

VARIAÇÃO DO VOLUME DE APLICAÇÃO DE FUNGICIDAS NO CONTROLE DE DOENÇAS E NO RENDIMENTO DA SOJA

MARCELO PASTORELLO¹, SOLENIR RUFFATO², SOLANGE MARIA BONALDO³, MARIA JOSÉ ARFELI⁴

¹Graduando em Agronomia. Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais – ICAA, UFMT, *Campus* de Sinop – MT. E-mail: mpastorello@terra.com.br

²Engenheira Agrícola, Profa. Adjunta, ICAA, UFMT, *Campus* de Sinop – MT

³Professora adjunta, ICAA, UFMT, *Campus* de Sinop – MT.

⁴Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental. ICAA, UFMT, *Campus* de Sinop – MT. Fone: (66) 81142099. E-mail: josiarfeli@hotmail.com

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: Objetivando reavaliar valores referências utilizados para aplicações químicas em lavouras de soja conduziu-se este estudo combinando três sistemas de agroquímicos utilizados no controle de doenças e quatro volumes de calda (V1 - 50; V2 - 70; V3 - 100 e V4 - 150 L ha⁻¹). O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial de 4 x 3, com 3 repetições. As aplicações foram realizadas com um mini-pulverizador autopropelido adaptado para o experimento. A cultivar utilizada foi a Monsoy – M 9144 RR de ciclo tardio, plantada com densidade de aproximadamente 200 mil plantas ha⁻¹. Além dos índices de rendimento (produtividade) da cultura, as características morfológicas (altura da inserção da primeira vagem, altura da planta, número de vagens) e a severidade da ferrugem asiática e antracnose foram avaliados. Não foram verificadas diferenças significativas nos valores de produtividade entre tratamentos, isso ocorreu em virtude da grande dispersão dos dados decorrentes da heterogeneidade da área experimental. Porém, há indicativos de que volumes abaixo de 70 L ha⁻¹ são eficientes na obtenção de bons rendimentos da cultura. Reduções expressivas na capacidade de campo efetiva (ha h⁻¹) e consequentemente na autonomia de trabalho são obtidas pela redução do volume de aplicação.

PALAVRAS-CHAVE: tecnologia de aplicação, doenças, capacidade operacional.

VARIATION IN VOLUME OF FUNGICIDE APPLICATION ON DISEASE CONTROL AND YIELD OF SOYBEAN

ABSTRACT: This study aims to revise reference values used for chemical applications in soybean crops, combining three commercial agrochemical systems and four different volumes of spray solution (V1 – 50; V2 – 70; V3 – 100; V4 – 150 L ha⁻¹). The design used was randomized blocs in a 4 x 3 factorial system (four solution volumes and three products), with 3 repetitions. The operations were done with a mini-self-propelled sprayer adapted for the experiment. The material tested was a late cycle variety, Monsoy – M – 9144 RR and population of 200.000 plants per hectare. Besides yield, morphologic characteristics (such as insertion of the first pod, plant height and number of pods), Asian Rust and Anthracnose severity were also analyzed. It was not verified significant differences between treatments for yield due to high dispersion of data along the plots because of the high heterogeneity of the experimental area. Nevertheless, there are indications that volumes below 70 L ha⁻¹ are efficient in obtaining good yields. Significant reductions on the effective field capacity (ha h⁻¹) and consequently on operational capacity are obtained by reducing the volume of application.

KEY-WORDS: application technology, disease, operational capacity

INTRODUÇÃO: A soja (*Glycine max* L. Merrill) constitui em um dos principais cultivos da agricultura mundial, devido ao seu potencial produtivo, sua composição química e ao seu valor nutritivo, conferindo várias aplicações na alimentação humana e animal, com relevante papel sócio econômico, além de ser matéria-prima indispensável para impulsionar diversos complexos agroindustriais (MAUDAD *et al.*, 2010).

O estado de Mato Grosso apresenta-se como o maior produtor de soja do Brasil, conseqüentemente possui extensa área para controle de doenças e pragas. No Estado a soja é cultivada em sistema de cultivo mínimo e sistema convencional, no início das chuvas nos meses de setembro/outubro e a colheita no período de janeiro a março. Dentre os principais fatores que reduzem a produtividade na região estão as doenças que podem ser causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus.

No Brasil foram identificadas cerca de 40 doenças provocadas por fungos, bactérias, vírus e nematóides. Anualmente, essas doenças representam perdas de produção em cerca de 15 a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100%, sendo as doenças fúngicas mais limitantes no sistema produtivo da soja. Além disto, a importância de cada doença varia de ano para ano, entre regiões e também entre propriedades, tudo isso depende da cultivar utilizada, da época de semeadura, clima, umidade relativa e tecnologias empregadas na cultura (EMBRAPA, 2005).

