



AVALIAÇÃO AGRONÔMICA DE SISTEMA DE PRODUÇÃO INTEGRADA E SISTEMAS USUAIS DE PRODUÇÃO DO FEIJOEIRO-COMUM

Mateus C. S. REIS¹; André D. VEIGA²; Fábio A. D. MARTINS³; Messias J. B. de ANDRADE⁴; Patrícia de O. A. VEIGA⁵; Venícius U. V. REIS⁶

RESUMO

Realidade para fruteiras, a Produção Integrada (PI) está sendo avaliada para outras culturas como soja e feijão. Assim, o objetivo foi avaliar o sistema de produção integrada em comparação com sistemas usuais. Os tratamentos foram 100, 75, 50 e 25% da recomendação usual, além de outros 2 segundo os preceitos da PI, sendo um deles inoculado. As avaliações foram: índice SPAD, ISN, produtividade e massa de 100 grãos. Concluiu-se que utilização da PI aumenta a produtividade do feijoeiro – comum.

INTRODUÇÃO

Grande esforço mundial tem sido feito para que haja um uso racional de defensivos agrícolas. Neste sentido temas como Manejo Integrado de Pragas (MIP) e Produção Integrada de Alimentos vem à tona, já que tratam justamente de maneiras de produção mais equilibradas (Titi, Boller e Gendrier 1995).

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG - E-mail: mateus.reiss76@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG. E-mail: andre.veiga@ifsuldeminas.edu.br

³ Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – Campus da Universidade Federal de Lavras. Lavras/MG. E-mail: fabioaureliod@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Lavras – Campus Lavras. Lavras/MG. E-mail: mandrade@dag.ufla.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG. E-mail: patricia.veiga@ifsuldeminas.edu.br

⁶ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Câmpus Machado. Machado/MG. E-mail: veniciusreis@gmail.com

Assim foi criado o termo Produção Integrada (PI), com o intuito de atender à necessidade de obtenção de um sistema de produção agrícola que pudesse garantir segurança ao produtor e ao consumidor, sustentabilidade ambiental e social com rentabilidade na produção (ANDRIGUETO et al., 2009). Após êxito obtido na Produção Integrada de Frutas (PIF) como maçã, uva, pêssego e outras, surgiram outros projetos, nos quais estão inclusos grãos, cereais, olerícolas, flores e também a produção animal (HOFFMANN et al., 2008; LIMA et al., 2008).

Considerando a importância econômica e nutricional do feijão no País, a escassez de informações sobre a produção integrada dessa leguminosa e a grande relevância desse sistema de produção para uma agricultura economicamente viável e ambientalmente sustentável, torna-se urgente e indispensável a realização de estudos de validação, com vistas à sua adoção. Assim o objetivo desse trabalho foi avaliar o sistema de produção integrada em comparação com os sistemas usuais do feijoeiro – comum.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em área experimental localizada no Câmpus do IFSULDEMINAS localizado no município de Machado, em altitude aproximadamente de 820 metros, o clima da região é Cwa, segundo a classificação de Köppen, apresentando temperaturas moderadas, com verão quente e chuvoso. A temperatura média anual é de 21,2 °C; a média mensal máxima, de 27 °C; a média mensal mínima, de 14,2 °C; e o índice pluviométrico médio anual, de 1.204 mm (INMET, 2015)

O experimento foi desenvolvido em blocos casualizados, com seis tratamentos e quatro repetições, utilizando-se a linhagem do programa de melhoramento para o feijoeiro comum em Minas Gerais, identificada pelo código RP1, material do grupo carioca com hábito de crescimento indeterminado do tipo II tendendo a ereto. A parcela experimental foi composta de 12 linhas de 5 metros, sendo utilizadas oito plantas por metro no final da cultura, com espaçamento entre fileiras de 50 cm.

Os ensaios foram instalados no dia 17 de novembro de 2014 e colhidos em 10 de fevereiro de 2015, com exceção das parcelas dos blocos I e II do tratamento 75% e de todas as parcelas do tratamento 100% que necessitaram ser dessecadas e foram colhidas no dia 13 de fevereiro de 2015.

O tratamento 100% (maior aporte de insumos) foi caracterizado após consulta aos consultores da região para verificar as tecnologias disponíveis para o feijoeiro e a partir deste foram reduzidas as aplicações ou retirados alguns princípios ativos para determinar os demais tratamentos, sendo eles 75%, 50% e 25%.

