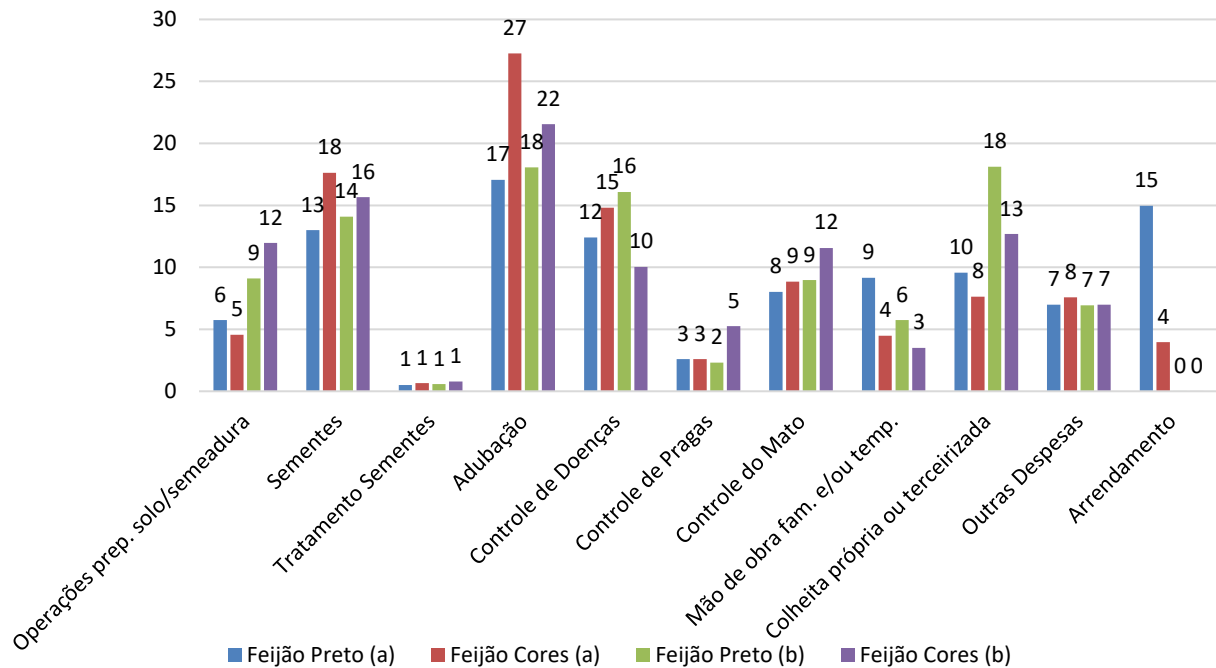


Figura 5.1 Médias dos custos operacionais em porcentagem de 2014/15 a 2017/18, separados em 1ª (a) e 2ª (b) safras, feijão preto e cores. **Fonte:** Dados da Pesquisa.

Relacionado aos preços de comercialização do feijão que interferem diretamente nas receitas, tiveram média anual de preços divulgada para feijão preto em R\$ 141,08 e R\$ 201,47 para feijão cores (SEAB/DERAL, 2019b). Já pelos dados da pesquisa, as variações foram expressivas também entre safras. Essa diferença se deve ao preço de mercado obtido pelo agricultor na data de comercialização, para feijão preto e cores com valores superiores em 1ª safra. Em consequência das variações no preço da saca de feijão obtida pelos agricultores pesquisados e produtividades atingidas, as receitas também tiveram variações, com maior Receita Operacional Total (ROT) para feijão cores em 1ª safra, seguido por feijão preto, também em 1ª safra (tabela 5.2).

Devido a 11 áreas acompanhadas apresentarem ROT negativo, os dados foram sistematizados buscando as possíveis causas. Relatos com problemas de disponibilidade hídrica foram apontados por sete produtores, com excesso em seis situações e seca em três momentos,

o que justificou a baixa produtividade nessas áreas e consequentemente ROT negativo. Referente a disponibilidade hídrica na cultura do feijão, a variação no consumo de água pode ser relacionada ao local de plantio, estágio de desenvolvimento e época de semeadura (HEINEMANN; STONE; CARLOS DA SILVA, 2009) e devido ao curto ciclo, pequenos períodos de seca podem afetar o crescimento do feijoeiro, em razão da necessidade de 300 a 500 mm de água durante o ciclo, dependendo do clima (CALVACHE et al., 1997).

Já alta umidade por excesso de chuvas tornam as condições climáticas favoráveis para doenças como mancha-angular e ferrugem (RODRIGUES; FERNANDES; MARTINS, 1999). Além da disponibilidade hídrica, problemas como lavoura condenada por doença do solo, Antracnose, Fusarium e controle insuficiente de plantas daninhas estiveram presentes interferindo nos resultados. Plantas daninhas também podem resultar em perdas na produtividade e a antracnose é considerada uma das doenças mais devastadoras na produção de feijão (PYNENBURG, SIKKEMA, GILLARD, 2011).

Já considerando os 38 resultados positivos em ROT, verificou-se as áreas com resultados mais favoráveis. Considerando ROT e produtividade, foram identificadas as áreas de maior sucesso, conforme tabela 5.5, a fim de traçar um perfil a ser seguido tanto para feijão preto como para feijão cores. Cabe ressaltar que os casos mais bem-sucedidos foram localizados na 1ª safra, sendo essa a de maior potencial de retorno para o produtor. O comparativo entre 1ª e 2ª safra é importante pois elas apresentam características distintas. A 1ª safra atinge maior produtividade e a 2ª safra, maior área plantada e total produtivo, já a 3ª safra tem menor expressividade com produção de aproximadamente 36 mil toneladas no Paraná (IBGE, 2019a).

Os quatro casos com melhores resultados apresentaram valores de produtividade superiores aos dados divulgados por seus respectivos municípios. Os custos nesses casos foram inferiores à média e mediana calculadas para as 49 áreas acompanhadas. No entanto, a área com maior produtividade para feijão cores apresentou ROT de R\$ 08,03 saca/hectare, número abaixo da média calculada. Esse resultado é explicado devido a variações no valor de venda da saca de feijão obtida pelos agricultores que impulsionou a receita bruta e consequentemente a ROT para baixo. Essas oscilações nos preços são comuns no mercado agrícola, pois em geral, os produtores são tomadores e não formadores de preços. Nesses mercados, os preços são definidos por oferta e demanda do produto, sem influência dos agricultores na composição de preços (NACHILUK; OLIVEIRA, 2012).

