

# Produção Integrada do feijão-comum: opção pela sustentabilidade

Flávia Rabelo Barbosa<sup>1</sup>, Aluísio Goulart Silva<sup>2</sup>, Augusto César de Oliveira Gonzaga<sup>3</sup>, Fábio Aurélio Dias Martins<sup>4</sup>

Resumo - O atual paradigma da agricultura está intimamente relacionado com a sustentabilidade da produção. Tanto é que o conceito de agricultura sustentável teve sua origem na Europa, com a promulgação da Política Agrícola Comum, no início da década de 1970. Academicamente o conceito de Produção Integrada foi lançado em 1977, por um grupo de entomologistas pertencentes à Organização Internacional para o Controle Biológico – International Organization for Biological Control (IOBC). A Produção Integrada contribui para a produção de alimentos de forma controlada, com garantia da qualidade organoléptica e salubridade dos produtos agroalimentares aos consumidores, fazendo com que seus benefícios ultrapassem os limites da porteira e cheguem efetivamente à mesa do consumidor final, promovendo uma relação de respeito e confiança entre produtores e consumidores. Como exemplo, é citada a implantação e a validação da Produção Integrada na cultura do feijão-comum, demonstrando a obtenção de produtividades semelhantes e até superiores à de tratamentos onde foram aplicadas altas doses de insumos. A sustentabilidade econômica da Produção Integrada do feijoeiro-comum permite uma atividade com maior viabilidade econômica, maior sustentabilidade ambiental e maior segurança para os envolvidos na atividade.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*. Segurança alimentar. Responsabilidade social. Responsabilidade ambiental.

## Integrated Production of common beans: option for sustainability

Abstract - The current paradigm of agriculture is closely related to the sustainability of production, so much so that the concept of sustainable agriculture originated in Europe with the promulgation of the Common Agricultural Policy in the early 1970s. Academically, the concept of Integrated Production was launched in 1977 by a group of entomologists of the International Organization for Biological Control. Integrated Production contributes to the production of food in a controlled way and to the guarantee of organoleptic quality and salubrity of the agricultural products to the consumers. Its benefits effectively reach the table of the final consumer and promote a relationship of respect and trust between producers and consumers. The implantation and validation of the Integrated Production of common beans are discussed in this work. Similar and even higher yields have been obtained with this system compared with treatments in which much higher doses of inputs are applied. The economic sustainability of the Integrated Production provides economical viability to the production of common bean, as well as environmental sustainability and safety for all involved in the activity.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*. Food safety. Social responsibility. Environmental responsibility.

### INTRODUÇÃO

O atual paradigma da agricultura está intimamente relacionado com a sustentabilidade da produção, dentro dos aspectos

mais amplos que o conceito apresenta. A adoção de tecnologias não deve ocorrer por si só, mas deve estar sempre alicerçada nos benefícios que justifiquem sua implantação. Mais que produzir muito,

é preciso produzir com qualidade, com custo adequado e com o menor impacto ambiental possível.

Todos os avanços e perspectivas que são inclusive discutidos em outros artigos

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, D.Sc., Pesq. EMBRAPA Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, flavia.barbosa@embrapa.br

<sup>2</sup>Zootecnista, Ph.D., Analista EMBRAPA Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, aluisio.silva@embrapa.br

<sup>3</sup>Eng. Agrônomo, Especialista, Analista EMBRAPA Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO, augusto.gonzaga@embrapa.br

<sup>4</sup>Eng. Agrônomo, D.Sc., Pesq. EPAMIG Sul, Lavras, MG, fabio.aurelio@epamig.br

desta publicação, na cadeia produtiva do feijoeiro-comum, têm de atentar para esta nova realidade, imposta pela exigência dos mercados consumidores, amparada pela crescente preocupação com o amplo e complexo conceito da sustentabilidade.

## **PRODUÇÃO INTEGRADA: HISTÓRICO E PERSPECTIVAS**

A preocupação com a qualidade dos produtos agroalimentares e o impacto da produção ao ambiente produtivo são realidades no continente europeu há anos. Tanto é que o conceito de agricultura sustentável teve sua origem na Europa, com a promulgação da Política Agrícola Comum (PAC), no início da década de 1970 (ITÁLIA, 2016). A partir daquele momento surgiram as primeiras evidências do desenvolvimento do conceito de Produção Integrada, quando o setor agrícola europeu, em plena fase de desenvolvimento econômico, foi pressionado a maximizar a produção e a reduzir os impactos negativos sobre o meio ambiente, com a redução do uso demasiado de produtos fitossanitários e da melhoria na eficiência da gestão dos fatores de produção, principalmente da água e do solo.