Os outros dois tratamentos foram conduzidos segundo os preceitos da Produção Integrada do Feijoeiro Comum (BARBOSA et al., 2009). Contudo um deles contou com adubação recomendada pela quinta aproximação e o outro diferiu por receber apenas 20 kg de N/ha na adubação de semeadura, e teve as sementes inoculadas com rhizobium, visando favorecer a fixação biológica de nitrogênio. Nestes tratamentos, foram praticados nas parcelas os conceitos de monitoramento de plantas daninhas, pragas e doenças.

As linhas externas (bordaduras) das parcelas dos tratamentos de Produção Integrada Inoculadas foram adubadas com doses elevadas de N (150 kg/ha), visando garantir o perfeito fornecimento do nutriente para as plantas no dia 11 de dezembro de 2014. Estas plantas foram utilizadas para determinação do índice SPAD de área nutrida em N, para determinação do índice de suficiência em nitrogênio (ISN), que nada mais é que a razão entre o índice SPAD determinado em uma parcela e a média dos índices SPAD determinados nas linhas com garantia de fornecimento de N, este índice foi calculado para as parcelas onde foi aplicado o princípio da produção integrada, visando diminuir a necessidade de aplicação do insumo.

O índice SPAD é baseado no valor indicado pela utilização do clorofilômetro Minolta SPAD. Além disso após a colheita foram determinados o peso de 100 grãos e o rendimento das parcelas devidamente corrigido para a umidade de 13%. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando houve efeito significativo as médias foram agrupadas segundo o teste de Scott Knott, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software estatístico Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As diferenças entre os tratamentos foram significativas ao nível de 5% para quase todas as características analisadas, exceto para massa de 100 grãos. No índice SPAD e no ISN, os maiores valores foram observados nos tratamentos 100%, 75%, e PI não inoculado (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de Índice SPAD e Índice de Suficiência de Nitrogênio (unidades adimensionais), Massa de 100 grãos (g) e Rendimento (kg ha⁻¹).

Tratamento	Índice SPAD	ISN	M100 (g)	Rendimento (kg ha ⁻¹)
25%	31,28 b	0,72 b	17,63 a	660,55 b
100%	34,10 a	0,78 a	18,67 a	681,23 b
50%	31,45 b	0,72 b	18,61 a	717,97 b
75%	33,88 a	0,78 a	19,09 a	854,84 a
PI inoc.	32,28 b	0,74 b	20,22 a	875,51 a
PI não inoc.	32,90 a	0,75 a	19,17 a	959,27 a

Médias seguidas das mesmas letras estão agrupadas juntas, segundo teste de agrupamento de Scott-Knott.

Nos tratamentos 100 e 75% esses resultados já eram esperados, pois, como a recomendação de adubação nessas parcelas foram maiores que as demais, as plantas receberam uma maior concentração de N por ha resultando em um maior vigor vegetativo da planta e, como o nitrogênio é um constituinte primordial da molécula de clorofila (LIMA et al.,2001), influenciou na transmitância de luz de um lado para o outro da folha, determinado em valores pelo método SPAD (MINOLTA, 1989; MARENCO; LOPES, 2007; STEVENS et al., 2008).

Já nas parcelas em que foi adotado o sistema de produção integrada, a que não recebeu a inoculação do rhizobium fixador de N foi a que apresentou maior índice SPAD e ISN. Isso mostra que no sistema utilizado, a adubação convencional com ureia foi mais eficaz do que a fixação biológica. Porém, como se trata de microrganismos vivos, o veranico que ocorreu em Janeiro de 2015, quando as plantas se encontravam no estágio R7, influenciou negativamente no bom desempenho da fixação biológica.

Segovia et al.(1991) observaram uma correlação positiva entre a elevação da temperatura do meio e a frequência de estirpes com perda de infectividade e a ocorrência de isolados com baixa infectividade no solo submetido a elevadas temperaturas. Hungria & Franco (1993) não encontraram nenhuma estirpe que mantivesse a fixação de nitrogênio ativa a 35°C ou 38°C. Assim, relacionando os resultados obtidos com outros trabalhos publicados, evidencia-se que quanto maior a temperatura do solo menor a taxa de nodulação (infectividade) feita pelas bactérias e conseqüentemente um menor teor de N é disponível para a planta.

De maneira geral, os rendimentos foram considerados baixos em função das altas temperaturas e do baixo índice pluviométrico, pois a temperatura é um dos fatores que afeta diretamente o desenvolvimento da cultura em diferentes estádios

fisiológicos, principalmente o florescimento e a frutificação (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA, 2012), que estão intimamente relacionados a produtividade. A temperatura média ideal para o cultivo na América Latina varia de 17,5 a 25°C, procurando-se sempre o planejamento da semeadura para que a época de floração coincida com temperaturas próximas a 21°C (MARIOT, 1989 apud VIEIRA et al., 2006).