As áreas com maior ROT para feijão preto e cores, contudo, não foram as que tiveram as maiores produtividades. Mais uma vez os resultados foram influenciados pelos preços de comercialização, mostrando que maior produtividade não é necessariamente maior

rentabilidade financeira. Em geral, o feijão preto teve ROT média de R\$ 27,68, mediana de R\$ 38,83, com mínima de R\$ -227,94 e máxima de R\$ 95,28. Para feijão cores a média foi de R\$ 27,90, mediana de R\$ 17,32, com mínima de R\$ -61,75 e máxima de R\$ 165,62. Em ambos os casos, as médias foram próximas e as mínimas negativas, contudo, os resultados mais satisfatórios foram para áreas de plantio de feijão preto.

Tabela 5.5. Áreas acompanhadas que obtiveram as maiores produtividades e Receita Operacional Total, para feijão preto e cores, 1ª safra, 2014/15 a 2017/18.

Critérios	Maior produtividade	Maior produtividade	Maior ROT	Maior ROT	
Feijão Preto/Cores	Preto	Cores	Preto	Cores	
Ano/Safra	2014/15	2016/17	2015/16	2015/16	
Mesorregião	Sudeste	Centro Oriental	Sudeste	Norte Central Paranaense	
Município	Antônio Olinto	Piraí do Sul	Paula Freitas	Manoel Ribas	
Produtividade Média do Município	29,00	34,13	20,35	30,28	
Produtividade sacas/ha	59,40	60,30	33,08	37,18	
Custo Operacional Total R\$/saca	68,32	91,31	91,22	77,66	
Receita Operacional Total R\$/saca	50,73	8,03	95,28	165,62	
Preço de venda nominal R\$/saca	103,25	80,00	145,82	189,36	
Preço de venda real R\$/saca	120,32	93,23	188,96	245,39	
Relatos de Dificuldades	Sem dificuldades	Plantas daninhas e presença de ácaros	Problemas climáticos	Problemas climáticos	
	Controle de Mato	2	3	2	4
Nº de Aplicações	Controle de Doenças	3	4	4	4
	Controle de Pragas	2	3	1	1
	Controle de Mato	Flex/Select	Flex/Select	Gramocil/Podium S	Flex/Select/Energic/Assit
Produtos Usados	Controle de Doenças	Mertin/Amistar/Cercobin	Fox/Mertin/Comet/Signal	Mertin/Fox	Carbomax/Mertin/Opera/Brisa WG
	Controle de Pragas	Engeo Pleno/Orthene	Abamectin/Orthene	Connect	Dimilin

Fonte: Elaborado pelos autores.

5.5.2 Composição dos Preços e Elasticidade - Preço da Oferta de Feijão Preto e Cores no Paraná

Em virtude da influência que os preços de comercialização tiveram na obtenção da ROT para feijão preto e cores, e pelas grandes variações encontradas, extrapolou-se os dados obtidos e foi traçada uma comparação entre itens que configuram a composição dos preços médios no Paraná (SEAB/DERAL, 2019a). A composição dos preços agrícolas parte dos custos totais de produção integrados aos valores recebidos pelos produtores, os custos de comercialização de atacado e por fim os preços que são disponibilizados no varejo ao consumidor final (SILVA SOUZA, 2016).

Os maiores preços foram alcançados no ano de 2016 e 2018, tanto para o feijão preto como para o feijão cores (Tabela 5.6).

Tabela 5.6 Composição dos preços médios, divididos entre custo variável, custo total, preços recebidos pelo produtor, preços no atacado e no varejo, feijão cores e feijão preto, Paraná, 2015 a 2019.¹

Feijão preto						
Safras	Ano/19	Ano/18	Ano/17	Ano/16	Ano/15 ³	Médias de 2015 a 2019
Custo variável (R\$.kg ⁻¹) ²	1,23	1,28	1,29	1,6	1,56	1,39
Custo total (R\$.kg ⁻¹) ²	1,99	1,98	1,93	2,51	2,45	2,17
Preços recebidos pelo produtor (R\$.kg ⁻¹)	2,35	2,06	2,34	3,45	2,13	2,47
Preços no atacado (R\$.kg ⁻¹)	3,59	3,18	3,84	5,04	3,34	3,8
Preços no varejo (R\$.kg ⁻¹)	4,93	4,13	5,23	6,49	4,5	5,06
Margem no atacado (%)	0,25	0,27	0,29	0,24	0,27	0,26
Margem no varejo (%)	0,27	0,23	0,27	0,22	0,26	0,25
Parcela produtor (%)	0,48	0,50	0,45	0,53	0,47	0,49
Feijão cores						
Safras	Ano/19	Ano/18	Ano/17	Ano/16	Ano/15 ³	Médias de 2015 a 2019
Custo variável (R\$.kg ⁻¹) ²	1,23	1,28	1,29	1,6	1,56	1,39
Custo total (R\$.kg ⁻¹) ²	1,99	1,98	1,93	2,51	2,45	2,17
Preços recebidos pelo produtor (R\$.kg ⁻¹)	3,36	1,67	2,17	4,86	2,61	2,93
Preços no atacado (R\$.kg ⁻¹)	5,11	2,98	3,92	7,41	4,35	4,75
Preços no varejo (R\$.kg ⁻¹)	5,96	3,71	5,09	8,95	4,97	5,74
Margem no atacado (%)	0,29	0,35	0,34	0,28	0,35	0,33
Margem no varejo (%)	0,14	0,20	0,23	0,17	0,12	0,17
Parcela produtor (%)	0,56	0,45	0,43	0,54	0,53	0,50

¹ Valores médios em R\$.kg⁻¹ deflacionados para dezembro/2019 pelo IGP-DI/FGV.

² Custos referentes a produtividade de 30 sacas de 60 kg.ha⁻¹, sem discriminação entre feijão cores e preto.