A antracnose, uma das principais doenças da cultura da soja, pode infectar a planta em todos os estágios de desenvolvimento. Quando o patógeno é transmitido pela semente notam-se os primeiros sintomas logo na germinação. Muitas sementes apodrecem antes da emergência. Nas plântulas que emergem aparecem lesões necróticas de cor cinza a negra, deprimidas, nos cotilédones, podendo causar a morte das plantas. Em plantas maiores as lesões aparecem no caule, ramos e vagens, iniciando-se com pontuações avermelhadas que vão aumentando e causam o estrangulamento das partes afetadas. Na face inferior podem ser encontradas nervuras necrosadas de coloração negra. Nas vagens aparecem lesões de forma indefinida e de coloração castanho-escura, recobertas de acérvulos, cujas numerosas setas de cor negra facilitam a identificação da doença. Vagens atacadas no início de sua formação podem não produzir sementes e em casos de maior maturação a qualidade das sementes é afetada (AGROBYTE, 2009).

A primeira medida a ser tomada para o controle da doença é o uso de sementes limpas e livres de patógenos, produzidas em áreas livres de doença. As sementes devem ser tratadas com fungicidas para reduzir os riscos de introdução do patógeno no campo por sementes infectadas ou contaminadas superficialmente. Nos campos contaminados, deve-se realizar rotação de culturas e adubação com adequados teores de potássio (TESSARO, 2011).

Outra doença importante para a cultura da soja é a ferrugem asiática. A doença foi detectada no Brasil na safra 2001/02 e apresentou grande expansão atingindo os estados do RS, de SC, do PR, de SP, de MG, do MS, do MT e de GO. É uma doença propiciada pelo clima com muita precipitação e temperaturas entre 18 a 28°C, podendo atingir de 10 a 80% da lavoura (EMBRAPA, 2003).

Os sintomas iniciais da ferrugem são caracterizados por minúsculos pontos (1-2 mm de diâmetro) mais escuros do que o tecido sadio da folha. Devido ao hábito biotrófico (nutre-se do tecido vivo das plantas) do fungo, em cultivares suscetíveis, as células infectadas morrem somente após ter ocorrido abundante esporulação. A disseminação da ferrugem é feita unicamente através da dispersão dos uredósporos pelo vento (EMBRAPA, 2003).

O controle químico é a ferramenta mais viável atualmente. Os fungicidas dos grupos dos triazóis e estrobilurinas têm-se mostrado mais eficientes. Além do controle químico, deve-se evitar semeadura na época mais favorável à doença, selecionar cultivares mais precoces, eliminar plantas voluntárias de soja (guaxa ou tiguera) na entressafra, evitar a semeadura em safrinha e, fundamentalmente, fazer o monitoramento periódico da lavoura (KIMATI *et al.*, 2005).

A pulverização é o processo mais comum para a aplicação de defensivos em folhagens, especialmente aqueles com finalidade protetora. A distribuição do defensivo fica sempre condicionada à deposição e ao movimento das gotículas que o contém (PONTE, 1988). Normalmente os produtores utilizam grandes quantidades de defensivos agrícolas, quantidades essas muito maiores do que as necessárias para o controle efetivo da doença ou praga. Chapple *et al.* (1997) afirmam que a eficiência com que os defensivos são utilizados na agricultura é conhecida como extremamente baixa. Isso ocorre porque a lavoura é tratada como um todo, mesmo que haja pequenas áreas infectadas ou infestadas por doenças e pragas. Neste mesmo sentido Salyani (1988), afirma que a pulverização de defensivos é um processo industrial de baixa eficiência em uso no mundo, porque somente de 1 a 3% do produto aplicado chega ao alvo e contribui para o controle da praga.

A grande irregularidade na distribuição de volumes aplicados e conseqüentemente deposição irregular acarretam a necessidade de se usar altas doses de modo a promover quantidade suficiente de defensivos nos pontos de baixa deposição.

O volume de aplicação a ser utilizado em uma pulverização depende do modo de ação do produto fitossanitário, do tipo e grau de desenvolvimento do alvo e do equipamento. Atualmente, existe uma tendência de redução do volume de calda aplicado, o que resulta em menor transporte de água ao campo, obtendo-se, com isso, diminuição do custo de aplicação e aumento da capacidade operacional do

equipamento de aplicação (MAROCHI, 1993; LIMA; MACHADO NETO, 2001). Porém a redução do volume de calda requer aprimoramento da tecnologia de aplicação empregada no campo (RAMOS, 2000).

Entre diferentes técnicas de aplicação de defensivos agrícolas, as que se baseiam na pulverização hidráulica são as mais difundidas, graças à flexibilidade que oferecem em diferentes situações (TEIXEIRA, 1997).

A eficiência da pulverização é afetada pela forma, tamanho e deposição do alvo, pela densidade, diâmetro e velocidade de gota e pela velocidade e direção do fluxo de ar (BALAN *et al.*, 2006). As partículas de defensivos agrícolas em suspensão podem ser levadas pelo vento e contaminar alimentos e forragens em áreas não tratadas e, partículas menores, produzem contaminações mais sérias a maiores distâncias da área de aplicação. Não somente a escolha do produto adequado e o momento propício a pulverização são fatores decisivos para se obter medidas fitossanitárias eficazes, mas igualmente o conhecimento da melhor técnica de aplicação (IRLA, 1990).