Academicamente, o conceito de Produção Integrada foi lançado em 1977 por um grupo de entomologistas pertencentes à Organização Internacional para o Controle Biológico – International Organisation for Biological Control (IOBC), ao publicar um boletim da própria organização, intitulado “Rumo à produção integrada, por meio do controle integrado” (BOLLER, 2005). A partir de então, o setor produtivo passou a enfatizar alguns elementos como qualidade do produto, ecologia, gestão e proteção do meio ambiente e economia dos recursos produtivos.

Até o início dos anos 1990, a nova percepção de como fazer agricultura de modo sustentável provocou algumas reações positivas do setor público, repercutindo em fortes investimentos na pesquisa e experimentação vegetal, em vários países europeus, o que desencadeou um progres-

sivo desenvolvimento de novas técnicas agrícolas de baixo impacto ambiental e a reorganização da assistência técnica, com a formação especializada de técnicos de campo.

Com a reforma da Política Agrícola Común (PAC) ou Reforma McSharry, em 1992, a preocupação com a qualidade e a atenção ao meio ambiente passaram a receber destaque especial, e normas específicas, ligadas ao meio ambiente, bem-estar animal e segurança dos alimentos, foram instituídas (UNIÃO EUROPEIA, 2017). Adicionalmente publicou-se o primeiro regulamento relativo aos métodos de produção agrícola compatíveis com as exigências de proteção ambiental e cuidados com o espaço rural – o Regulamento (CEE) nº 2.078, de 30 de junho de 1992 (COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPEIA, 1992), atrelado à promulgação da chamada Medida Agroambiental. Foi esta Medida que, efetivamente, estimulou a adesão voluntária dos produtores aos sistemas de produção sustentáveis, mediante uma compensação financeira como contrapartida. Ou seja, na prática, a Medida Agroambiental foi a grande responsável pela expressiva adesão dos produtores à Produção Integrada na Europa.

Em 2009, um novo impacto no setor agrícola ocorreu, com a publicação da Diretiva nº 128, de 21 de outubro de 2009 (UNIÃO EUROPEIA, 2009) para regulamentar o uso sustentável de pesticidas. Na verdade, tratou-se do marco legal para implementação da Produção Integrada em nível comunitário da União Europeia (UE), com a promoção da prática da “defesa integrada” e de abordagens ou técnicas alternativas para minimizar o uso de pesticidas sintéticos. Em 2012, esta Diretiva foi regulamentada por meio do Decreto nº 150, de 14 de agosto de 2012 (ITÁLIA, 2012), instituindo a defesa integrada como obrigatória a partir de janeiro 2014. Desde então, a produção agrícola convencional passou a ser pautada em sistemas que fazem uso da defesa integrada, basicamente a Produção Integrada ou a produção biológica (ou orgânica).

Além do componente legal já mencionado, a difusão da Produção Integrada na Europa tornou-se possível graças ao desenho dos seus demais componentes, cuja lógica foi a atuação em rede com a pesquisa; forte relação inter-regional; participação da indústria; eficiente coordenação da assistência técnica em nível regional; efetiva estrutura de apoio à assistência técnica (como sistema de previsão de pragas, redes meteorológicas locais); equipe de técnicos constantemente atualizados; boa relação com o mercado (comportamento e percepção do consumidor); constante atualização das normas de Produção Integrada (E-R AGRICULTURA E PESCA, 2013).

Dentro dessa lógica, a Produção Integrada contribui para a produção de alimentos de forma controlada, com garantia da qualidade organoléptica e salubridade dos produtos agroalimentares aos consumidores, fazendo com que seus benefícios ultrapassem os limites da porteira e cheguem efetivamente à mesa do consumidor final, promovendo uma relação de respeito e confiança entre produtores e consumidores.

Todo esse movimento de produção de alimentos seguros e sustentáveis influenciou, também, a agricultura brasileira no final dos anos 1990 e a Produção Integrada de Frutas (PIF) tornou-se realidade, a partir da produção de maçã e, logo em seguida, de manga, motivando mais tarde a criação do Sistema Agropecuário de Produção Integrada (Sapi), pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (BRASIL, 2009), que tomou como base os princípios da Produção Integrada da Organização Internacional de Luta Biológica (OILB) (BOLLER et al., 2011).