³ Ano 2015, correspondente à safra 2014/15 e assim sucessivamente.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de dados de SEAB/DERAL (2019a).

A composição de preços sofre interferência de fatores relacionados a custos de produção e o lucro dos agentes e essa diferença pode revelar ineficiências e/ou poder de mercado (GUANZIROLI; BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2008). Verificando as margens relativas no varejo e atacado, os valores médios de 2015 a 2019 foram de 0,25% e 0,26% para feijão preto e 0,17% e 0,33% para feijão cores, respectivamente (Tabela 5.5). Contudo, com relação a parcela do produtor, deve-se observar com cautela, já que os custos variáveis e totais interferem nas porcentagens e durante os anos pesquisados foram encontradas algumas variações importantes.

Para o feijão preto, com o retroativo dos anos últimos cinco anos (Figura 5.2), verificou-se que a maior variação nos itens que compõem o preço foi referente aos preços recebidos pelo produtor, deixando a variação de preços mais prejudicial ao agricultor no ano de 2015, com preços inferiores aos custos. Em contraste com o produtor, estava o atacadista, mantendo uma margem próxima a uma constante entre os anos de 2015 a 2019. Nos preços de atacado, existe a inclusão de serviços de comercialização, que englobam diversas operações, tais como classificação, processamento, armazenamento e transporte, remunerados pela margem de comercialização (GUANZIROLI; BUAINAIN; SOUZA FILHO, 2008).

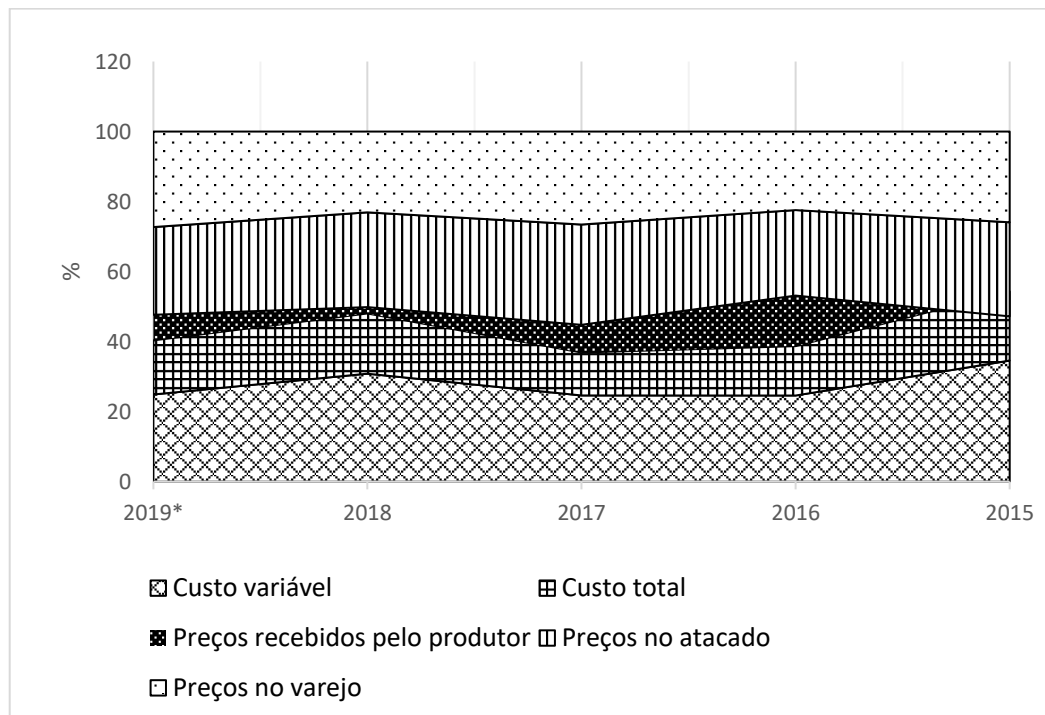


Figura 5.2 Composi o dos preços médios, divididos entre custo variável, custo fixo, preços recebidos pelo produtor, preços no atacado e no varejo, de 2015 a 2019, entre feijão preto, Paraná. *Foi adotado custo total referente a 1^a safra para 2019. **Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados de SEAB/DERAL (2019b) com valores atualizados para 12/2019.

A mesma situação do atacadista se reflete no feijão cores (Figura 5.3), sendo que para o agricultor, os custos foram superiores aos preços obtidos no ano de 2018, prejudicando a parcela do produtor, que teve que absorver os prejuízos em decorrência das variações nos preços.

De modo geral, o feijão preto sofre menos variações que o feijão cores, mostrando-se mais estável na composição de preços e conseqüentemente nas margens. O feijão preto teve uma média de 0,25% e 0,17% para feijão cores nas margens do varejo, remunerando mais o varejo na análise do feijão preto. De acordo com a margem relativa de comercialização do varejo para o feijão comum foi estabelecida em torno de 40% (AGUIAR; FIGUEIREDO, 2011). Nos preços do varejo estão incluídos os preços do atacado, assim, quando o ajuste de preços não é imediato no atacado, os preços do varejo também não repassarão esse ajuste ao consumidor (SILVA SOUZA, 2016). Contudo, como as margens no atacado tendem a ser constantes, o ajuste de preço tende a ser realizado no atacado.

