

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

ALAN CÉSAR GARCIA GUIMARÃES

**LEVANTAMENTO DA FERRUGEM ASIÁTICA EM SOJA VOLUNTÁRIA E
PLANTAS INFESTANTES PRÉ-VAZIO SANITÁRIO DE 2010, EM PARACATU-MG**

**Uberlândia – MG
Outubro de 2010**

ALAN CÉSAR GARCIA GUIMARÃES

**LEVANTAMENTO DA FERRUGEM ASIÁTICA EM SOJA VOLUNTÁRIA E
PLANTAS INFESTANTES PRÉ-VAZIO SANITÁRIO DE 2010, EM PARACATU-MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, da Universidade Federal de Uberlândia, para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Jonas Jäger Fernandes

**Uberlândia – MG
Outubro de 2010**

ALAN CÉSAR GARCIA GUIMARÃES

**LEVANTAMENTO DA FERRUGEM ASIÁTICA EM SOJA VOLUNTÁRIA E
PLANTAS INFESTANTES PRÉ-VAZIO SANITÁRIO DE 2010, EM PARACATU-MG**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao curso de Agronomia, da Universidade
Federal de Uberlândia, para obtenção do
grau de Engenheiro Agrônomo.

Aprovado pela Banca Examinadora em 28 de outubro de 2010.

Prof^a. Dr^a. Nilvanira Donizete Tebaldi

Membro da Banca

Prof. Lísias Coelho, Ph.D

Membro da Banca

Prof. Dr. Jonas Jäger Fernandes

Orientador

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais por terem me dado todo o suporte, amor e carinho nessa etapa da minha vida.

A minha noiva Fernanda por estar sempre ao meu lado, e ter me ajudado sempre que preciso.

Ao meu filho Henrique que é um garoto de ouro e ter compreendido minha ausência.

Ao meu orientador, professor Jonas pela paciência e ajuda para a conclusão desse trabalho.

E a todos que torcem e rezam por mim e pelo sucesso da minha família.

RESUMO

A ferrugem asiática da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi* é razão para bastante preocupação aos produtores, pois é uma doença agressiva. O vazio sanitário é um dos métodos que ajuda no manejo desta doença integrado com outros métodos. O presente trabalho teve como objetivo verificar a ocorrência de ferrugem asiática da soja, no município de Paracatu-MG, antes do período de vazio sanitário que começa em 1º de julho e acaba dia 30 de setembro. Além de coletar informações sobre o manejo da doença por parte dos produtores. Foram realizadas amostragens em 10 propriedades no município de Paracatu-MG, no período de 18 a 24 de abril do ano de 2010. Os locais das amostragens foram escolhidos de forma a representar todas as regiões produtoras de soja no município. Foi utilizado para demarcação do local da amostra um quadrado de 0,25 m². Para coleta de opinião foi aplicado um questionário com 10 questões, confeccionadas de modo a conhecer melhor o produtor do município de Paracatu-MG. Os questionários foram aplicados em 32 sojicultores deste município. A ferrugem não foi encontrada em nenhuma das amostragens realizadas em nove das dez propriedades amostradas, e a propriedade onde foi encontrada a ferrugem da soja localiza-se na região sul do Município de Paracatu. O levantamento dos métodos de manejo e controle adotados pelos produtores entrevistados revelou que os produtores conhecem pouco de métodos alternativos ao controle químico. Sendo que estes mostram em sua maioria desconhecer e não acreditar no sucesso do vazio sanitário.