A PIF trouxe importantes benefícios para o Brasil, como (ANDRIGUETO et al., 2009):

- a) racionalização do uso de agrotóxicos (com reduções médias de 42% no uso de fungicidas, 89% de inseticidas e 100% de acaricidas e herbicidas, para uvas finas de mesa);
- b) redução no custo de produção pela economia de 40% de uso de fertilizantes no cultivo da maçã;

- c) redução de fertilizantes na ordem de 50% na cultura do pêssego, no Paraná;
- d) racionalização do uso da água como consequência da eficiência do sistema de irrigação na cultura de banana, no Norte de Minas Gerais, passando de 80% para 97%, em média;
- e) economia de água de 44,66% na cultura de melão, no Vale do São Francisco;
- f) aumento no armazenamento de água no solo resultante do manejo de cobertura vegetal nas entrelinhas de citros, tendo obtido um incremento médio de 23,7% e 58,8% nas profundidades de 0-35 e 35-70 cm, respectivamente, em relação ao sistema convencional;
- g) incremento de, aproximadamente, 120% na produtividade do melão produzido no Vale do São Francisco.

Há clara evidência que a Produção Integrada apresenta vantagens em relação à agricultura convencional: racionaliza o uso de agrotóxicos; fertilizantes e água; racionaliza ao máximo as práticas de cultivo; reduz perdas dos nutrientes do solo e melhora o nível tecnológico dos produtores. Por outro lado, apresenta alguns inconvenientes, tais como: lenta difusão, custos adicionais (em amostragens, análises, monitoramentos e certificação) e imperfeições técnicas de alguns regulamentos de Produção Integrada. Por isso as Normas Técnicas Específicas (NTEs), além de terem como base sólidos conhecimentos científicos, devem ser viáveis, avaliáveis e revisáveis.

A Produção Integrada está em fase de crescente adoção por inúmeros países da UE e por outros continentes que buscam atender às exigências dos mercados mais seletivos, principalmente daqueles mais especializados na produção de alimentos, caso do Brasil.

A Produção Integrada aplicada à cultura do feijoeiro-comum representa um

grande avanço em termos de produção com qualidade, inocuidade e sustentabilidade. Trata-se de uma das culturas mais relevantes do ponto de vista de segurança alimentar para o povo brasileiro com grande distribuição de produção, em diversos sistemas produtivos.

Inicialmente, as NTEs de Produção Integrada para o feijoeiro-comum foram desenvolvidas com foco na terceira safra ou safra das águas, dada sua característica de uso intensivo de insumos para atendimento do elevado nível tecnológico. A aplicação das NTEs de produção de feijão assegura que nos sistemas irrigados, sob pivô central, gere menos impacto ambiental e garanta a produção de grãos sem a presença de contaminantes, sobretudo químicos, prejudiciais à saúde do homem.

Além disso, a oferta de grãos certificados representa uma oportunidade de incremento no preço de venda do produto em mercados, cuja percepção do consumidor sinalize que o feijão da Produção Integrada é mais seguro e sustentável. É o caso dos consumidores de Goiânia, GO, que estariam dispostos a pagar um sobrepreço pelo feijão com o selo Brasil Certificado, de acordo com pesquisa realizada por Silva (2016).

Um passo anterior deve ser dado para que o produto certificado esteja presente no mercado. A cadeia produtiva do feijoeiro-comum deve ser sensibilizada para as vantagens que a Produção Integrada promove desde o campo até a comercialização. Do lado da produção, é possível afirmar que produtores já estão sensíveis ao processo de adoção da Produção Integrada, por considerarem que não há outra saída senão produzir alimentos seguros e com menos impactos ao meio ambiente. Um exemplo real de intenção positiva para adotar a Produção Integrada em feijão-comum foi relatado em pesquisa realizada entre 2014 e 2015 na região central do Brasil, onde se encontram os cinco maiores municípios produtores de feijão-comum do País (SILVA, 2016). Isso mostra que muitos agricultores brasileiros, ao contrário do que

se pensa, estão preocupados em produzir com mais qualidade e responsabilidade social e ambiental, reforçando uma imagem de agricultura forte e alinhada com as exigências dos mercados mundiais.

## **METODOLOGIA DA PRODUÇÃO INTEGRADA DO FEIJOEIRO-COMUM**

Diagnósticos realizados em importantes regiões produtoras de feijão no Brasil (BARBOSA et al., 2009a) revelam a necessidade de utilização de tecnologias que assegurem uma produção agrícola sustentável e competitiva. Para atender a esse cenário, surgiu o Projeto de Produção Integrada de Feijão-Comum (PI Feijão-Comum), pertencente ao Sistema Agropecuário de Produção Integrada, do MAPA. Coordenado pela Embrapa Arroz e Feijão, foi iniciado em 2008, financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e liderado pelos pesquisadores Corival Cândido da Silva e Flávia Rabelo Barbosa, com a participação da equipe de pesquisadores e analistas, das diferentes especialidades, da Embrapa Arroz e Feijão.