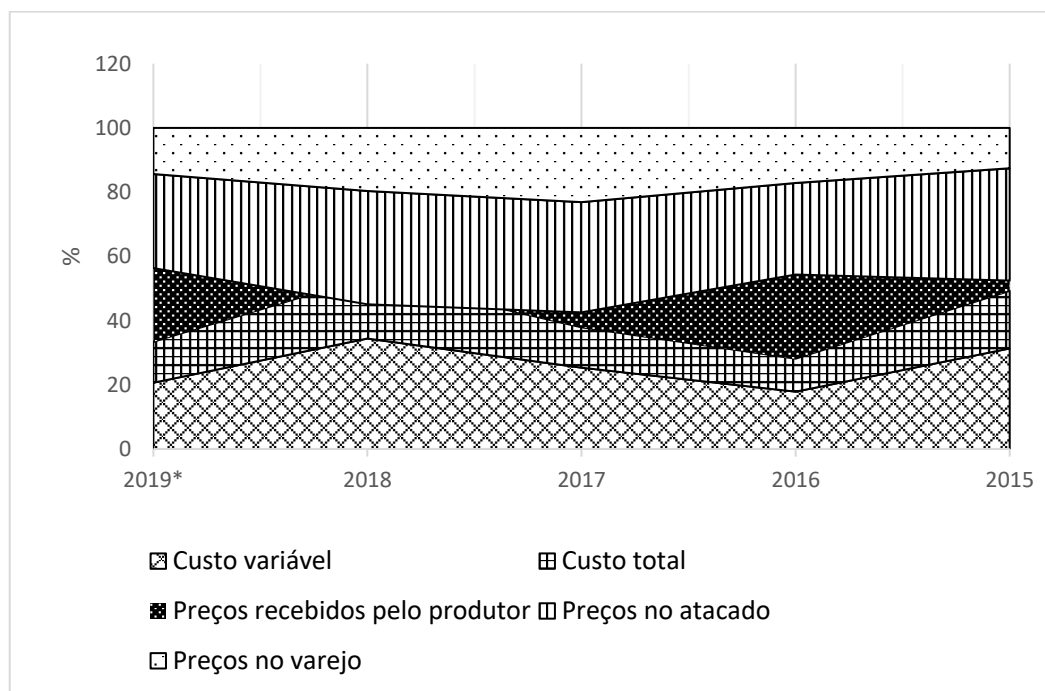


Figura 5.3 Composição dos preços médios, divididos entre custo variável, custo fixo, preços recebidos pelo produtor, preços no atacado e no varejo, de 2015 a 2019, feijão cores, Paraná. **Fonte:** *Foi adotado custo total referente a 1ª safra para 2019. **Fonte:** Elaborado pelos autores a partir de dados de SEAB/DERAL (2019b) com valores atualizados para 12/2019.

Ainda relacionado aos preços, o cálculo de Elasticidade-preço da Oferta (E_o) de feijão mede o quanto os preços influenciam na oferta do grão. Desse modo foram utilizados os preços

pagos aos produtores versus produção nacional e paranaense (tabela 5.7) para os cálculos de elasticidade.

Tabela 5.7 Comparação entre preços pagos ao produtor, produção brasileira e paranaense, para feijão cores e feijão preto, safras de 2015/16 a 2018/19¹.

Safras	15/16	16/17	17/18	18/19
Preços pagos ao produtor –Feijão Preto (Paraná) ³	103,25	178,68	121,10	115,18
Produção Feijão Preto (Paraná) ²	304,3	329,9	317,4	319,5
Produção Feijão Preto (Brasil) ²	465,4	403	478,1	472,6
Preços pagos ao produtor –Feijão Cores (Paraná) ³	126,56	252,06	111,91	93,58
Produção Feijão Cores (Paraná) ²	341,1	331,9	267,6	303,9
Produção Feijão Cores (Brasil) ²	1159,6	1472,7	1281,1	1191,2

¹Devido ao levantamento da produção apresentar a produção total de feijão comum, sem distinção entre cores e preto, não foi incluído o ano/safra de 2014/15.

²Produção em mil toneladas, somadas as 1ª e 2ª safras. Fonte: CONAB (2019).

³Preços em R\$.saca de 60 kg⁻¹ deflacionados para dezembro/2019 pelo IGP-DI/FGV. Fonte: SEAB/DERAL, (2019a).

Fonte: elaborado pelos autores a partir das fontes discriminadas.

Para o feijão preto, a produção paranaense sofreu variações similares as oscilações de preços repassadas aos produtores, com aumento de 2015/16 para 2016/17 e redução nos anos de 2016/17 para 2017/18 e 2018/19. Considerando a produção nacional de 1ª e 2ª safras, teve um acréscimo, uma redução e depois um leve acréscimo novamente (Tabela 5.7). Isso ocorre porque o Paraná contribui com cerca de 70% da produção nacional, consideradas as 1ª e 2ª safras (CONAB, 2019).

Já para o feijão cores, a produção brasileira é que sofreu variações mais próximas as oscilações de preços repassados aos produtores paranaenses, com aumento de 2015/16 para 2016/17 e redução nos anos de 2016/17 para 2017/18 e 2018/19. O mesmo não ocorreu com a produção no Paraná, considerando 1ª e 2ª safras, tendo um aumento entre 2017/18 e 2018/19 (Tabela 5.7). A explicação dessa proximidade ocorre devido ao Paraná representar cerca de 25% da produção nacional de feijão cores entre as 1ª e 2ª safras (CONAB, 2019), interferindo nas quantidades estudadas, mas não diretamente.

Nas análises em separado para feijão preto, os valores mostraram inelasticidades de 2015/16 a 2017/18, mas elasticidade para 2017/18 a 2018/19, pela produção nacional (tabela 5.8). Já relacionado a produção no Paraná, a elasticidade preço da oferta foi elástica de 2015/16 a 2017/18 e inelástica de 2017/18 a 2018/19. Assim, os anos de 2015/16 a 2017/18, a quantidade ofertada paranaense respondeu a variações de preço, em proporções superiores, devido a produção de feijão preto no Paraná ser mais expressiva que a de feijão cores.

Tabela 5.8 Elasticidade preço da oferta de feijão cores e preto considerando a produção brasileira e paranaense relacionada ao preço ao produtor no Paraná, de 2015/16 a 2018/19.

Safras	2015/16 a 2016/17	2016/17 a 2017/18	2017/18 a 2018/19
Feijão preto - Produção (Brasil)/Preço	-0,27	-0,44	0,23
Feijão preto - Produção (PR)/Preço	0,15	0,10	-0,13
Feijão cores - Produção (Brasil)/Preço	0,36	0,18	0,41
Feijão cores - Produção (PR)/Preço	-0,04	0,28	-0,71

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para feijão cores, foram obtidos valores elásticos para a produção brasileira de feijão de 2015/16 a 2018/19, mostrando sensibilidade da produção em relação aos preços pagos aos produtores paranaenses, com uma quantidade ofertada respondendo às variações de preço em proporções superiores. Quando vista a produção estadual, foram encontrados pontos de elasticidade, de 2016/17 a 2017/18, e pontos inelásticos, de 2015/16 a 2016/17 e 2017/18 a 2018/19, onde as variações nas quantidades ofertadas representam proporções menores quando comparadas as variações de preços. A elasticidade preço da oferta depende com frequência do horizonte temporal utilizado nos cálculos, tendendo a uma oferta mais elástica no longo prazo (MANKIW, 2001).