Estudos aprofundados dos parâmetros de aplicação são necessários para se obter um ótimo nível de controle de doenças.

O aumento, tanto da produtividade agrícola quanto das áreas exploradas, associado a uma capitalização do empresário agrícola e as linhas de crédito para aquisição de máquinas novas, está favorecendo e intensificando a aquisição de máquinas e equipamentos de maior capacidade operacional e potência. Este fato tem levado os produtores a substituir equipamentos pequenos e obsoletos por máquinas mais modernas, providas de dispositivos automáticos de controle e operação, as quais contribuíram sobremaneira na melhoria da qualidade e da quantidade de trabalho realizado. Os pulverizadores são equipamentos que sofreram grande influência dos avanços em qualidade e capacidade operacional, sendo considerados hoje como uma das máquinas mais importantes nos sistemas modernos de produção agrícola, como o plantio direto (GRUPO CULTIVAR, 2004).

De acordo com Pacheco (2000), a eficiência de campo é a razão entre a capacidade de campo efetiva e a capacidade de campo teórica ou, a razão entre o tempo operacional efetivo e o tempo total de campo. Sofre influência direta dada às condições do terreno, formato da área, habilidade do operador e a capacidade de depósito. Portanto a eficiência é determinada para se detectar pontos de estrangulamento que tem por objetivo aumentar o tempo efetivo e a eficiência em campo.

Com o avanço tecnológico dos implementos agrícolas e defensivos agrícolas surge a necessidade de atualização de dados de volume de aplicação. Os fabricantes recomendam aplicar 200 a 250 L ha⁻¹, entretanto, existem tendências a se reduzir estes volumes, visando diminuir o custo da aplicação e aumentar a eficiência da pulverização (SILVA, 1999). Pois com a redução do volume de calda aumentará a capacidade operacional do pulverizador ou do avião, diminuindo o custo hora-máquina para o agricultor.

Em virtude da importância da cultura bem como da carência de dados objetivou-se neste estudo avaliar o controle de antracnose e ferrugem asiática na soja em função da aplicação de diferentes fungicidas, com diferentes volumes de aplicação.

MATERIAL E MÉTODOS: Com a finalidade de avaliar o controle de doenças da soja combinando parâmetros de tecnologia de aplicação instalou-se um experimento no campo experimental da UFMT, Campus de Sinop – MT, durante a safra agrícola 2012/13. A área situa-se entre as coordenadas geográficas: Latitude Sul 11° 51' 53" e Longitude Oeste 55° 29' 03". A altitude é em torno de 386 m. Pela classificação climática de Köppen, o clima para região pertence ao grupo A (clima quente e úmido). O tipo climático Am caracterizado por temperatura e pluviosidade elevadas, o tipo de solo predominante é latossolo vermelho.

Foi utilizada a cultivar da soja de ciclo tardio, MSOY 9144 RR com semeadura direta, espaçamento de 0,50 m, e cerca de 13 sementes por metro. O tratamento de sementes, bem como os tratamentos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para a cultura.

O plantio foi realizado dia 27 de outubro de 2012 e a colheita no dia 7 de fevereiro de 2013. Foram aplicados no solo cinquenta dias antes do plantio, 1.070 kg de calcário dolomítico por ha para elevar a saturação de bases. O pH encontrava-se em 5,0, e a saturação de bases 48% estando abaixo do recomendado para a cultura. A adubação utilizada foi somente a de base, 500 kg ha⁻¹ do formulado 00-18-18.

Em pós-emergência, ao atingir o intervalo de estádios fenológicos (fase vegetativa) V4 (quarto nó, terceira folha trifoliolada completamente desenvolvida) para V5 (quinto nó, quarta folha trifoliolada completamente desenvolvida) foram aplicados 3,4 litros de glifosato por ha para controle de plantas daninhas, e 7 dias após foi aplicado 3 litros de manganês por ha, pós-emergência para as plantas de soja.

Foram avaliadas, no presente trabalho, volumes de calda sendo: 50 (V1), 70 (V2), 100 (V3) e 150 (V4) litros de calda por hectare. Foram também utilizados 3 (três) sistemas de produtos químicos, constituindo 3 tratamentos e 1 testemunha, conforme apresentado na Tabela 1:

TABELA 1. Tratamento de sementes, princípio ativo e doses utilizadas nas aplicações foliares para cada tratamento. Sinop – MT, 2012/2013.

