

Avaliação da viabilidade econômica entre o número de aplicações de fungicidas na cultura da soja

Roberto Cristiano Cella¹ e Joselito Nunes¹

¹Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Curso de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

robertocella1@hotmail.com, joselitonunes@yahoo.com.br

Resumo: No Brasil, a soja ocupa maior área agrícola cultivada, porém problemas relacionados com doenças fúngicas na cultura têm sido responsáveis por danos e perdas significativas de produtividade de grãos, podendo chegar até 95%. Com o presente trabalho, objetivou-se avaliar diferentes números de aplicações de fungicida na cultura da soja na região sudoeste do Paraná, na safra 2007/2008, fazendo um comparativo dos custos, da produção e da rentabilidade oferecida pelos diferentes tratamentos. Avaliou-se a cultura sem aplicação fúngica (testemunha), com uma aplicação, duas aplicações e três aplicações do fungicida do grupo químico das estrobilurinas mais triazol (Priori Xtra). Os dados obtidos nessa pesquisa nos mostraram uma resposta significativa das plantas em relação a aplicação do fungicida, destacando-se produtivamente e economicamente os tratamentos com duas e três aplicações, uma vez que estes apresentaram os melhores resultados, mesmo possuindo os maiores custos.

Palavras-chave: produção, custo, rentabilidade.

Evaluation of economic viability among the number of applications of fungicides in soybean crop

Abstract: In Brazil, the soybean develops a planting, besides problems with fungicide's diseases, there are some damages with the plants about 95%. This researched aimed to evaluate the different numbers of fungicide applications in soybean crops in the Southwestern of Parana, during the harvest of 2007/2008, making a comparison of costs, production and profitability offered by the different treatments. The evaluation of the crop was carried out: without applying fungicides (control), with one application, two and three applications of the fungicide from the chemical group of strobilurin and triazole (Priori Xtra). The obtained data of the research, showed a significant response of the plants with the application of fungicide, specially the treatment with three applications, with the best results, in which production and economy were highlighted, even the best prices.

Key words: production, cost, profitability.

Introdução

De 1882 até hoje, a cultura da soja teve que ser reinventada. Foi da Bahia para o Rio Grande do Sul onde se iniciou como uma espécie forrageira. Tornou-se uma oleaginosa e é hoje valorizada, sobretudo pelo teor e qualidade protéica do seu farelo, além do óleo produzido. A soja é à base do agronegócio no Brasil. Do total de vendas de agroquímicos no

país, aproximadamente 50 % são feitas para a cultura. Hoje o Brasil ocupa o segundo lugar na produção mundial de soja e as previsões de crescimento sugerem que ocuparemos a primeira posição até 2012. As exportações da soja geraram em 2004 uma receita de aproximadamente 10 bilhões de dólares, correspondente a algo próximo de 10 % do total das exportações brasileiras. Nos anos de 1976 e 1977, chegaram a representar quase 18 % das nossas exportações. Nesses últimos 30 anos, a cultura alavancou a agricultura de vários estados do Brasil (Kiihl e Calvo, 2006).

A produtividade da soja pode ser afetada por diversos fatores, bióticos e abióticos, com destaque para as doenças como ferrugem (*Phakopsora pachyrhizi*), pústula bacteriana (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*), queima das hastes e da vagem (*Diaporthe phaseolorum*), septoriose (*Septoria glycines*), míldio (*Peronospora manshurica*), podridão negra da haste (*Macrophomina phaseolina*), crestamento de cercospora (*Cercospora kikuchii*), oídio (*Microsphaera diffusa*), podridão vermelha (*Fusarium solani* f.sp. *glycines*), viroses (*Soybean mosaic potyvirus* e *Yellow mosaic virus*). As doenças de final de ciclo (DFC) incluem antracnose (*Colletotrichum truncatum*), mancha parda (*Septoria glycines*) e crestamento foliar de cercospora (*Cercospora kikuchii*) (Balardin, 2002).