Palavra chave: Controle, Manejo, *Phakopsora pachyrhizi*.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 01. Época de ocorrência da ferrugem asiática da soja (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>) de acordo com o estágio fenológico da planta. Fonte: Barros, 2009.....	32
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Hospedeiros alternativos do agente etiológico <i>Phakopsora pachyrhizi</i>	13
Tabela 2. Resultado das quanto ao estágio fenológico da soja, presença de infestantes por parcela, número de plantas de soja por parcela, presença de ferrugem e número médio de lesões de ferrugem nos folíolos de soja.	23
Tabela 3 - Plantas infestantes sem a presença de lesões de ferrugem asiática que ocorreram nas amostragens.	24
Tabela 4. Tempo de cultivo de soja pelos produtores de Paracatu-MG até a entressafra de abril de 2009.	26
Tabela 5. Tamanho das áreas de cultivo de soja dos produtores.	26
Tabela 6. Opinião dos produtores entrevistados, em 2010, sobre de qual doença é mais limitante ao cultivo de soja neste município.	28
Tabela 7. Alternativas para o manejo da ferrugem asiática da soja que o produtor conhece. .	29
Tabela 8. Métodos adotados pelo agricultor na safra 2008/2009, 2009/2010 e na entressafra para o manejo da ferrugem asiática da soja.	29
Tabela 9. Porcentagem de utilização de controle químico preventivo, para controle da ferrugem asiática, pelos produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010.	30
Tabela 10. Número de aplicações de fungicida com caráter preventivo que os sojicultores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010, costumam fazer antes do estágio R1 da soja.	30
Tabela 11. Número de aplicações de fungicida com caráter preventivo que os sojicultores, entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 fazem após o estágio R1.	30
Tabela 12. Número se produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que já utilizaram fungicida no tratamento de sementes para controle da ferrugem asiática.	32
Tabela 13. Número em % de produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que utilizaram controle químico curativo na safra 2009/2010.	33
Tabela 14. Produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que conhecem sobre a legislação do vazio sanitário em Minas Gerais.	33
Tabela 15. Produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que conhecem outros estados Brasileiros que adotam o vazio sanitário.	33
Tabela 16. Opinião dos sojicultores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 sobre o vazio sanitário.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1 A Ferrugem Asiática.....	11
2.2 Controle da ferrugem asiática.....	12
2.2.1 Controle químico	13
2.2.2 Controle cultural	14
2.2.3 Controle genético.....	14
2.3 Vazio sanitário.....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Local do levantamento.....	19
3.2 Procedimento de amostragem.....	19
3.3 Levantamento da ocorrência de ferrugem asiática em soja tigüera e plantas infestantes... 19	
3.3.2 Identificação e quantificação de plantas com ferrugem	19
3.4 Pesquisa de opinião	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 Resultados das amostragens	21
4.2 Resultado da pesquisa de opinião	26
5 CONCLUSÕES	35
REFERÊNCIAS	36
APÊNDICE	39

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) de origem do leste asiático e de hábito de crescimento rasteiro, já era cultivada a mais de cinco mil anos pelos chineses (EMBRAPA SOJA, 2000).

Inicialmente cultivada como espécie forrageira nos Estados Unidos, somente em 1941 foi que a espécie cultivada para grãos teve uma produção expressiva na América do Norte. No Brasil foi introduzida em 1882 por Gustavo Dutra, via Estados Unidos, então professor da Escola de Agronomia da Bahia, que realizou os primeiros estudos de avaliação de cultivares introduzidas (EMBRAPA SOJA, 2000).

Após vários trabalhos de melhoramento de instituições de pesquisa, em 1914 teve o primeiro registro de cultivo de soja em Santa Rosa-RS. Em 1960 tornou-se expressiva sendo utilizada como cultura de verão em rotação com o trigo. Na década de 70 essa cultura se consolidou conseguindo marcas de 15 milhões de toneladas em 1979.

Nas décadas de 80 e 90 a cultura ganhou a região tropical do Brasil, sendo que em 1970 a região centro-oeste era responsável por cerca de 2% da produção de soja no Brasil. Em 2003 essa área passou para 60% da produção e tornou-se a principal cultura dessa região.

Em 2005 o Brasil apresentou uma produção de 51.000.000 de toneladas em uma área de 23.000.000 de hectares com média de produtividade de 2230 quilogramas por hectare. Sendo que 39.000.000 toneladas são exportadas, contribuindo para o balanço comercial positivo das exportações no Brasil (MAPA, 2005).

A soja, pertence a família Fabaceae, subfamília Papilionoideae e ao gênero *Glycine* ; que compreende cerca de 15 espécies, sendo classificada como *Glycine max* (L.) Merrill.