A PI Feijão-Comum é um avanço tecnológico disponibilizado ao produtor de feijão e tem como desafio, transformar a produção convencional em produção sustentável, rastreável e certificada.

## **IMPLANTAÇÃO E VALIDAÇÃO DA PRODUÇÃO INTEGRADA DO FEIJÃO-COMUM**

Foram instaladas quatro Unidades Demonstrativas (UDs) Piloto em Cristalina, GO, e uma em Unaí, MG, municípios que se destacam no cenário nacional na produção de feijão. Foram importantes parceiros na implantação e condução do projeto o MAPA, a Faculdade de Ciências e Tecnologia de Unaí (Factu), além de cooperativas como: Cooperativa Agrícola Serra dos Cristais (Coacris), Cooperativa Agropecuária do Noroeste Mineiro Ltda. (Coanor), Cooperativa Agrícola de Unaí Ltda. (Coagril) e a Brava - Empresa de

Planejamento Agrícola e Revenda de Insumos. O apoio dos produtores rurais foi imprescindível para a condução das cinco UD's em áreas comerciais, onde as tecnologias propostas para a PI Feijão-Comum foram comparadas, lado a lado, com a Produção Convencional. No sistema Produção Convencional, todos os tratamentos culturais e manejo da cultura foram realizados pelo produtor, sem que houvesse interferência da equipe da Produção Integrada.

As UD's 1, 2, 3 e 4 foram instaladas em Cristalina, em áreas irrigadas, na terceira época de plantio (maio-junho), enquanto a UD 5 foi localizada em Unaí, na época das águas (outubro-novembro). Nas UD's 1 e 3, os pivôs centrais com 81 e 40 ha, respectivamente, foram conduzidos, metade no sistema Produção Integrada e metade no sistema Produção Convencional. Nas UD's 2 e 4, os pivôs centrais, respectivamente com 86 e 100 ha, foram divididos em quadrantes, sendo três destes conduzidos no sistema Produção Convencional e um no sistema Produção Integrada, enquanto na UD 5, havia 27 ha, em ambos os sistemas.

### **Análises e tecnologias implementadas**

Foram realizadas análises de fertilidade do solo, da capacidade de retenção de água (nas áreas sob irrigação), dos danos provocados por percevejos e de resíduos de agrotóxicos. Foram monitorados a lâmina d'água a ser aplicada na irrigação, os insetos-praga, os inimigos naturais, as doenças e observada, ainda, a incidência de espécies de plantas daninhas.

No sistema Produção Integrada, a decisão quanto aos herbicidas utilizados foi com base nas espécies e na quantidade de plantas daninhas presente nas diferentes áreas. As recomendações de calagem e adubação foram definidas de acordo com a análise de solo dos diferentes locais e das exigências da cultura. As sementes foram tratadas com inseticida e fungicida. O espaçamento entrelinhas de plantio variou de 0,45 a 0,50 m. Foram semeadas 12 sementes/metro, na profundidade

de 3 cm, com velocidade da máquina de semeadura de 6 km/h (PAULA JÚNIOR et al., 2008; BARBOSA et al., 2009b). A adubação nitrogenada foi realizada com base na leitura do clorofilômetro (SILVEIRA; BRAZ; DIDONET, 2003). Não foram aplicados adubos foliares. A lâmina d'água aplicada na irrigação foi determinada pela utilização do irrigômetro (SILVEIRA; RAMOS; OLIVEIRA, 2009). O monitoramento de doenças, pragas e seus inimigos naturais foi realizado semanalmente. Para a decisão do controle de doenças, foram avaliados o histórico da área, a presença do patógeno, o estágio fenológico da cultura e as condições climáticas. O controle de pragas foi realizado apenas quando o nível de ação foi atingido (QUINTELA et al., 2005; QUINTELA; BARBOSA, 2015).

Insumos utilizados na Produção Convencional, como aminoácidos, noduladores, estimulantes de crescimento da planta e adubos foliares, não foram aplicados na Produção Integrada. Quando necessária, no controle químico da cultura do feijoeiro foram empregados somente produtos registrados pelo MAPA (BRASIL, 2009).

### **Comparação entre os sistemas de Produção Integrada e de Produção Convencional**

A relação de insumos utilizados nas cinco UD's, a quantidade aplicada e o número de aplicações em ambos os sistemas estão na Tabela 1.