O impacto dessas doenças na cultura da soja, em condições favoráveis ao seu desenvolvimento, pode chegar a danos superiores a 20% (Juliatti *et al.*, 2003)

O controle de DFC pode ser obtido pela utilização de cultivares resistentes, rotação de culturas, utilização de sementes livres de patógenos, manejo do solo e adubação equilibrada com ênfase no potássio, e a aplicação de fungicidas na parte aérea, principalmente nos estádio R₅ e R₆ (Balardin, 2002).

A utilização de cultivares resistentes e os demais métodos citados acima não produzem resultados tão satisfatórios para os patógenos do complexo DFC, sendo que a aplicação de fungicida, de forma preventiva é a maneira mais viável e segura na redução de perdas (Yorinori, 1992; Balardin, 2002; Martins, 2003).

Para uma adequada aplicação de fungicida devem-se levar em consideração diversos fatores, como as condições climáticas (Picinini e Fernandes, 1999), o grupo de maturação de cada cultivar, o local, a época de semeadura e o potencial produtivo da cultivar utilizada (Prado e Yorinori, 1999).

Com o controle de doenças por meio de produtos químicos obteve-se uma forma efetiva de minimizar os efeitos das doenças e, para isso, ao se identificar a presença da doença na região, deve-se saber o momento certo de aplicá-los. Os fungicidas protegem, em média, por cerca de 20 a 25 dias e a cultura fica em campo por mais de 150 dias, tendo-se, assim, um

longo período de tempo favorecendo a proliferação de doenças. A aplicação no momento errado poderá aumentar o número de pulverizações, o que aumenta sensivelmente os custos de produção. Ainda, se não houver monitoramento da lavoura, a percepção dos sintomas se dará tarde demais, podendo assim comprometer a eficiência dos produtos químicos (Reis, 2005).

O cálculo do custo da cultura da soja estabelece custos de produção, onde nesses custos deve constar a combinação de insumos, de serviços e de máquinas e implementos utilizados ao longo do processo produtivo. Esta combinação é conhecida como “*pacote tecnológico*” e indica a quantidade de cada item em particular, por unidade de área (hectare), que resulta num determinado nível de produtividade. Essas quantidades mencionadas são denominadas de coeficientes técnicos de produção, podendo ser expressas em tonelada, quilograma ou litro (corretivos, fertilizantes, sementes e defensivos), em horas (máquinas e equipamentos) e em dia de trabalho (humano ou animal). Dadas as peculiaridades da atividade agrícola, os referidos coeficientes são influenciados diretamente pela diversidade de condições ambientais de clima, de fertilidade, de tipos e topografia do solo (CONAB, 2002).

Em termos econômicos, os componentes do custo são agrupados, de acordo com sua função no processo produtivo, nas categorias de custos variáveis, custos fixos, custo operacional e custo total. Nos custos variáveis são agrupados todos os componentes que participam do processo, na medida em que a atividade produtiva se desenvolve, ou seja, aqueles que somente ocorrem ou incidem se houver produção. Nos custos fixos, enquadram-se os elementos de despesas que são suportados pelo produtor, independentemente do volume de produção, tais como depreciação, seguros, manutenção periódica de máquinas e outros. O custo operacional é composto de todos os itens de custos variáveis (despesas diretas) e a parcela dos custos fixos diretamente associados à implementação da lavoura. Difere do custo total apenas por não contemplar a renda dos fatores fixos, consideradas aqui como remuneração esperada sobre o capital fixo e sobre a terra. O custo total de produção compreende o somatório do custo operacional mais a remuneração atribuída aos fatores de produção. Numa perspectiva de longo prazo todos esses itens devem ser considerados na formulação de políticas para o setor (Rinaldi, 2002).