Trata-se de uma planta oleaginosa e seus produtos e subprodutos são utilizados na alimentação humana, animal, fabricação de biodiesel e também utilizado na indústria química. Uma série de fatores contribuíram com o aumento do cultivo da soja como: substituição da gordura animal por óleos vegetais que são mais saudáveis na alimentação; o mercado internacional em alta; estabelecimento de um importante parque industrial de processamento de soja, de máquinas e de insumos agrícolas, em contrapartida aos incentivos fiscais do governo, disponibilizados para o incremento da produção; facilidades de mecanização total da cultura; estabelecimento de uma bem articulada rede de pesquisa de soja envolvendo os

poderes públicos federal e estadual, apoiada financeiramente pela indústria privada; a construção de Brasília na região, determinando uma série de melhorias na infra-estrutura regional, principalmente vias de acesso, comunicações e urbanização, incentivos fiscais disponibilizados para a abertura de novas áreas de produção agrícola, assim como para a aquisição de máquinas e construção de silos e armazéns, topografia altamente favorável à mecanização, favorecendo o uso de máquinas e equipamentos de grande porte, o que propicia economia de mão de obra e maior rendimento nas operações de preparo do solo, tratos culturais e colheita, foram uma das causas que fizeram a soja conquistar a região central e se estabelecer como uma das principais culturas do Brasil (EMBRAPA SOJA, 2000).

Graças à pesquisa que desenvolveu a cultivar Doko, que era considerada pouco produtiva, porém com um alto potencial de se adaptar a diversas regiões do Brasil. Essa adaptou-se bem ao sudeste e ao centro oeste brasileiro, conquistando o bioma cerrado. Fazendo assim que a sojicultura se desenvolvesse abrindo novas áreas junto com outras culturas e fazendo que acontecesse uma nova revolução na agricultura Brasileira (EMBRAPA CERRADOS, 2009)

Com a construção de Brasília, construção de estradas, a melhoria de infra estrutura das cidades, e o avanço de tecnologia para produção no cerrado, cidades como Paracatu, que antes viviam da pecuária passaram a desenvolver atividades agrícolas, entre essas a sojicultura.

O Município de Paracatu, Latitude 17,22 S, Longitude 46,87 W e Altitude 711 m, está localizado na região de cerrado do noroeste mineiro. O município é banhado pela bacia do rio Paracatu e apresenta precipitação variando de 950 a 1350 mm. O Clima é o tropical semi-úmido com uma temperatura média anual de 22,6°C.

A cidade se tornou importante produtora de soja a partir da criação de três grandes projetos de irrigação. Os projetos Entre Ribeiros, Mundo Novo e Sul Brasil que proporcionou um acréscimo na área agrícola do município. O município a partir daí se tornou importante no cenário da sojicultura da região do noroeste mineiro. A soja antes era semeada em algumas áreas de entressafra, porém essa prática foi interrompida com a chegada da ferrugem asiática da soja e com a lei que regulamenta o vazio sanitário.

Portanto, considerando a importância da sojicultura para o Município de Paracatu e do controle e manejo da ferrugem asiática da soja realizou-se o levantamento da ocorrência desta doença em plantas vegetando espontaneamente, denominada tigüera ou planta voluntária, em área onde foi cultivado e colhido soja na safra 2009/2010, durante o período que antecede o

vazio sanitário da soja no ano de 2010, em propriedades localizadas no Município de Paracatu.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A Ferrugem Asiática

A ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow e Sydow foi relatada pela primeira vez na América do Sul foi relatada pela primeira vez em 2001, infectando campos no Paraguai e no Brasil no final da safra de 2000/01 (YORINORI, 2002a), representando uma grande ameaça para os países do continente americano. Duas espécies do gênero *Phakopsora* incidem na cultura da soja. As espécies são *Phakopsora pachyrhizi* e *Phakopsora meibomiae*, sendo que a segunda foi relatada pela primeira vez no Brasil por Deslandes, em 1979, sendo inicialmente classificada como *P. pachyrhizi*. Foi constatado que até o ano 2000 a única espécie presente no Brasil era *P. meibomiae*, considerada espécie menos agressiva e de ocorrência endêmica, em regiões com temperaturas mais amenas (CARVALHO JUNIOR; FIGUEREDO 2000). *Phakopsora pachyrhizi* ocorre no oriente desde 1902, sendo considerada altamente agressiva, causando danos de 10-40% na Tailândia, 10-90% na Índia, 10-50% no sul da China, 23-90% em Taiwan e 40% no Japão. Plantas severamente infestadas apresentam desfolha precoce, comprometendo a formação e o enchimento de vagens e o peso final dos grãos.

A ferrugem asiática da soja é uma das doenças de maior importância desta cultura na atualidade, pelo grande potencial de perdas na produtividade (YORINORI, 2002a). É atualmente um dos maiores problemas da cultura na região do cerrado brasileiro, especialmente em Mato Grosso, onde têm sido necessárias pulverizações excessivas de fungicidas para controlar a doença. Em novembro de 2004, a ferrugem asiática foi encontrada infectando campos de soja nos Estados Unidos, o último grande país produtor de soja onde ainda não havia sido encontrada a doença (DELPONTE, 2002).

Segundo Del Ponte (2002), os sintomas mais comuns surgem principalmente na face abaxial das folhas na forma de lesões de 2 a 5 mm de diâmetro, coloração marrom claro a escura e forma poligonal. Geralmente estes sintomas surgem inicialmente nas folhas mais baixas do dossel durante ou após a floração. Em cada lesão existem uma ou várias pústulas (urédias) de forma globosa que produzem um grande volume de uredinósporos que são liberados pelo ostíolo circular. Além das folhas, as lesões também podem ser encontradas nos pecíolos, vagens e ramos. Com o incremento da severidade da doença, ocorrem comumente desfolhas e maturação prematura das plantas atacadas. Lesões mais velhas podem se tornar escuras formando teliosporos eventualmente.

Segundo Sinclair e Backman (1989), as epidemias mais severas de ferrugem têm sido observados em áreas onde as temperaturas médias diárias são menores que 28°C, com precipitações ou longos períodos de molhamento foliar ocorrendo por toda safra. O desenvolvimento da ferrugem da soja é inibido por condição seca, precipitações excessivas ou temperaturas diárias maiores que 30°C ou menores que 15°C. A faixa de temperatura ótima para infecção é de 20°C a 25°C. Nestas condições e, ainda, havendo disponibilidade de água livre sobre a superfície da planta a infecção se dá no período de 6 horas após a deposição do esporo. Quanto maior a duração do molhamento foliar, maiores as chances de sucesso no estabelecimento da infecção.

Os hospedeiros do patógeno *P. pachyrhizi* incluem pelo menos 87 espécies, em 40 gêneros, até o presente restritos à família das leguminosas. Na Tabela 1 tem-se alguns exemplos de hospedeiros alternativos do fungo *Phakopsora pachyrhizi*.

A infecção se inicia quando uredinósporos germinam e produzem um tubo germinativo que cresce na superfície da folha até que se forma um apressório. Urédias podem se desenvolver de 5 a 8 dias após a infecção e os esporos do fungo podem ser produzidos por até 4 semanas. De uma infecção inicial, estima-se que uma primeira geração de pústulas pode manter a esporulação por até 15 semanas, mesmo sob condições de baixa umidade. Se as condições para re-infecção são esporádicas durante a estação, pode haver potencial de inóculo suficiente para restabelecer a epidemia. Os hospedeiros secundários podem servir de fonte de inóculo. Os esporos são disseminados pelo vento, podendo viajar grandes distâncias. Por serem sensíveis à radiação ultravioleta, provavelmente estas viagens ocorrem em sistemas de tempestade aonde as nuvens protegem os esporos do sol (suspeita-se que a ferrugem-asiática foi introduzida nos EUA pelo furacão Ivan) (RUPE, 2008). O sucesso da infecção é dependente da disponibilidade de molhamento na superfície da folha. Pelo menos 6 horas de água livre parece ser necessária para promover a infecção. Após a infecção, as primeiras pústulas com uredinósporos maduros surgem em 7 a 8 dias e este curto ciclo de vida da doença significa que, sob condições favoráveis, epidemias de ferrugem asiática podem progredir de baixos níveis de detecção para desfolhações dentro de um mês (RUPE, 2008).