Tratamento	Tratamento de Semente*	Aplicações Foliares	Produto - Princípio Ativo	Dose ml ha ⁻¹
Tratamento 1	Thiamethoxam	1 ^a	Trifloxistrobina+protioconazol	200
		2 ^a	Trifloxistrobina+protioconazol	200
Tratamento 2	Pirasclotrobina+Tiofanato Metílico+Fipronil	1 ^a	Carboxiamida	300
		2 ^a	Carboxiamida	300
Tratamento 3	Pirasclotrobina+Tiofanato Metílico+Fipronil	1 ^a	Piraclostrobina	300
		2 ^a	Epoxiconazol+Piraclostrobina	500
Tratamento 4	---	---	---	---

*Dose utilizada no tratamento de sementes: 200 ml para cada 100 kg de semente.

O Tratamento 4 é o tratamento testemunha, sem aplicações de produtos químicos foliares ou tratamento de semente.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, no esquema fatorial de 4 x 3 (quatro volumes de calda e três produtos), com 3 repetições. Totalizando seis blocos e 36 (trinta e seis) sub-parcelas de cinco linhas com cinco metros de comprimento cada. O espaçamento entre um bloco e outro foi de um metro para que o pulverizador transitasse entre as parcelas. Foi demarcada, no interior de cada parcela, uma sub-parcela 2,5 x 5 m, com 12,5 m² (5 linhas x 5,0 m de comprimento) para acompanhamento dos tratamentos e colheita.

Para cada sistema foram realizadas 2 (duas) aplicações de fungicida: a primeira aplicação de fungicida foi realizada no dia 14 de dezembro de 2012, coincidente com o estágio fenológico R2 (fase reprodutiva, florescimento pleno) e, a segunda aplicação foi realizada 21 dias após a primeira.

Outro parâmetro considerado foi os dados climáticos obtidos através da estação meteorológica situada nas dependências da UFMT/Sinop, onde foram extraídas leituras de temperatura mínimas, médias e máximas, velocidade do vento e precipitação no período de desenvolvimento da cultura.

Para condução das aplicações foi utilizado um mini-pulverizador de barras, desenvolvido especialmente para condução das aplicações, montado em um quadriciclo de potência 4,2 CV com transmissão de 6 velocidades, podendo atingir de 6 a 10 km h⁻¹. As pontas utilizadas foram do tipo cone cheio (Jacto, modelo JA 2) com pressão de trabalho variando entre 60 a 300 lbf pol⁻² e vazão de 0,64 a 1,42 (L min⁻¹).

A eficácia da aplicação dos tratamentos no controle da ferrugem da soja foi determinada por meio da avaliação da severidade da doença após 45 dias da segunda aplicação dos fungicidas. Para tanto, foram demarcadas nas sub-parcelas 10 plantas ao acaso, atribuindo-se um valor médio em porcentagem de área foliar lesionada (severidade) em 30 folíolos obtidos nos terços superior, médio e inferior. Adotando-se a escala diagramática para avaliação da ferrugem da soja proposta por Canteri e Godoy (2003) (Figura 1).

Escala Diagramática para ferrugem da soja

Área amarela envolta das lesões devem se consideradas como área doente. Pode-se observar valores intermediários no campo. Ex.: 12%.

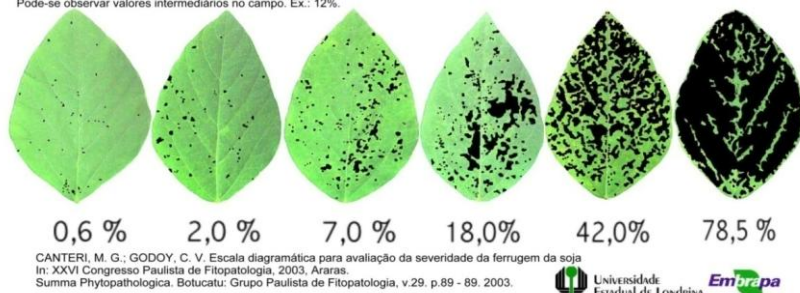


FIGURA 1. Escala diagramática para avaliação da severidade da ferrugem asiática.

Para avaliação da severidade da antracnose foi realizada uma avaliação aos 45 dias após a segunda aplicação dos fungicidas, utilizando-se a escala proposta Costa *et al*, (2006).

TABELA 2. Escala numérica de severidade de antracnose

Valor	Descrição
0,0	Sem sintomas
0,1 a 1,0	lesões < 1 mm no pecíolo e ou nervuras

1,1 a 2,0	poucas lesões < 3 mm limitadas ao período
2,1 a 3,0	poucas lesões < 3 mm limitadas às nervuras
3,1 a 4,0	numerosas lesões < 3 mm limitadas as nervuras e ou pecíolos
4,1 a 5,0	lesões no pecíolo e ou nervuras > 3 mm < 5 mm
5,1 a 6,0	lesões no pecíolo e ou nervuras > 5 mm < 10 mm
6,1 a 7,0	Lesões > 10 mm no pecíolo e ou nervuras
7,1 a 8,0	Lesões > 10 mm no pecíolo e ou nervuras, com esporulação
8,1 a 9,0	Folhas mortas

Após o processo de maturidade e redução da umidade o material foi colhido e debulhado manualmente. As amostras foram acondicionadas em sacos de polietileno e armazenadas em câmara fria (3° C) para posterior análise. As plantas de soja foram identificadas morfológicamente por meio da determinação da altura de planta (cm), diâmetro de colmo (cm), altura de inserção da primeira vagem (cm), número de vagens por planta, número de grãos por planta e peso dos grãos por planta (g). O rendimento da cultura foi quantificado por meio da pesagem dos grãos de cada parcela, corrigindo-se a umidade para 14%.