Neste trabalho objetivou-se avaliar o efeito do número de aplicações de fungicidas sobre o custo de produção, utilizando parcelas sem aplicação (testemunha), com uma, duas e três aplicações, obtendo assim a forma mais produtiva e economicamente viável para a produção de soja na safra 2007/2008.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em campos conduzidos na safra 2007/2008, localizado no município de São João, Paraná, situada a 600 metros de altitude. A área apresenta solo de textura argilosa (64% de argila). A adubação realizada foi de 310 kg ha⁻¹ da formulação N-P-K (02-23-23) juntamente com a semeadura, segundo recomendação da análise de solo. O plantio ocorreu no dia 30/10/2007 de forma direta, sem revolvimento do solo. A variedade utilizada foi a Coodetec 214 RR, com ciclo de aproximadamente 117 dias, utilizando-se 12 sementes por metro linear e espaçamento de 40 centímetros, totalizando aproximadamente 300.000 plantas/hectare.

Sete dias anteriores a semeadura foi realizada a dessecação da área utilizando o herbicida glyphosate (Roundup Wg).

As sementes foram tratadas com Molibdato de Sódio 10,0% e Sulfato de Cobalto 2,0% (Co mol), inseticida sistêmico do grupo químico dos Neonicotinóides (Cruiser 350 FS) e fungicida do grupo químico Acilalaninato e Fenilpirrol (Maxin XL). Para semeadura utilizou-se uma semeadora PP SOLO 4500 – 10 linhas tracionada por um trator Valtra 100 cv.

O experimento foi conduzido no delineamento em blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Nas parcelas serão avaliadas as aplicações de fungicidas: testemunha (sem aplicação), uma aplicação, duas aplicações e três aplicações.

O experimento é composto de 20 parcelas, com 4,5 metros de comprimento e 4 metros de largura (10 linhas da semeadora), com área total de 18 m² por parcela.

O fungicida utilizado nos tratamentos pertence ao grupo químico das estrobilurina mais triazol (Priori Xtra), na dose recomendada pelo fabricante (0,3 L ha⁻¹). Para realizar as aplicações utilizou-se um pulverizador de arrasto (Jacto A-17, 2000 litros), dotado de duas barras, com bicos Magno Adga 11002 espaçados de 50 cm um do outro, com uma vazão de aproximadamente 165 L ha⁻¹.

Para controle de insetos foram realizadas três aplicações de inseticidas, onde a primeira aplicação foi realizada no estágio de desenvolvimento inicial utilizando-se princípio ativo Metamidofós (Tamaron) na dose 0,5 L ha⁻¹. A segunda aplicação realizada juntamente com a primeira aplicação do fungicida utilizando-se do mesmo produto, exceto nas parcelas testemunhas que precisaram de aplicação extra. A terceira aplicação realizou-se juntamente com a segunda aplicação do fungicida exceto nas parcelas testemunhas e com uma aplicação, onde se utilizou inseticida do grupo químico organofosforado (Orthene) na dose 0,4 Kg ha⁻¹.

A primeira aplicação do fungicida foi realizado no estágio R₁ (início do florescimento), a segunda aplicação no estágio R_{5.1} (grãos perceptíveis ao tato a 10% da

granação) e a terceira aplicação no estágio R_{5,4} (maioria das vagens entre 50% e 75% de granação).

A partir da colheita, no dia 30/03/2008, avaliou-se a produtividade de uma dada área útil de cada parcela descartando-se as bordaduras. Para determinação da produtividade, todas as plantas na área útil da unidade experimental foram cortadas e trilhadas com um batedor estacionário marca Nogueira. O volume de grãos de cada parcela foi pesado e determinou-se o peso final convertendo a umidade a 13% usando para isto tabelas de descontos de umidades regionais, simulando uma situação a campo do produtor. Para o cálculo do rendimento final de cada parcela avaliou-se o custo e a rentabilidade em reais encontrados nos diferentes tratamentos, utilizando preços dos produtos comercializados na cidade de São João, PR, para a safra 2007/2008 contabilizando as doses e quantidades utilizadas durante o desenvolvimento da cultura, incluindo gastos com máquinas, mão-de-obra e combustível. Para contabilizar a rentabilidade obtida em reais utilizou-se uma média dos valores da saca da soja encontrados no município entre os meses de março a abril da safra 2007/2008.