2.2 Controle da ferrugem asiática

Existem três táticas básicas de manejo que podem ser aplicadas a fim de se controlar epidemias de ferrugem da soja: fungicidas, resistência genética e práticas culturais.

Tabela 1. Hospedeiros alternativos do agente etiológico *Phakopsora pachyrhizi*.

Nome científico	Nome comum
<i>Alysicarpus glumaceus</i>	Espécie de trevo
<i>Cajanus cajan</i>	Guandu
<i>Centrosema pubescens</i>	Centrosema
<i>Crotalaria anagyroides</i>	Manduvira
<i>Delonix regia</i>	Flamboyant
<i>Desmodium sp.</i>	Carrapicho
<i>Glycine clandestina</i>	Espécie de soja
<i>G. falcata</i>	Espécie de soja
<i>G. tabacina</i>	Espécie de soja
<i>G. tabacina var. latifolia</i>	Espécie de soja
<i>G. wightii</i>	Soja perene
<i>Lablab purpureun</i>	Labe labe
<i>Lotus americana</i>	
<i>Lupinus hirsutus</i>	Tremoço
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Siratiro
<i>Macroptilium axilare</i>	Macrotiloma
<i>Medicago arbórea</i>	Alfafa gigante
<i>Melilotus officinalis</i>	Trevo cheiroso
<i>M. speciosus</i>	Espécie de trevo
<i>Mucuna cochinchinesis</i>	Mucuna
<i>Pachyrhizus erosus</i>	Jacatupé
<i>Phaseolus lunatus</i>	Feijão-lima
<i>P. vulgaris</i>	Feijão comum
<i>Pueraria lobata</i>	Kudzu
<i>P. phaseoloides</i>	Kudzu tropical
<i>Rhynchosia minima</i>	
<i>Sesbania exaltata</i>	Sesbania
<i>S. vesicaria</i>	
<i>Trigonella foenum-gracecum</i>	Feno grego
<i>Vicia dasycarpa</i>	Espécie de ervilhaca
<i>Vigna unguiculata</i>	Caupi, feijão miúdo

Fonte: Tschanz, (1982) e Ono et al.; (1992)

Atualmente, o uso de fungicidas predomina e é uma tática altamente efetiva, porém o manejo de longo prazo irá provavelmente depender mais da resistência, em combinação com fungicidas e mudanças nas práticas culturais (RUPE; SCONYERS, 2009).

2.2.1 Controle químico

Atualmente, a mais efetiva maneira de manejar a ferrugem asiática da soja é pelo uso de fungicidas. Entretanto, para ser eficiente, a seleção do fungicida correto e a sua aplicação no momento certo são cruciais. Vários fungicidas estão registrados no Brasil para o controle

da ferrugem asiática, e a maioria pode ser classificada em três grupos: clorotalonitrilas, estrobilurinas e triazóis (DOURADO NETO, 2007).

2.2.2 Controle cultural

Existem diversas práticas culturais que podem ajudar no manejo da ferrugem da soja. A semeadura antecipada com variedades precoces pode evitar a ferrugem até que a cultura tenha sido colhida ou até um ponto de maturidade em que a doença cause pequeno impacto na produtividade. Em regiões em que o clima é marginal para o desenvolvimento da ferrugem, maior espaçamento entrelinhas associado com uma menor população de plantas pode acelerar a seca do dossel, assim reduzindo o período de orvalho o bastante para prevenir ou pelo menos desacelerar o desenvolvimento da doença. Isto também pode permitir a melhor penetração do fungicida no dossel, aumentando a eficiência do controle químico. Apesar de ser improvável que o controle cultural utilizado isoladamente seja suficiente para controlar a ferrugem da soja, ele pode aumentar a eficácia dos fungicidas (RUPE; SCONYERS, 2009).