Quando comparados os tratamentos, os maiores valores foram vistos quando se utilizou 75% da tecnologia recomendada para a cultura do feijoeiro, e também quando foi utilizado as praticas da produção integrada. Estes tratamentos proporcionaram aumento de rendimento inclusive quando comparados com o tratamento 100%. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de o feijoeiro diminuir produtividade em casos de excesso de nitrogênio aplicado em cobertura e pelo fato do nitrogênio ser um elemento que se perde facilmente por lixiviação, volatilização e desnitrificação (SANT’ANA, SANTOS, SILVEIRA, 2010), não sendo toda quantidade aplicada absorvida pela planta. Assim, torna-se necessário determinar a curva de resposta da cultura, em relação às doses do nutriente, e adotar o método mais adequado de aplicação, pois afeta o comportamento do N no solo e sua eficiência para a cultura (FAGERIA et al. 1999).

Assim sendo, com base nos resultados obtidos, fica evidente que para uma boa produção não é necessário a utilização de todos os recursos necessários durante o ciclo da cultura, mas sim que um bom manejo dos insumos agrícolas é capaz de atender as demandas de produtividade com um menor impacto ambiental, favorecendo assim, as práticas da produção integrada.

CONCLUSÕES

A utilização da produção integrada aumenta a produtividade do feijoeiro - comum

Um maior aporte de insumos não caracteriza um maior rendimento final da cultura.

Um maior teor de clorofila na folha não caracteriza maior rendimento final da cultura.

REFERÊNCIAS

ANDRIGUETO, J. R et al. Produção Integrada de Frutas e Sistema Agropecuário de

Produção Integrada no Brasil In: Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Produção integrada no Brasil: agropecuária sustentável alimentos seguros.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretária de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. – Brasília, 2009. 1008 p.

BARBOSA, F. R. et al. **Sistema de Produção Integrada do Feijoeiro-comum na Região Central Brasileira.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 28 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 86).

FAGERIA, N. K.; STONE, L. F.; SANTOS, A. B. dos. **Maximização da eficiência de produção das culturas.** Brasília, DF: Embrapa-SCT/Embrapa-CNPAF, 1999.

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

HOFFMANN, A. et. al. **Projeto –piloto de produção comercial de frutas da produção integrada: fundamentos e resultados.** Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2008. 8 p. (Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 80).

HUNGRIA, M.; FRANCO, A.A. **Effects of high temperature on nodulation and nitrogen fixation by *Phaseolus vulgaris* L.** *Pl. Soil*, v.149, p.95-102, 1993.

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa.** Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>. Acesso em: 4 setembro. 2015

LIMA, D. et. al. **A produção integrada de soja.** Londrina: Embrapa Soja, 2008. 8 p. (Embrapa Soja. Circular técnica, 64).

LIMA, E. do V. et al. **Adubação NK no desenvolvimento e na concentração de macronutrientes no florescimento do feijoeiro.** *Scientia Agrícola*, v.58, p.125-129, 2001.

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Perfil do feijão no Brasil.** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/feijao/saiba-mais>>. Acesso em: 16 de maio de 2014.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral.** 2. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 469 p.

MARIOT, E. J. Ecofisiologia do Feijoeiro. In: IAPAR (Ed.). **O feijão no Paraná.** Londrina: IAPAR, 1989.

MINOLTA. **Chlorophyll meter SPAD-502: instruction manual.** Osaka, 1989. 22 p.

SANT'ANA, E.V.; SANTOS, A. B.; SILVEIRA, P. M.2010. **Adubação Nitrogenada na Produtividade, Leitura SPAD e Teor de Nitrogênio em Folhas de Feijoeiro.** *Pesquisa Agropecuária Tropical*, pp. p. 491-496.

SEGOVIA, L.; PINERO, D.; PALACIOS, R.; MARTINEZ-ROMERO, E.1991. **Genetic structure of a soil population of nonsymbiotic *Rhizobium leguminosarum*.** *Appl. Env.Microbiol.* 57:426-33.

STEVENS, G.; WRATHER, A.; RHINE, M.; VORIES, E.; DUNN, D. **Predicting rice yield response to midseason nitrogen with plant area measurements.** *Agronomy Journal*, Madison, v. 100, n. 2, p. 387- 392, Mar./Apr. 2008.

TITI, A.; BOLLER, E. F; GENDRIER, J. P. **Producción integrada**: principios y directrices técnicas. Darmstadt: International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants, 1995. 27 p. (IOBC/WPRS. Bulletin, 18).

VIEIRA, C.; JÚNIOR, T. J. P.; BORÉM, A. **Feijão**. 2 ed. Viçosa: UFV - Universidade Federal de Viçosa, 2006. 600p.