Contudo analisar a variação da produção total, somente embasada no preço é um equívoco, assim, os números de elasticidade preço da oferta devem ser considerados com cautela e sob a condição de *ceteris paribus*, onde se aplica análise de mercado de duas variáveis, neste caso, produção e preço, sem que as demais variáveis sofram alterações e caso de produtos agrícolas, como feijão, o poder de mercado via preço ainda sofre influência do componente tempo, onde as transmissões mais intensas dos acréscimos de preços se dão de forma mais rápida do que os decréscimos (AGUIAR; FIGUEIREDO, 2011).

Apesar de o feijão não ser uma *commodity* com mercado internacional regular, seus preços também podem ser influenciados por importações e influenciados por picos de preços internacionais (MALUF; SPERANZA, 2014). A formação dos preços do feijão ainda sofre variações devido a safras subsequentes, pela sua distribuição nacional em três safras. Baixos preços do feijão na primeira safra levam à destinação de área para a segunda safra em menor proporção para o grão, já na terceira safra, o preço pode sofrer influência das quantidades produzidas nas safras anteriores, produzindo oscilações de oferta (SILVA SOUZA, 2016).

5.6 CONCLUSÕES

Na composição dos custos para o produtor, os maiores gastos estão concentrados em adubação, controle de doenças e aquisição de sementes para plantio e os menores são em tratamento de sementes e controle de pragas.

Existem diferenças entre 1ª e 2 safras na cultura do feijão para custos, produtividades e consequentemente receitas, mas também são encontradas diferenças significantes entre os grupos de feijão preto e carioca, com maior produtividade média registrada para 1º safra de feijão cores, seguido da 1ª safra de feijão preto, contudo, as áreas com maior ROT não foram as que tiveram as maiores produtividades e os resultados foram influenciados pelos preços de comercialização, mostrando que maior produtividade não é necessariamente maior rentabilidade financeira.

Os maiores preços foram alcançados no ano de 2016 e 2018, tanto para o feijão preto como para o feijão cores, mas para o produtor, as variações nos preços foram prejudiciais nos anos de 2015 para feijão preto e 2018 para feijão cores. De modo geral, o feijão preto sofre menos variações que o feijão cores, mostrando-se mais estável na composição de preços e consequentemente nas margens.

De acordo com a elasticidade preço da oferta de feijão nos anos de 2015/16 a 2017/18, as variações nas quantidades ofertadas paranaenses de feijão preto responderam em proporções superiores às variações de preço paranaense, mas para o feijão cores, com exceção de 2016/17 a 2017/18, as variações nas quantidades ofertadas paranaenses representam proporções menores quando comparadas as variações de preços, devido a produção de feijão preto no Paraná ser mais expressiva que a de feijão cores.

6 CONCLUSÕES GERAIS

As aplicações para controle de pragas apresentam uma distribuição assimétrica nos dois sistemas de manejo, com mediana de 0,5 e moda de 0 aplicações para as áreas de MIP contra 2 aplicações para mediana e moda em sistema Não MIP.

O custo específico para controle de pragas apresenta variação de R\$ 0,00 a R\$ 78,26 em MIP e de R\$ 74,07 a R\$ 169,95 para o Não MIP. Já o COE e COT não ultrapassam 8% de variação, tanto para valores médios como mediana, com exceção das unidades acompanhadas onde foram aplicados insumos como fungicidas e inseticidas em mistura.

Referente a produtividade, segue uma distribuição normal em ambos os manejos, com média de 39,98 sacas/ha para MIP e 38,14 para Não MIP, valores superiores as médias estaduais e nacionais. Contudo, avaliando individualmente, fatores que mais se repetem entre os relatos de problemas relacionados a produtividade foram excesso de chuvas, ocorrendo em mais de 57% das unidades acompanhadas.

As semelhanças de discursos que se repetem nos formulários e entrevistas é a redução de custos, tanto na visão dos agricultores quanto dos técnicos extensionistas entrevistados e todos os participantes do estudo pretendem continuar com o MIP no cultivo do feijão após a experiência.

A análise de intensidade dos discursos em relação ao MIP antes e depois do experimento mostram que mesmo os agricultores e técnicos extensionistas participantes que tinham uma opinião desfavorável ao MIP, depois da experiência mesmo que de apenas uma safra, apresentam discursos favoráveis e com unanimidade na categorização de fins frente ao êxito material como justificativa para adoção do MIP.

Já referente a dificuldades para aplicação do MIP, a falta de conhecimento e/ou informação e treinamento referente a técnicas de amostragens é mais percebidas pelos agricultores que pelos técnicos extensionistas, além da indicação de aumento de trabalho e assédio de vendedores de agroquímicos.

Quanto a sugestões para expansão dos estudos compondo a construção de conhecimento em torno do MIP, suas vantagens e desvantagens no processo de adesão, a orientação pode ser a aplicação de Meta-análise com técnicas estatísticas para a sistematização e análise de estudos correlatos.

Existem diferenças entre 1ª e 2 safras na cultura do feijão para custos, produtividades e conseqüentemente receitas, mas também são encontradas diferenças significantes entre os grupos de feijão preto e carioca, com maior produtividade média registrada para 1º safra de

feijão cores, seguido da 1ª safra de feijão preto, e COT médio maior para feijão preto em 2ª e 1ª safra, quando comparado ao feijão cores.