Para verificações relacionadas ao clima durante desenvolvimento da cultura fez-se análises das temperaturas média, mínima e máxima; umidade relativa; precipitação diária e precipitação acumulada. Os dados das condições ambientes foram registrados pela estação meteorológica instalada no *Campus*, próximo a área experimental.

Realizou-se considerações sobre dados de capacidade operacional do maquinário e autonomia de trabalho correspondente a quantidade de área aplicada por carga.

Os resultados de severidade de doenças e produtividade obtidos foram analisados por meio de análise de variância, pelo teste F a 5% de probabilidade, com auxílio do programa Sisvar (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A temperatura manteve-se dentro do considerado ideal para o bom desenvolvimento das plantas de soja, ou seja, entre 20 e 35 °C, umidade média do ar alta em torno de 80%, com velocidade do vento entre 3 e 10 Km h⁻¹. Estando estes parâmetros dentro do considerado ideais nos momentos da aplicação. A precipitação acumulada durante o desenvolvimento da soja ficou acima de 600 mm.

A cultivar MSOY 9144 RR possui grupo de maturação 9.1, isso indica que é uma variedade de ciclo tardio. As características morfológicas e respectiva análise de variância obtidas neste estudo são apresentadas na Tabelas 3.

TABELA 3. Características morfológicas da soja MSOY 9144 RR. Dados médios de 30 plantas.

	AP, cm	AIPV, cm	DC, mm	NV
Experimento	35,3	11,50	7,3	34,4
Características da cultivar	58,9	10,75	--	--

Altura de planta (AP), altura de inserção da primeira vagem (AIPV), diâmetro do caule (DC) e número de vagens por planta (NV).

Destaca-se que as características morfológicas obtidas neste experimento foram inferiores em relação às indicadas pela empresa, para esta cultivar, conforme observado na Tabela 3. Verificam-se diferenças importantes apenas para altura de inserção das primeiras vagens no qual a média geral foi 11,50 cm. Houve variação de até 43,14% entre os tratamentos com fungicidas.

A produtividade da soja a 14 %b.u. em função dos tratamentos para controle de doenças está representada na Figura 2.

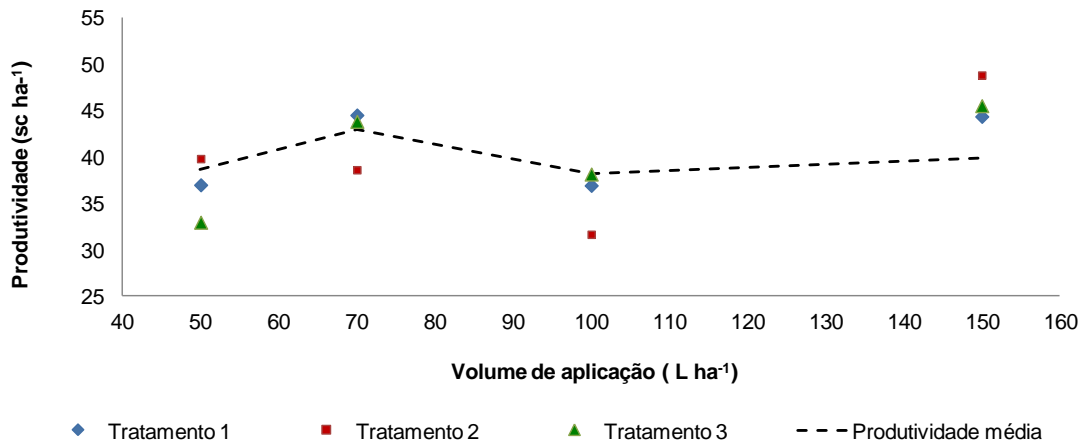


FIGURA 2. Produtividade de soja (sc ha⁻¹) em função da variação do volume de aplicação e fungicidas. Sinop – MT, 2013.

A avaliação da produtividade é a principal característica considerada pelos produtores, pois é a que permite ou não um bom retorno econômico. Os valores médios obtidos para a produtividade demonstraram não haver diferenças entre tratamentos, entretanto pode-se observar que quando utilizado o volume de aplicação de 150 L ha⁻¹ ocorreu menor dispersão dos valores entre os três tratamentos. A menor produtividade foi observada quando aplicado o tratamento 2 no volume de 100 L ha⁻¹, porém para este mesmo volume são verificadas grandes dispersões entre este tratamento para com os demais.

Quando avaliadas as aplicações observa-se maior dispersão na produtividade entre todos os tratamentos no volume de aplicação de 50 L ha⁻¹.