Como princípio, a Produção Integrada não tem por objetivo o aumento da produtividade e, sim, a manutenção dos níveis obtidos pela Produção Convencional, porém, de forma mais segura (produtos mais saudáveis) e com reduzido impacto ao meio ambiente. Contudo, em função das tecnologias aplicadas e acompanhamento das atividades durante o processo produtivo, a produtividade pode aumentar (MARTINS, 2016). Vale ressaltar que em alguns casos, o técnico responsável pela área comercial (Produção Convencional) optou por seguir o indicado na Produção

Integrada (UD 1), como também houve casos, em que se utilizou maior quantidade de adubo na Produção Integrada do que na Produção Convencional, como aconteceu na UD 2, para o fósforo (67%) e na UD 3, para o nitrogênio (27,1%). Em todos os demais casos não houve variação e, quando houve, foi redução na utilização do insumo na Produção Integrada, chegando muitas vezes a atingir 100% (enraizador, nodulador, estimulador de crescimento, acaricida, adubação foliar, micronutrientes e aminoácidos). A redução do uso de inseticidas deve-se à utilização do Manejo Integrado de Pragas (MIP). O menor número de pulverizações na Produção Integrada resultou em maior quantidade de inimigos naturais, favorecendo o controle biológico das pragas presentes nesse sistema (BARBOSA et al., 2010). Expressivas reduções no uso de insumos ocorreram nas UD's 2, 3 e 5 (Tabela 1). Com relação à racionalização do uso da água de irrigação, houve redução de 22% na quantidade de água aplicada na Produção Integrada em relação à Produção Convencional. Sabe-se que os custos com irrigação correspondem de 8% a 12% do custo total de produção.

A análise dos danos provocados por percevejos (Tabela 2) e por resíduos de agrotóxicos (Tabela 3) indicou não haver diferenças entre os sistemas Produção Convencional e Produção Integrada. Os laudos expedidos pelo Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP) indicaram a presença de resíduos de fungicidas em ambos os sistemas, contudo, abaixo dos limites máximos permitidos.

A análise de resíduos de agrotóxicos nos grãos foi realizada em amostras coletadas na UD, em Unaí. Em área de Produção Integrada houve resíduo apenas de Promicidona, em concentração abaixo do limite máximo de resíduos (LMR) permitido, conforme a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Já nas amostras coletadas na área de produção comercial foram constatados três produtos, mas também em concentrações abaixo dos limites permitidos.

Tabela 1 - Insumos utilizados nas áreas de Produção Comercial e Produção Integrada das Unidades Demonstrativas (UDs) Piloto conduzidas em Cristalina na safra de inverno, 2009 (UD1, UD2, UD3 e UD4) e em Unaí, na safra das águas, 2009/2010 (UD5)

Insumo	UD1			UD2			UD3			UD4			UD5		
	PC	PI	V(%)	PC	PI	V(%)	PC	PI	V(%)	PC	PI	V(%)	PC	PI	(%)
Herbicida	5	5	0,0	6	6	0,0	5	5	0,0	5	5	0,0	7	7	0,0
<sup>(1)</sup> Nitrogênio (kg)	99	99	0,0	105	89,5	-14,8	81,4	103,5	+27,1	89	89	0,0	91,7	67	-26,9
<sup>(1)</sup> Fósforo (kg)	87	87	0,0	70	117	+67,1	88,6	87	-1,8	99	99	0,0	118,8	108	-9,1
<sup>(1)</sup> Potássio (kg)	87	87	0,0	36	24	-33,3	42	27	-60,9	50	50	0,0	87	58	-33,3
Enraizador	0	0	0,0	1	0	-100,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
Nodulador	0	0	0,0	2	0	-100,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0
Estimativa de crescimento	0	0	0,0	1	0	-100,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,00
Inseticida	4	<sup>(2)</sup> 4	0,0	6	<sup>(2)</sup> 3	-50,0	3	<sup>(2)</sup> 3	0,0	10	<sup>(2)</sup> 4	-60,0	5	<sup>(2)</sup> 2	-60,0
Acaricida	1	1	0,0	1	0	-100,0	0	0	0,0	3	1	-66,7	0	0	0,0
Fungicida	9	8	-11,1	9	<sup>(2)</sup> 3	-66,7	7	6	-14,3	11	6	-54,5	13	9	-30,8
Adubação foliar	0	0	0,0	12	0	-100,0	4	0	-100,0	5	0	-100,0	8	0	-100,0
<sup>(1)</sup> Calcário (t)	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	1,5	1,5	0,0
<sup>(1)</sup> Gesso (t)	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0,5	0,5	0,0
Micronutriente	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	1	0	-100,0
Aminoácido	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	2	0	-100,0

Nota: V(%) - Refere-se à variação na utilização do insumo.