De modo geral, o feijão preto no Paraná sofre menos variações que o feijão cores, mostrando-se mais estável na composição de preços e conseqüentemente nas margens de atacado, varejo e preços pagos ao produtor. Esse fator tem relação com as variações nas quantidades ofertadas paranaenses, devido a produção de feijão preto no Paraná ser mais expressiva que a de feijão cores.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, D. R. D; FIGUEIREDO, A. M. Poder de mercado no varejo alimentar: uma análise usando os preços do estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 4, p. 967-990, 2011.
- AHUJA, D. B.; AHUJA, U. R.; SINGH, S. K.; SINGH, N. Comparison of Integrated Pest Management approaches and conventional (non-IPM) practices in late-winter-season cauliflower in Northern India. **Crop Protection**, v. 78, p. 232-238, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa, 70. Ed. p. 226, 1977.
- BARROS, R. G.; YOKOYAMA, M.; COSTA, J. L. S. Compatibilidade do inseticida thiamethoxan com fungicidas utilizados no tratamento de sementes de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.31, n.2, p.153-157, 2001.
- BOUSSEMARY, J. P.; LELEU, H.; OJO, O. Could society's willingness to reduce pesticide use be aligned with farmers' economic self-interest? **Ecological economics**, v. 70, n. 10, p. 1797-1804, 2011. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.05.005>
- BRASIL, **Lei. 11.326, de 24 de julho de 2006**. Estabelece as diretrizes para formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimento familiares rurais. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm>. Acesso em 20 abril de 2020.
- BUENO, A. D. F.; BATISTELA, M. J.; BUENO, R. D. F.; FRANÇA, N.; NISHIKAWA, M. A. N.; LIBERIO FILHO, A. Effects of integrated pest management, biological control and prophylactic use of insecticides on the management and sustainability of soybean. **Crop Protection**, v. 30, n. 7, p. 937-945, 2011.
- BUENO, A. F.; BUENO, R. C. O. F. Integrated Pest Management as a Tool to Mitigate the Pesticide Negative Impact Into the Agroecosystem: The Soybean Example. In: JOKANOVIC, M. The impact of pesticides. **Cheyenne: Academy Publish**, 2012. p.165-190.
- BUENO, A. D. F.; CARVALHO, G. A.; SANTOS, A. C. D.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; SILVA, D. M. D. Pesticide selectivity to natural enemies: challenges and constraints for research and field recommendation. **Ciência Rural**, v. 47, n. 6, 2017.
- CALVACHE, A. M.; REICHARDT, K.; MALAVOLTA, E.; BACCHI, O. O. S. Efeito da deficiência hídrica e da adubação nitrogenada na produtividade e na eficiência do uso de água em uma cultura do feijão. **Scientia Agricola**, v. 54, n. 3, p. 232-240, 1997.
- CALVACHE, A. M.; REICHARDT, K.; BACCHI, O. O. S. Efeito de épocas de deficiência hídrica na evapotranspiração atual da cultura do feijão cv. imbabello. **Scientia Agricola**, v. 55, n. 3, p. 485-497, 1998.
- CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; GUSTAVO DA SILVA, M.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 10, p. 1311-1318, 2008.

CHAKRABORTY, S.; NEWTON, A. C. 2011. Climate change, plant diseases and food security: an overview. **Plant Pathology**. V. 60, p. 2–14, Feb. 2011. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-3059.2010.02411.x/full>>. Acesso em 18 out. 2017.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Série histórica das safras – Feijão 1ª safra. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=20>>. Acesso em 11 dez. 2019.

CONTE, O.; OLIVEIRA, F. D.; HARGER, N.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ROGGIA, S.; PRANDO, A. M.; SERATTO, C. D. **Resultados do Manejo Integrado de Pragas da Soja na safra 2016/17 no Paraná**. Embrapa Soja, 2017.

CORRÊA-FERREIRA, B. S.; ALEXANDRE, T. M.; PELLIZZARO, E. **Pest management practices used in soybean and their impact on the crop** (In Portuguese). Londrina: Embrapa Soja, 2010. 15 p. (Embrapa Soja. Circular Técnica, 78). Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/859434/praticas-de-manejo-de-pragas-utilizadas-na-soja-e-seu-impacto-sobre-a-cultura>>. Acesso em: 11 nov. 2019.

CULLEN, R.; WARNER, K. D.; JONSSON, M.; WRATTEN, S. D. Economics and adoption of conservation biological control. **Biological control**, v. 45, n. 2, p. 272-280, 2008.

CUYNO, L. C. M.; NORTON, G. W.; ROLA, A. Economic analysis of environmental benefits of integrated pest management: a Philippine case study. **Agricultural Economics**, v. 25, n. 2-3, p. 227-233, 2001. <https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2001.tb00203.x>

DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; BARROSO, A. L. L.; BRACCINI, A. L. Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, p.131-139, 2010.

DASGUPTA, S.; MEISNER, C.; WHEELER, D. **Is environmentally friendly agriculture less profitable for farmers? Evidence on integrated pest management in Bangladesh**. The World Bank, 2004.

DE SILVA, T. A.; FORBES, S. L. Sustainability in the New Zealand horticulture industry. **Journal of cleaner production**, v. 112, p. 2381-2391, 2016.

DEPONTI, C. M. **Intervenção para o desenvolvimento rural: o caso da extensão rural pública do Rio Grande do Sul**. 2010.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Doenças**. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/CONTAG01_105_1311200215105.html. Acesso em: 01 dez. 2019.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT. 2017**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 21 dez. 2019.

FAROUK, S.; OSMAN, M. A. The effect of plant defense elicitors on common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grow thand yield in absence or presence of spidermite

(*Tetranychusurticae* Koch) infestation. **Journal of Stress Physiology & Biochemistry**, v. 7, n. 3, 2011.

FERNANDEZ-CORNEJO, J. The microeconomic impact of IPM adoption: Theory and application. **Agricultural and Resource Economics Review**, v. 25, n. 2, p. 149-160, 1996.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FONSECA SILVA, F.; CARVALHO, G. A. Espécies, número e frequência de visitantes florais em culturas agrícolas submetidas à aplicação de produtos fitossanitários. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 82, 2015.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba, FEALQ, 920p, 2002.

GOULART SILVA, A.; WANDER, A. E.; BARBOSA, F. R.; GONZAGA, A. D. O.; GERALDO DA SILVA, J. Análise econômica da produção de feijão comum em sistema de produção convencional e de produção integrada, em Cristalina, Estado de Goiás, e Unaí, Estado de Minas Gerais, maio de 2009 a abril de 2010. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2012.