As dispersões entre valores de produtividade podem ser justificadas, provavelmente, em função da área utilizada para condução do experimento ser primeiro ano de cultivo, e apresentar grande heterogeneidade entre atributos do solo, tanto no aspecto físico quanto químico, segundo análise realizada no local. De modo geral verifica-se baixos valores médios de produtividade, inferior a 45,0 sc ha⁻¹, quando a média na safra 2012/13 no estado de Mato Grosso foi de 50,2 sc ha⁻¹ e a nacional foi de 49,9 sc ha⁻¹ (CONAB, 2014).

Objetivando-se a redução de volumes de aplicação, pode-se inferir por este estudo que volumes abaixo de 70 L ha⁻¹ são eficientes na obtenção de bons rendimentos da cultura.

Não foram obtidas diferenças significativas para dados de severidade da antracnose pelo teste F a 5% de probabilidade isto em função da baixa concentração de inóculo no local, pelo fato do uso de sementes certificadas e ser a primeira plantação na área.

Com os dados da Figura 3 é possível entender o comportamento dos sistemas combinados ao volume de calda em relação à severidade da antracnose.

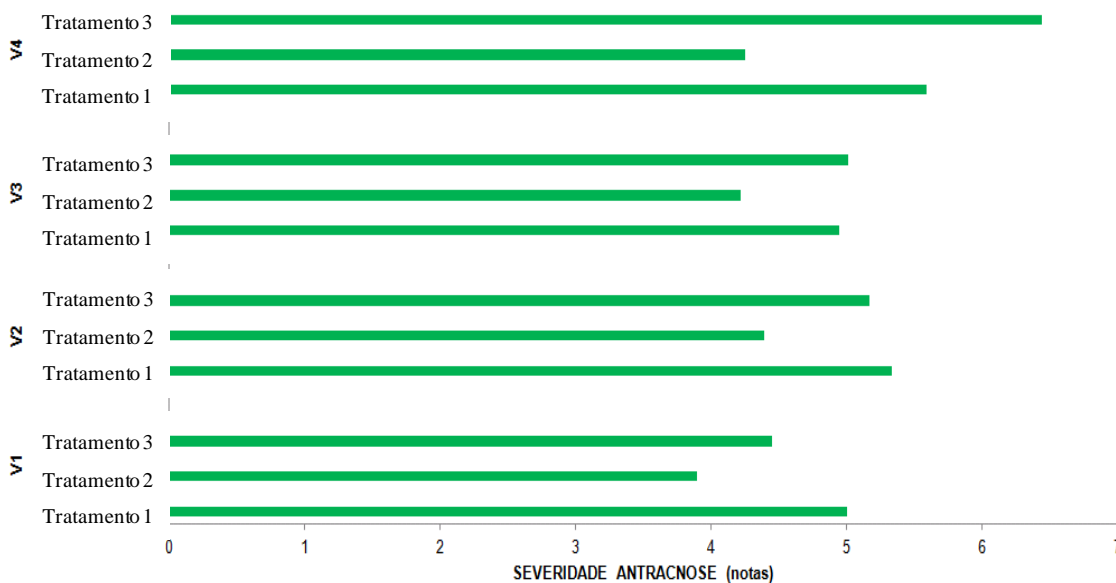


FIGURA 3. Severidade de antracnose (*Colletotrichum truncatum*) na cultura da soja submetida a diferentes sistemas de tratamentos com fungicidas e volumes de calda. Sinop – MT, 2012/2013

Com o volume de calda (V1) de 50L ha⁻¹, o Tratamento 1 apresentou maior severidade comparado aos demais sistemas. Menor severidade da doença foi obtida com realizado o Tratamento 3. No volume de calda (V2) de 70 L ha⁻¹, os sistemas denominados neste estudo por Tratamento 2 e Tratamento 3 apresentaram maior eficiência respectivamente, já o Tratamento 1 apresentou maior severidade da antracnose. Em relação ao (V3) 100 L ha⁻¹ no Tratamento 2 houve uma redução da severidade comparado aos outros sistemas. E no (V4) 150 L ha⁻¹ o Tratamento 1 apresentou uma severidade de 5,59, o Tratamento 2 uma severidade de 4,25, enquanto o Tratamento 3 resultou em uma severidade de 6,44 a maior observada dentre todos os volumes de aplicação.

Não foram obtidas diferenças significativas para dados de severidade da ferrugem asiatica, devido a baixa ocorrência da doença na safra 2012/2013 (CONSORCIO ANTIFERRUGEM, 2013).