O custo da aplicação de fungicida é constituído de três partes, ou seja, o custo da pulverização (custo máquina), custo de transporte interno e o custo do fungicida. Para a estimativa do custo máquina da aplicação, foram calculados os custos fixos (juros do capital aplicado, depreciação e seguro), e custos variáveis (mão-de-obra, manutenção das máquinas, combustível, lubrificante, filtro, etc.) relativos a um trator de 90 CV e um pulverizador de 2.000 litros.

Os cálculos foram realizados contabilizando o custos e a produção de 1 (um) hectare.

Resultados e Discussão

Como pode ser observado na Tabela 1 e Tabela 2, os custos para produção de 1 (um) hectare de soja CD 214 RR, livre da aplicação de fungicida, de custos administrativos (mão-de-obra administrativa, assistência técnica, contabilidade/escritório, conservação, depreciação, impostos e taxas) e de custos pós-colheita (transporte até armazém, recebimento, pré-limpeza, limpeza, secagem, armazenagem e taxa administrativa), resumem-se ao valor de R\$ 837,41 (oitocentos e trinta e sete reais, e quarenta e um centavos). Neste valor estão contabilizados os custos com operações necessárias para implantação da cultura e os defensivos utilizados para seu ideal desenvolvimento.

Tabela 1 – Custo das operações para produção (R\$/ha)

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	Valor unitário: R\$	Quantidade: horas	Valor total/ha
Plantio	HM Tp 100cv 4x4 + plantadeira 10 linhas	126,85	0,67	84,99
Tratamento de sementes	Misturador de sementes	7,16	0,10	0,72
Serviço braçal	HH Trabalhador braçal	3,80	0,80	3,04
Transportes internos	HM Caminhão F-11000	29,04	0,12	3,34
Aplicação de defencivos	HM Tp 90cv 4x2 + pulv. Barra 17m 2000l	68,90	1,0	68,90
Combate a formigas	HH trabalhador braçal	3,80	0,10	0,38
Serviço braçal	HH trabalhador braçal	3,80	0,80	3,04
Transporte interno	HM Caminhão F-11000	29,04	0,13	3,78
Colheita mecânica	HM colhedora	157,02	0,65	102,06
Serviço braçal	HH Trabalhador braçal	3,80	0,25	0,95
Transporte	HM Caminhão F-11000	29,04	0,15	4,36
Total				275,56

Fonte: AGRIANUAL. *Anuário da Agricultura Brasileira*. 2008, Instituto iFNP, São Paulo.

Tabela 2 – Custos dos insumos utilizados (R\$/ha)

DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	Valor unitário: R\$	Quantidade:	Valor total/ha
Fertilizante 02-23-23 (Topmix Trevo)	R\$/tonelada	787,25	0,30	236,18
Semente CD 214 RR	R\$/Kg	1,34	65,00	87,10
Inoculante + micronutrientes	R\$/litro	2,13	1,50	3,20
Tratamento sementes: Cruiser 350 + Maxim XL	R\$/litro	469,28	0,097	45,52
Inseticidas	R\$/litro	19,33	2,23	43,11
Herbicida	R\$/litro	25,76	5,45	140,37
Outros Produtos quimicos	R\$/litro	5,61	1,20	6,73
Fungicidas	R\$/litro	114,46	Diferentes dosagens	Diferentes valores
Total				561,85

Fonte: AGRIANUAL. *Anuário da Agricultura Brasileira*. 2008, Instituto iFNP, São Paulo.