GLEASON, M. L.; DUTTWEILER, K. B.; BATZER, J. C.; TAYLOR, S. E.; SENTELHAS, P. C.; MONTEIRO, J. E. B. A.; GILLESPIE, T. J. Obtaining weather data for input to crop disease-warning systems: leaf wetness duration as a case study. **Scientia Agricola**, v. 65, n. SPE, p. 76-87, 2008.

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; SOUZA FILHO, H. M. **Metodologia para estudo das relações de mercado em sistemas agroindustriais**. IICA, 2008.

GUEDES, J. V. C.; FARIAS, J. R.; GUARESCHI, A.; ROGGIA, S.; LORENTZ, L. H. Capacidade de coleta de dois métodos de amostragem de insetos-praga da soja em diferentes espaçamentos entre linhas. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, 2006.

HEINEMANN, A. B.; STONE, L. F.; CARLOS DA SILVA, S. Feijão. In: MONTEIRO, J. E. B. A. (Org.). **Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola**. 1º Ed. Brasília, DF: INMET, 2009. p. 183-202.

<http://www.agricultura.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=228>>. Acesso em 14 set. 2019.

IAPAR. Instituto Agrônomo do Paraná. Principais características das cultivares de feijão com sementes disponíveis no mercado. Disponível em: <<http://www.iapar.br/pagina-1363.html>>. Acesso em: 23 dez. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. Disponível: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1002>. Acesso em 03 de outubro de 2019a.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Divisão Regional do Brasil. Disponível: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/divisao-regional/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?edicao=16163&t=sobre>. Acesso em 07 de outubro de 2019b.

INSTITUTO DAS ÁGUAS DO PARANÁ. Relatório de totais mensais de precipitação. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=264>>. Acesso em: 03 set. 2017.

JORS, E.; KONRADSEN, F.; HUICI, O.; MORANT, R. C.; VOLK, J.; LANDER, F. Impact of training Bolivian farmers on integrated pest management and diffusion of knowledge to neighboring farmers. **Journal of agromedicine**, v. 21, n. 2, p. 200-208, 2016.

JUNGES, J. R. Bioética e Meio Ambiente num Contexto de América Latina **Revista Redbioética/UNESCO**, p. 13, 2014.

KAGEYAMA, A. A.; BERGAMASCO, S. M. P. P.; OLIVEIRA, J. T. A. de. Uma tipologia dos estabelecimentos agropecuários do Brasil a partir do censo de 2006. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 51, n. 1, p. 105-122, 2013.

LIMA, E. A. B. F.; FERREIRA, C. P.; GODOY, W. A. C. Ecological Modeling and Pest Population Management: a Possible and Necessary Connection in a Changing World. **Neotropical Entomology**, 38: 699-707, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-566X2009000600001>

LOPES SOARES, W.; PORTO, M. F. S. Estimating the social cost of pesticide use: An assessment from acute poisoning in Brazil. **Ecological Economics**, v. 68, n. 10, p. 2721-2728, 2009.

LOPES SOARES, W.; PORTO, M. F. de S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 46, n. 2, p. 209 -217, abr. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-89102012005000006>.

LUZ, J. M. Q.; SHINZATO, A. V.; DINIZ DA SILVA, M. A. Comparação dos sistemas de produção de tomate convencional e orgânico em cultivo protegido. **Bioscience Journal**, v. 23, n. 2, 2007.

MALUF, R. S.; SPERANZA, J. S. Preços dos alimentos, modelos de agricultura e abastecimento alimentar no Brasil: os casos da soja e do feijão. **Relatório Técnico**, v. 7, 2014.

MANKIW, N. G. **Introdução a economia**: princípios de micro e macroeconomia. Rio de Janeiro: Campus, 2001.

MANZINI, E. J. A entrevista na pesquisa social. **Didática**, São Paulo, v. 26/27, p. 149-158, 1991.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao>>. Acesso em: 11 jul. 2016.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Cultivares Feijão. 2017. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/riscos-seguro/risco-agropecuario/documentos/cultivares-feijao/view>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

- MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R.D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I.A. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA [Brasil]. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, p. 123-139. 1976. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/rea/tomo1_76/artigo3.pdf>. Acesso em: 10 out. 2017.
- MAUCERI, M.; ALWANG, J.; NORTON, G.; BARRERA. Effectiveness of integrated pest management dissemination techniques: a case study of potato farmers in Carchi, Ecuador. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 39, n. 3, p. 765-780, 2007.
- MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, v. 32, n. 1, p. 145-149, 2003.
- NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M. D. M. Custo de Produção: uma importante ferramenta gerencial na agropecuária. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 7, n. 5, maio 2012. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/AIA/AIA-22-2012.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.
- NAVE, S.; JACQUET, F.; JEUFFROY, M. H. Why wheat farmers could reduce chemical inputs: evidence from social, economic, and agronomic analysis. **Agronomy for sustainable development**, v. 33, n. 4, p. 795-807, 2013.
- PASEV, G.; KOSTOVA, D.; SOFKOVA, S. Identification of genes for resistance to Bean common mosaic virus and Bean common mosaic necrosis virus in snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) breeding lines using conventional and molecular methods. **Journal of Phytopathology**, v. 162, n. 1, p. 19-25, 2014.
- PEDIGO, L. P.; ZEISS, M. R. **Analyses in insect ecology and management**. Iowa State University Press, Ames, IA. 168p. 1996.
- PEDRO NETO, M.; SARMENTO, R. A.; OLIVEIRA, W. P. D.; PICANÇO, M. C.; ERASMO, E. A. L. Biologia e tabela de vida do ácaro-vermelho *Tetranychus bastosi* em pinhão-manso. **Pesquisa agropecuária brasileira**, 48(4), 353-357, 2013.
- PEREIRA, V. G. C.; GRIS, D. J.; MARANGONI, T.; FRIGO, J. P.; DE AZEVEDO, K. D.; GRZESIUCK, A. E. Exigências agroclimáticas para a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v. 3, n. 1, 2014.
- PESHIN, R.; VASANTHAKUMAR, J.; KALRA, R. Diffusion of innovation theory and integrated pest management. In: **Integrated pest management: Dissemination and impact**. Springer Netherlands, p. 1-29, 2009.
- PICANÇO, M. C.; DE PAULA, S. V.; JUNIOR, A. R. M.; DE OLIVEIRA, I. R.; SEMEÃO, A. A.; ROSADO, J. F. Impactos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 26, n. 2, p. 245-252, 2004.
- PYNENBURG, G. M.; SIKKEMA, P. H.; GILLARD, C. L. Agronomic and economic assessment of intensive pest management of dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). **Cropprotection**, v. 30, n. 3, p. 340-348, 2011.