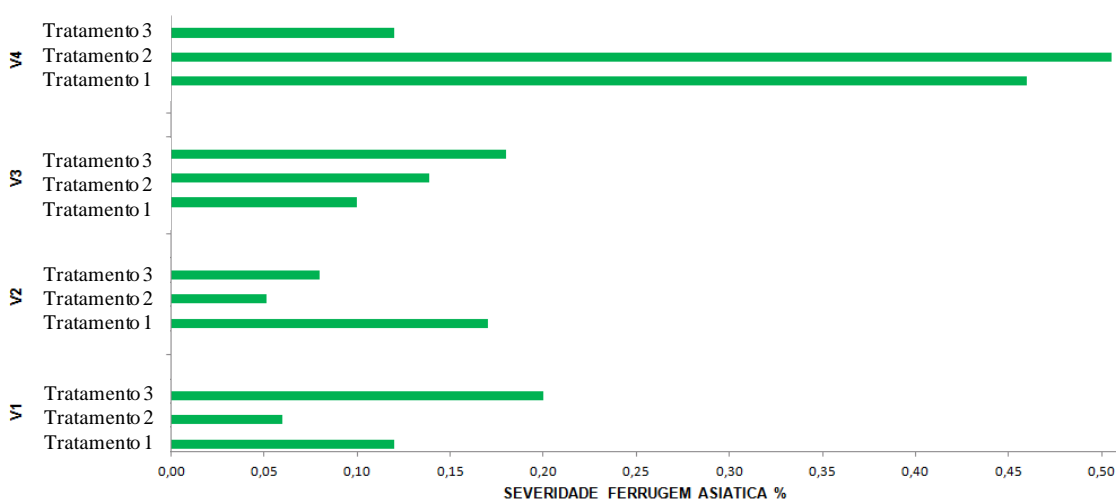


FIGURA 4.

Severidade da ferrugem asiática na cultura da soja submetida a diferentes sistemas de tratamentos com fungicidase volumes de calda. Sinop – MT, 2012/2013.

Utilizando o volume de calda (V1) 50L ha⁻¹, o Tratamento 2 apresentou menor severidade da ferrugem asiática seguido pelo Tratamento 1 com 0,12% e o Tratamento 3 com 0,20%. No volume (V2) 70L ha⁻¹ pode-se observar um crescimento da severidade de 0,05%, 0,08% e 0,17% no Tratamento 2, 3 e 1, respectivamente. No entanto quando analisa-se o volume de calda (V3) 100L ha⁻¹, o Tratamento 1 apresentou menor severidade 0,10% seguido pelo Tratamento 2 0,14% e Tratamento 3 0,18% de severidade. No (V4) 150L ha⁻¹, houve uma inversão onde a menor severidade da ferrugem asiatica foi encontrada quando realizado o Tratamento 3, 0,12%, seguido pelo Tratamento 1, 0,46%, e o Tratamento 2 com 0,51% de severidade.

Na Tabela 4 apresenta-se os valores de capacidade de campo teórica e efetiva obtidas para o mini-pulverizador calculados de acordo com as condições de trabalho realizadas neste estudo, considerando eficiência de campo generalizada em 80%.

TABELA 4. Valores de capacidade de campo teórica (Cct) e efetiva (Cce) para as aplicações de insumos. Eficiência de campo considerada de 80%.

L (m)	V (km h ⁻¹)	Ef - dec.	Cct (ha h ⁻¹)	Cce (ha h ⁻¹)
2,50	8,00	0,80	2,00	1,60

L – largura de trabalho; V – velocidade de trabalho; Ec. – eficiência de campo; Cct – capacidade de campo teórica; Cce – capacidade de campo efetiva.

A diferença entre a Cct e a Cce é devido aos tempos gastos com paradas e manobras. O aumento das capacidades de campo entre aplicações é em função da diferença na largura utilizada nas aplicações.

Em relação à autonomia de trabalho, considerando que para o menor volume de aplicação esta seja de 100%, tem-se uma redução de até 70% em autonomia quando comparado o menor (50 L ha⁻¹) com o maior volume avaliado neste estudo (150 L ha⁻¹) (Figura 5).

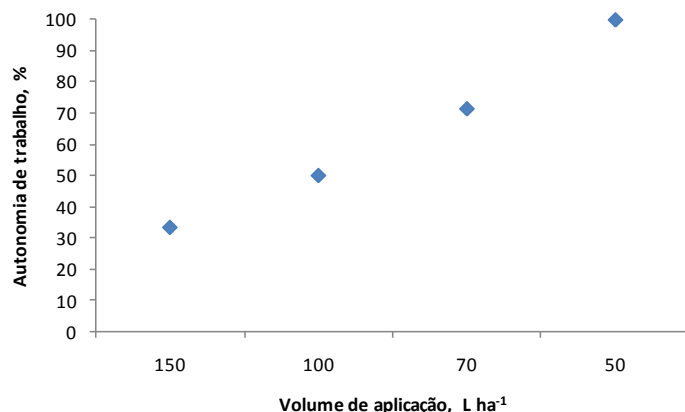


FIGURA 5. Autonomia de trabalho do mini-pulverizador em relação aos volumes de aplicação.

Se considerados os percentuais de autonomia e recalculando a capacidade de campo efetiva ter-se-ia os seguintes valores de Capacidade de Campo Efetivas:

TABELA 5. Capacidade de campo efetiva relacionada a autonomia de trabalho.