Na Tabela 3, apresenta-se os custos adicionais com fungicida, aplicação, mão de obra e transportes internos. Consideramos que o preço do produto utilizado (priori xtra) foi de R\$

114,46 o litro. Contudo, ressalta-se que a dose recomendada e utilizada no presente experimento foi de 0,3 L ha⁻¹. Desta forma, na parcela testemunha não houve custo adicional, uma vez que não foi realizada nenhuma aplicação fúngica. Nas demais, todavia, agregou-se um custo na produção, que variou entre R\$ 49,15 nas parcelas com uma aplicação e R\$ 147,45, nas parcelas com três aplicações. Já as parcelas com duas aplicações obtiveram-se um custo adicional intermediário de R\$ 98,30.

Tabela 4 – Custos adicionais dos diferentes tratamentos (R\$/ha)

Tratamentos	Custo aplicação + Mão de obra	Custo Fungicida	Custo total
Testemunha	0,00	0,00	0,00
Uma aplicação	14,81	34,34	49,15
Duas aplicações	29,62	68,68	98,30
Três aplicações	44,43	103,02	147,45

Observando a Tabela 4, tem-se a renda total por hectare nos diferentes tratamentos, desconsiderando-se valores de custo administrativo e pós-colheita. Para contabilizar a renda bruta, utilizou-se o valor médio da saca de soja de R\$ 40,20. Ao analisar os valores de custo e produção total, tem-se que nas parcelas sem aplicação o custo se mostra inferior, porém seu poder produtivo também é menor. Já nas parcelas onde foram realizados os tratamentos, percebe-se um acréscimo no custo da produção, entretanto esse custo tem resposta na produtividade e na rentabilidade final, como nos mostra os tratamentos com duas e três aplicações, no qual se tem os custos mais elevados, porém maior produtividade e maior lucratividade, chegando a uma diferença de até R\$ 282,69 por hectare, com uma lucratividade total de R\$ 1303,02 e R\$ 1373,27.

Já os tratamentos sem aplicação e com uma aplicação ficaram com resultados próximos e inferiores, possuindo uma receita de R\$ 1090,58 nas parcelas testemunhas e R\$ 1169,67 nas parcelas com uma aplicação. Podemos observar também que nos tratamentos testemunha e com uma aplicação as porcentagens de rentabilidade ficaram próximas com 1,7% de diferença entre si. As parcelas com duas e três aplicações tiveram maior porcentagem de rentabilidade, destacando-se das demais, chegando a 39,25% de rentabilidade nas parcelas com duas aplicações e 39,43% nas parcelas com três aplicações, tendo assim apenas 0,18% de

diferença. Sendo assim destacam-se as parcelas com duas e três aplicações, podendo ser até 7,32% mais rentáveis do que as parcelas testemunha e com uma aplicação.

Tabela 4 – Receita total obtida com os diferentes tratamentos

Tratamentos	Custo total R\$/ha	Produção total R\$/ha	Receita Total	Rentabilidade (%)
Testemunha	837,41	1927,99	1090,58	30,23%
Uma aplicação	886,56	2056,23	1169,67	31,93%
Duas aplicações	935,71	2238,73	1303,02	39,25%
Três aplicações	984,86	2358,13	1373,27	39,43%

Preço da soja: R\$ 40,20

A partir da experiência desenvolvida, pode-se afirmar que todos os tratamentos expressaram uma melhor resposta em relação à testemunha, devido a aplicação de fungicida nessas parcelas. Isso ocorre devido a maior sanidade que a aplicação de fungicida fornece as plantas, deixando-as livre de DFCs (Doenças de Final de Ciclo) e outras doenças que possam vir a prejudicá-las. Com isso, seu desenvolvimento não é prejudicado ou afetado, podendo, assim, expor seu máximo potencial produtivo. Segundo Hoffmann *et al* (2004), o efeito significativo da aplicação de fungicidas para o controle das doenças de final de ciclo sobre a produtividade da soja pode ser facilmente obtido. Resultados similares foram encontrados pela Fundação Mato Grosso (2001), em cujos ensaios demonstraram que quanto maior o número de aplicações, melhor foi o controle das doenças, resultando um aumento de produtividade. O número de aplicações de fungicida contribui no aumento do peso, no rendimento de grãos e não afeta a qualidade fisiológica das sementes (Melo, 2006).