QUINTELA, E. D. Manejo integrado de pragas do feijoeiro. **Embrapa Arroz e Feijão**. Circular técnica, 2001.

QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L.V. **Manual de Investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, p. 275, 1992.

REICHERT, L. J.; GOMES, M. C. O processo administrativo e a tomada de decisão de agricultores familiares em transição agroecológica. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.112, 2013.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas** 3. ed. - 14. reimpr. - São Paulo: Atlas, 2012.

RICKER-GILBERT, J.; NORTON, G. W.; ALWANG, J.; MIAH, M.; FEDER, G. Cost-effectiveness of alternative integrated pest management extension methods: An example from Bangladesh. **Review of Agricultural Economics**, v. 30, n. 2, p. 252-269, 2008. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9353.2008.00403.x>

RODRIGUES, F. A.; FERNANDES, J. J.; MARTINS, M. Influência de sementeiras sucessivas de feijoeiro na severidade da mancha-angular e ferrugem e perdas na produção. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34 n.8, 1999.

SANGERMAN-JARQUIN, D. M.; ACOSTA-GALLEGOS, J. A.; RINDERMANN, R. S.; HUATO, M. A. D.; SAAVEDRA, B. S. L. Consideraciones e importancia social en torno al cultivo del frijol en el centro de México. **Rev. Mex. Cienc. Agríc.** Texcoco, v. 1, n. 3, p. 363-380, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200709342010000300007&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 17 outubro 2017.

SANHUEZA, R.; HOFFMANN, A.; ANTUNES, L.; FREIRE, J. D. M. **Sistema de produção de morango para mesa na região da serra gaúcha e encosta superior do Nordeste**. Bento Gonçalves: Embrapa uva e vinho. 2005.

SANTOS, F. A. **A adoção do manejo integrado de pragas (MIP) em Cristalina-Goiás-Brasil: uma análise sob a perspectiva da tomada de decisão**. 2016. Dissertação. Disponível em: <<https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6304>>. Acesso em: 20 dez. 2019.

SASSI, C. R. Proposta de política de assistência técnica agrícola: um desafio a técnicos e agricultores. **Publicatio UEPG: Ciências Exatas e da Terra, Agrárias e Engenharias**, v. 17, n. 2, p. 119, 2012.

SEAB/DERAL. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Custos de produção. Disponível em:<<http://www.agricultura.pr.gov.br/CustosProducao>>. Acesso em: 10 dez. 2019a.

SEAB/DERAL. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Relatório de preços. Disponível em:<<http://www.agricultura.pr.gov.br/deral/precos>>. Acesso em: 11 dez. 2019b.

SILVA SOUZA, R. **Ajustamento assimétrico de preços na cadeia produtiva do feijão no estado de Goiás, Brasil**. Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2016.

SILVA, A.; WANDER, A.; BARBOSA, F.; GONZAGA, A. D. O.; SILVA, J. D. **Análise econômica da produção de feijão comum em sistema de produção convencional e de produção integrada, em Cristalina, Estado de Goiás, e Unai, Estado de Minas Gerais, maio de 2009 a abril de 2010.** Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2012.

SILVEIRA, P. A. D. **Explorando modelos matemáticos para o manejo integrado de pragas (MIP) Incluindo Otimização.** Tese (Doutorado em Matemática Aplicada) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, RS, 2014.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; DA SILVEIRA, J. M. F. J.; VINHOLIS, M. D. M. B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 223-255, 2011.

SUN, D.; RICKAILLE, M.; XU, Z. Determinants and impacts of outsourcing pest and disease management. **China. Agricultural Economic Review**, 2018.

STABACK, D.; BLANCK; P. L.; MARIUSSI, V.; GALANTE, V. A. USO DO MIP COMO ESTRATÉGIA DE REDUÇÃO DE CUSTOS NA PRODUÇÃO DE SOJA NO ESTADO DO PARANÁ. **Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação**, v. 2, n. 1, p. 187-200, 2020.

TIMPRASERT, S.; DATTA, A.; RANAMUKHAARACHCHI, S. L. Factors determining adoption of integrated pest management by vegetable growers in Nakhon Ratchasima Province, Thailand. **Crop protection**, v. 62, p. 32-39, 2014.

TSUTSUMI, C. Y.; BULEGON, L. G.; PIANO, J. T. Melhoramento Genético do feijoeiro: avanços, perspectivas e novos estudos, no âmbito nacional. **Nativa**, Sinop, v. 03, n. 03, p. 217-223, jul/set. 2015.

VENZON, M.; LEMOS, F.; SARMENTO, R.A.; ROSADO, M.C.; PALLINI, A. Predação por coccinelídeos e crisopídeo influenciada pela teia de *Tetranychus evansi*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 1086-1091, 2009. DOI: 10.1590/S0100-204X2009000900003.

VIVAN, G. A.; ROBAINA, A. D.; PEITER, M. X.; PARIZI, A. R. C.; BARBOZA, F. D. S.; SOARES, F. C. Profitability of soybean crop, corn and bean grown under conditions of upland. **Semina: Ciências Agrárias** (Londrina), v. 36, n. 5, p. 2943-2950, 2015.

WANDERLEY, M. de N. B. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos sociedade e agricultura**, v. 1, 2003.

ZALUCKI, M. P.; ADAMSON, D.; FURLONG, M. J. The future of IPM: whither or wither? **Australian Journal of Entomology**, v.48, p.85-96, 2009.