Volume de aplicação, L ha ⁻¹	Autonomia de trabalho, %	Cce, ha h ⁻¹
150	33,33	0,53
100	50,00	0,80
70	71,43	1,14
50	100,00	1,60

Vários fatores estão ligados a eficiência de campo de um auto propelido, vinte por cento (20%) de sua eficiência são gastos com manobras e tempo de abastecimento que conforme o tamanho do reservatório e a largura da faixa de aplicação, a eficiência de campo tende a diminuir. A faixa de aplicação é um dos fatores fundamentais para que se tenha um bom aproveitamento do equipamento. Um ponto fundamental é a utilização de volumes de calda baixo, pois a quantidade de área a ser aplicada vai ser maior, e o número de abastecimentos diários tenderão a ser baixos, a única variável que se mantém estável é o tempo de abastecimento devido a capacidade do reservatório ser sempre a mesma.

Pode-se notar na Tabela 5 que a Capacidade de Campo Efetiva (CCE) aumenta expressivamente quando são reduzidos os volumes de aplicação. Se considerado 100% de autonomia de trabalho para o volume de calda de 50 L ha⁻¹ (V1) obtém-se uma CCE de 1,6 ha h⁻¹. Ao ser comparado com o valor proporcional de autonomia para o maior volume (150 L ha⁻¹) verifica-se que para o V1 a CCE é três vezes maior, o que implica em maior rendimento operacional. Sendo assim, infere-se que, quanto menor o volume de calda a ser aplicado obter-se-á uma CCE maior. Há de se destacar que obteve-se bom controle de doenças quando utilizado volumes de aplicação menores, o que implica em benefícios operacionais.

CONCLUSÕES

- Não houve diferença significativa no controle de antracnose e ferrugem asiática em função da aplicação de diferentes fungicidas, com diferentes volumes de aplicação;
- As condições heterogêneas da área resultaram em valores de produtividade inferiores a média da cultura, na safra avaliada, pois a média no estado do Mato Grosso foi de 50,2 sc ha⁻¹ na safra 2012/13, enquanto que neste estudo foi de 45,0 sc ha⁻¹.
- Não foram quantificadas diferenças significativas para dados de produtividade em função da elevada dispersão de dados, entretanto volumes de aplicação abaixo de 70 L ha⁻¹ são eficientes na obtenção de bons rendimentos da cultura.
- Reduções expressivas de até 70% na capacidade de campo efetiva (ha h⁻¹) e consequentemente na autonomia de trabalho são obtidas pela redução do volume de aplicação de 150 para 50 L ha⁻¹.

REFERÊNCIAS

- AGROBYTE – Disponível em: <www.agrobyte.com.br/index.php?...soja&soja=antracnose>. Acessado em: 13 de dezembro de 2012.
- CONAB – Companhia Brasileira de Abastecimento. Acompanhamento da Safra Brasileira. Safra 2012/2013 – Levantamento: março/2013. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_03_07_10_39_19_levantamento_safras_graos_6.pdf Acesso em: 12/03/2013
- CONSÓRCIO NACIONAL ANTIFERRUGEM safras 2012/13, Notícias relacionadas a focos de Ferrugem Asiática. Disponível em; <www.consorcioantiferrugem.net/portal/?page_id=1234>. Acesso em 28 de julho de 2013
- EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Dados econômicos Embrapa Soja. Disponível em: <www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=16&op_page=294>. Acesso em: 27 maio 2013.
- EMBRAPA. Tecnologia de produção de soja região central do Brasil 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/>>. Acesso em: 2 de junho de 2013.
- FERREIRA. *Sisvar: a computer statistical analysis system. Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.
- GRUPO CULTIVAR, 2004. Usado Vale Apenas? Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=660>>. Acessado em: 02 de fevereiro de 2013.
- KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. Manual de fitopatologia: Doenças das Plantas Cultivadas. Editora Ceres 4ª Ed. São Paulo, 663p, 2005.
- MAROCHI, O.C. Tecnologia de aplicação de defensivos agrícolas. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SEMEADURA DIRETA EM SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 1993, Castro -PR Anais... Castro-PR: Fundação ABC, 1993. p.208-227.
- MAUAD, M.; SILVA, B.L.T.; NETO, A.I.A.; ABREU, V.G. Influência da densidade de semeadura sobre características agronômicas na cultura da soja. *Revista Agrarian*.v.3, n.9, p.175-181, 2010.
- RAMOS, H. H. Tecnologia de aplicação de agrotóxicos. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.25, p.275-283, 2000.
- SALYANI, M. Optimization of sprayer output at different volume rates. St. Joseph: ASAE, 1999. CD ROM. (ASAE Paper n.99-1028).
- TEIXEIRA, M. M. Influencia del volume de caldo y de la uniformidad de distribución transversal sobre la eficacia de la pulverización hidráulica. 1997. 310p. Tese (doutorado) - Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.