Conclusão

Conclui-se assim que os tratamentos sujeitos a duas e três aplicações conseguiram um melhor rendimento, mesmo tendo os custos mais elevados de produção, sua produtividade torna viável o investimento, tendo em vista que aumenta significativamente a renda ou receita por hectare em relação às áreas com uma aplicação e testemunha. A partir dos resultados com duas e três aplicações temos que suas porcentagens de rentabilidade se encontram com valores muito próximos, questionando assim qual o número ideal de aplicações, tendo em vista que ao realizar três aplicações acarretará um maior investimento e em consequência um maior risco para o produtor e o meio ambiente, precisando assim de uma análise profunda desses fatores.

Referências

- AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira**. 2008, Instituto iFNP, São Paulo. 506 p.
- BALARDIN, R.S. **Doenças da soja**. Santa Maria: UFSM, 1999 apud /COSTA, I.F.D. **Controle de doenças de final de ciclo na cultura da soja**. Santa Maria, 2002. 116 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria.
- CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento**. Indicadores da Agropecuária, v. 8, n. 9, 2002.
- HOFFMANN, L.L.; REIS, E.M.; FORCELINE, C.A.; PANISSON, E.; MENDES, C.S.; CASA, R.T. **Efeito da rotação de cultura, de cultivares e da aplicação de fungicida sobre o rendimento de grãos e doenças foliares em soja**. Fitopatologia Brasileira. Brasília, v.29, n.3, 2004.
- JULIATTI, F.C.; BORGES, E.N.; PASSOS, R.R.; CALDEIRA JÚNIOR, J.C.; BRANDÃO, A.M. **Doenças da soja**. Cultivar: Grandes culturas (Caderno Técnico), n.47. 2003. 14p.
- KIIHL, R.A.S.; CALVO, E.S. **A Epopéia da Soja no Brasil**. Brasília, DF. 2006.
- MARTINS, M. C. **Produtividade da soja sob influencia de ocorrência natural de *septoria glycines* Hemmi e *Cercospora kikuchii* (Matsuo & Tomoyasu) Gardner, com e sem controle químico**. Piracicaba, SP. 2003. Tese (doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queirós.
- MELO, M.L.G.V. **Épocas de aplicação de fungicidas e seus efeitos sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Pelotas, RS. 2006. 17p. Tese (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.
- PICINI, E.C.; FERNANDES, J.M. **Controle Químico de doenças fungicas da parte aérea da soja pela pulverização de fungicida em diferentes estádios fonológicos da cultivar BR-16, na safra 1998/1999**. EMBRAPA trigo. Passo Fundo, RS. 1999.
- PRADO, L.C.; YORINORI, J.T. **Efeito da aplicação de fungicida foliar sobre a produtividade da soja no estado da Bahia**. Congresso Brasileiro de Soja, 1999. Londrina-Paraná-Brasil. 1999. 450 p.
- REIS, E.F. **Controle químico da ferrugem asiática da soja na região sul do Paraná**. Curitiba, 2005. 53 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná.
- RINALDI, G.A. **Custos de produção agrícola**: 2002. Disponível em: <<http://www.pg.cefetpr.br/ppgep/revista/revista2005/PDF3/RGIv01n03a04.pdf>> Acesso em: 02 set. 2008.
- YORINORI, J.T.; CHARCHAR, M.J.D.A.; NASSER, L.C.B.; HENNING, A.A. **Doenças da soja e seu controle**. In: Arantes, N.E.; Souza, P.I de M. (ed.), *Cultura da Soja nos Cerrados*. Piracicaba: POTAFOS, 1992. p. 362-373.