(1)Foram consideradas as quantidades aplicadas, os demais itens referem ao número de aplicações. (2) Tratamento de sementes.

Tabela 2 - Produtividade e danos de percevejos manchadores-dos-grãos de feijão-comum, em quatro Unidades Demonstrativas (UDs) Piloto na Produção Integrada e na Produção Convencional - Cristalina, GO e Unaí, MG, no período 2009 a 2010

UDs	Sistema	Produtividade (kg/ha)	Sementes danificadas (%)
1	PC	3.435	0,33 a
	PI	3.470	0,33 a
2	PC	3.015	0,28 a
	PI	3.465	0,29 a
3	PC	3.511	0,83 a
	PI	3.432	0,75 a
5	PC	1.534	0,00 a
	PI	1.489	0,17 a

Nota: Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Na UD4 não foi realizada a colheita.

Cristalina, safra de inverno, 2009 (UD1, UD2, UD3) e Unaí, safra das águas, 2010 (UD5).

PC - Produção convencional; PI - Produção Integrada.

### **Análise econômica da Produção Integrada Feijão-Comum, em sistemas de Produção Convencional e de Produção Integrada**

Análise econômica realizada por Silva et al. (2012), indica que a PI Feijão-Comum apresentou um desempenho econômico melhor do que a Produção Convencional principalmente, em razão de seu menor custo operacional de produção.

### **Normas Técnicas Específicas e adesão à Produção Integrada do Feijão-Comum**

As NTEs da PI Feijão-Comum (BRASIL, 2016), são passíveis de ser adotadas por qualquer produtor, independentemente do seu porte, e norteiam a implantação do sistema. Abrangem todos os processos a ser conduzidos durante a produção agrícola,

Tabela 3 - Resultados da análise de resíduo de agrotóxicos nos grãos de feijão oriundos da Unidade Demonstrativa (UD) Piloto, em Unai, MG - safra das águas 2009/2010<sup>(1)</sup>

Sistema	Produto encontrado	Concentração (mg/kg)	<sup>(A)</sup> LMR (mg/kg)
Produção Integrada	Promicidona	0,06	0,50
Produção Comercial	<sup>(2)</sup> Carbendazim	0,10	2,00
	Promicidona	0,10	0,50
	Tebuconazol	0,02	0,10

Fonte: (A) Anvisa (2016).

Nota: LMR - Limite máximo de resíduo.

(1) Análise realizada no Laboratório de Agrotóxicos e Contaminantes em Alimentos e Bebidas Alcoólicas (LabTox) do Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP). (2) Tiofanato metílico.

a colheita e a pós-colheita. A adesão à PI Feijão-Comum é voluntária e poderá ser feita no site do MAPA (BRASIL, 2017).

### **AVALIAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO INTEGRADA DO FEIJOEIRO-COMUM NA REGIÃO SUL DE MINAS GERAIS, BRASIL**

Entre 2012 e 2015 foi realizado um trabalho científico que visou contribuir na validação da Produção Integrada do feijoeiro-comum e avaliou efeitos técnicos e econômicos de sua adoção, comparando-a à aplicação de insumos de forma previamente escalonada, em diferentes níveis (MARTINS, 2016). Tratou-se da primeira iniciativa de avaliação do impacto da Produção Integrada do feijoeiro-comum dentro dos preceitos da pesquisa científica.

Foram conduzidos três experimentos na região Sul de Minas Gerais, nos municípios de Lavras, Ijaci e Machado. Nos dois primeiros, empregou-se a linhagem Mônica 3 e, no terceiro, a linhagem RP1, oriundas do Programa de Melhoramento do Feijoeiro da Universidade Federal de Lavras (Ufla), linhagens de grãos tipo carioca. Foram cinco tratamentos designados por T1, T2, T3, T4 e PI (Produção Integrada) em Lavras, e adicionado o tratamento PI com sementes inoculadas com rizóbio nas duas outras localidades. O delineamento foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram realizadas leituras de índice relativo de clorofila (IRC) com clorofilômetro Soil Plant Analysis

Development (SPAD) e determinados os teores foliares de N, os teores de N nos grãos, além do rendimento de grãos, seus componentes primários (grãos por vagem e vagens por planta) e o acúmulo de N nos grãos. Determinaram-se também os componentes do custo de produção. O desempenho econômico dos sistemas de produção foi estudado por meio do custo variável total de produção do feijão. Para a análise econômica, entretanto, foram considerados os dados referentes aos custos variáveis médios (CVMe), à receita e ao lucro total proporcionado pelo cultivo do feijão, comparando-se, a cada um dos tratamentos, os CVMe com o preço médio da saca de 60 kg de feijão-carioca. Para cada tratamento foram comparados também a margem de contribuição e o lucro médio.

Concluiu-se que a Produção Integrada possibilita obter produtividades semelhantes e até superiores à de tratamentos onde foram aplicadas doses muito superiores de insumos. É maior a sustentabilidade econômica da Produção Integrada do feijoeiro-comum, mesmo em condições onde a produtividade alcançada não cobriu os custos. A Produção Integrada do feijoeiro-comum permite uma atividade com maior viabilidade econômica, maior sustentabilidade ambiental e maior segurança para os envolvidos na atividade.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A adoção das tecnologias e os manejos implementados na PI Feijão-Comum

resultam em produção econômica e ambientalmente sustentável, pois permitem a racionalização do uso de adubos e produtos fitossanitários, com menor custo de produção; minimização dos riscos de intoxicação no manuseio e aplicação dos produtos químicos; dos resíduos no solo, na água e nos grãos, e, ainda, a preservação de inimigos naturais.

### **AGRADECIMENTO**

Aos pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, Pedro Marques da Silveira, Eliane Dias Quintela e Murillo Lobo Júnior, pelo pronto atendimento às solicitações, quando da condução das Unidades Demonstrativas (UDs) Piloto; aos produtores Renato Zóboli, Ivan Gasparetto, Edilson Danielli, Marcelino Sato e Cislei Ribeiro dos Santos, pela disponibilização das áreas para instalação das UD's, à pesquisadora da EPAMIG Sul, Aurinelza Batista Teixeira Condé, pelo apoio na elaboração deste texto, e a Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig), pela concessão de bolsas.

### **REFERÊNCIAS**

ANDRIGUETO, J.R. et al. Panorama mundial e nacional. In: ZAMBOLIM, L. et al. (Org.). **Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável, alimentos seguros**. Brasília: MAPA, 2009. p.31-58.

ANVISA. **Programa de Análise de Resíduos de Agrotóxicos em Alimentos - PARA:**

relatório das análises de amostras monitoradas no período de 2003 a 2015. Brasília, 2016. p.42. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/219201/2782895/Relat%C3%B3rio+PARA/a6975824-74d6-4b8e-acc3-bf6fdf03cad0?version=1.0>>. Acesso em: 15 maio d 2017.

BARBOSA, F.R. et al. Diagnóstico de propriedades agrícolas no município de Cristalina - GO, visando estabelecer um sistema de Produção Integrada de Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 11.; SEMINÁRIO SOBRE SISTEMA AGROPECUÁRIO DE PRODUÇÃO INTEGRADA, 3., 2009, Petrolina. **Resumos...** Produção Integrada: base de sustentabilidade para a agropecuária brasileira. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2009a. Não paginado. 1 CD-ROM.

BARBOSA, F.R. et al. **Sistema de Produção Integrada do Feijoeiro Comum na região central brasileira**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009b. 28p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 86).

BARBOSA, F.R. et al. **Validação do sistema de Produção Integrada do Feijão Comum (*Phaseolus vulgaris* L.) na região central brasileira**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 8p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 87).

BOLLER, E.F. **From chemical pest control to Integrated Production**. [S.l.], 2005. 23p. 50th Anniversary of IOBC: a historical review. Disponível em: <[https://www.iobc-wprs.org/pub/iobc\\_history\\_boller\\_050106.pdf](https://www.iobc-wprs.org/pub/iobc_history_boller_050106.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2017.

BOLLER, E.F. et al. IOBC Integrated Production: objectives, principles and technical guidelines. In: BAUR, R.; WIJNANDS, F.; MALAVOLTA, C. (Ed.). **Integrated production: objectives, principles and technical guidelines**. Darmstadt, Germany: IOBC/WPRS, 2011. (IOBC/WPRS Bulletin, Special Issue).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **AGROFIT: Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Brasília, [2009]. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 12 dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Como aderir**: confira o passo a passo para adoção das Boas Práticas Agrícolas (BPA) e Produção Integrada (PI). Brasília, 2017. Disponível em:

<<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/producao-integrada/como-aderir>>. Acesso: em 16 maio 2017.

BRASIL. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. Norma Técnica Específica para Produção Integrada de Feijão. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, 14 nov. 2016. Seção 1, n.218, anexo IV, p.11-14. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=11&data=14/11/2016a>>. Acesso em: 12 maio 2017.

COMUNIDADE ECONÔMICA EUROPEIA. Regulamento nº 2.078, de 30 de junho de 1992. Relativo a métodos de produção agrícola compatíveis com as exigências da proteção do ambiente e à preservação do espaço natural. **Jornal Oficial das Comunidade Europeias**, Luxemburgo, 1992. n.L215/86. Disponível em: <<https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4f9edd7f-dcbd-4758-be9b-d8819f4831ce/language-pt>>. Acesso em: 16 maio 2017.

E-R AGRICOLTURA E PESCA. **Agricultura integrada**. [S.l.], 2013. Disponível em: <<http://agricultura.regione.emilia-romagna.it/produzioni-agroalimentari/temi/qualita/agricoltura-integrata>>. Acesso em: 10 jul. 2017.

ITÁLIA. Decreto Legislativo nº 150, 14 agosto 2012. Attuazione della direttiva 2009/128/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei pesticidi. Gazzetta Ufficiale, Roma, n.202, 30 ag. 2012. Supplemento ordinario, n.177/L. Disponível em: <[http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dlgs\\_14\\_08\\_2012\\_150.pdf](http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/normativa/dlgs_14_08_2012_150.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2017.

ITÁLIA. Ministero delle Poliche Agricole Alimentari e Florestal. **Consultazione sulla modernizzazione e la semplificazione della politica agricola comune (PAC)**. Roma, 2016. Disponível em: <<http://www.reterurale.it/consultazionePAC>>. Acesso em: 15 maio 2017.

MARTINS, F.A.D. **Sistemas de manejo e população de plantas na cultura do feijoeiro comum**. 2016. 159p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Lavra, Lavras, 2016.

PAULA JÚNIOR, T.J. de et al. **Informações técnicas para o cultivo do feijoeiro-comum**

**na região central brasileira: 2007-2009**. Viçosa, MG: EPAMIG-CTZM, 2008. 180p. (EPAMIG. Documentos, 42).

QUINTELA, E.D.; BARBOSA, F.R. Manejo de pragas. In: CARNEIRO, J.E. de S.; PAULA JÚNIOR, T.J. de; BORÉM, A. (Ed.). **Feijão: do plantio à colheita**. Viçosa, MG: UFV, 2015. cap.10, p.242-269.

QUINTELA, E.D. et al. **Manejo fitossanitário do feijoeiro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijoeiro, 2005. 16p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 73).

SILVA, A.G. **"Producers' perceptions and consumers' behavior toward certified beans from Integrated Production (IP) in the Brazilian Central Region**. 2016. 117f. Thesis (Dottorato di Ricerca in Scienze e Tecnologie Agrarie, Ambientali e Alimentari) – Alma Mater Studiorum, Università di Bologna, Bologna.

SILVA, A.G. et al. 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. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.42, n.5, p.55-64, set./out. 2012.

SILVEIRA, P.M. da; BRAZ, A.J.B.P, DIDONET, A.D. Uso do clorofilômetro como indicador da necessidade de adubação nitrogenada em cobertura no feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.9, p.1083-1087, set. 2003.

SILVEIRA, P.M. da; RAMOS, M.M., OLIVEIRA, R.A. de. **Manejo da irrigação do feijoeiro com o uso do irrigâmetro**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 4p. (Embrapa Arroz e Feijão, Circular Técnica, 84).

UNIÃO EUROPEIA. Directiva nº 128, de 21 de outubro de 2009. Estabelece um quadro de ação a nível comunitário para uma utilização sustentável dos pesticidas. **Jornal Oficial da União Europeia**, Estrasburgo, 24 nov. 2009. n.L309/71. Disponível em: <[http://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/987AF9EC-6261-4B18-BFF7-33273D97F805/671328/Diretiva\\_2009\\_128\\_CE\\_uso\\_sustentavel\\_pesticidas1.pdf](http://www.azores.gov.pt/NR/rdonlyres/987AF9EC-6261-4B18-BFF7-33273D97F805/671328/Diretiva_2009_128_CE_uso_sustentavel_pesticidas1.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2017.

UNIÃO EUROPEIA. **Instrumentos da PAC e respectivas reformas**. [S.l.], 2017. Fichas técnicas sobre a União Europeia. Disponível em: <[http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pt/FTU\\_5.2.3.pdf](http://www.europarl.europa.eu/ftu/pdf/pt/FTU_5.2.3.pdf)>. Acesso em: 15 maio 2017.