2.2.3 Controle genético

As plantas de soja respondem às infecções de *P. pachyrhizi* produzindo lesões castanhas ou marrom-avermelhadas ou mesmo não as produzindo. Lesões castanhas produzem muitas pústulas com muitos esporos. Lesões marrom-avermelhadas produzem poucas pústulas com uma produção de esporos limitada, e não ocorre a produção de pústulas e esporos onde lesões não se formam. Sabe-se que essas respostas representam suscetibilidade ou reações de resistência moderadas ou altas, respectivamente. Altos níveis de resistência são comumente associados com um ou poucos genes dominantes. Existem quatro genes dominantes conhecidos de resistência à ferrugem da soja, *Rpp1*, *Rpp2*, *Rpp3* e *Rpp4*. Apesar de estes genes dominantes conferirem altos níveis de resistência e terem uma relativa facilidade de incorporação em novas cultivares de soja, eles não são efetivos contra todas as raças de *P. pachyrhizi*. O uso de variedades com novos genes de resistência é comumente seguido da emergência de novas raças de *P. pachyrhizi* virulentas a estas variedades em poucos anos. Este alto grau de variabilidade do patógeno da ferrugem da soja é comum em muitas ferrugens e requerem a freqüente descoberta e incorporação de novas fontes de resistência. Atualmente, existem isolados de *P. pachyrhizi* virulentos a cada um dos quatro genes de resistência conhecidos (RUPE; SCONYERS, 2009).

2.3 Vazio sanitário

O controle legislativo baseia-se em leis e portarias federais ou estaduais para evitar a introdução, propagação e/ou regulação da disseminação de doenças-chaves em culturas de importância sócio-econômicas.

Alguns casos de leis que regulamentam medidas fitossanitárias, já estão estabelecidas no âmbito regional ou nacional. Um bom exemplo é a proibição de plantio comercial de cultivares suscetíveis ao carvão da cana-de-açúcar (*Ustilago scitaminea*) no Estado de São Paulo. Trata-se de uma doença que pode causar perdas de até 100% na cultura da cana-de-açúcar. Essa medida deu tão certo que foi utilizada por outros produtores de cana-de-açúcar de outros estados. A medida causou uma redução impactante na incidência da doença nos canaviais paulistas. Sendo que hoje a única medida de controle, além do legislativo, é o rouging em campo de mudas a fim de reduzir ao máximo o inóculo primário (SANTOS, 2003).

Outra medida que está dando certo é o controle do cancro cítrico (*Xanthomonas axonopodis* PV. *Citri*), que por meio de inspeções periódicas, aquisição de mudas sadias e pela erradicação da planta ou plantas contaminadas e das demais num raio de 30 metros, consideradas suspeitas de contaminação. Essa medida foi editada pela portaria n.291, de 23 de julho de 1997 (COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 1997)

Para a ferrugem asiática da soja a portaria nº854, de 19 de junho de 2007, estabelece procedimentos para o vazio sanitário da soja no Estado de Minas Gerais, que considerando a importância da cultura da soja e os prejuízos que o fungo *Phakopsora pachyrhizi*, agente etiológico da ferrugem asiática, vem causando. Fica estabelecido que é obrigatório o cumprimento do vazio sanitário no período de 1º de julho a 30 de setembro; pelo motivo que a manutenção de áreas permanentes e contínuas com plantas de soja mantém o inóculo do fungo ativo (IMA, 2007).

O fungo causador da ferrugem é considerado um patógeno biotrófico, ou seja, só sobrevive e se multiplica em hospedeiro vivo. A entressafra deve servir para diminuir a quantidade de uredinósporos presente no ambiente e desta forma os primeiros plantios estariam sujeitos a uma menor quantidade de inóculo inicial. Pela mesma razão, os plantios realizados mais cedo devem estar sujeitos a uma menor pressão do patógeno, servindo, porém para multiplicar o fungo para os plantios tardios. Essa situação de redução de inóculo ocorre

nas condições dos Estados Unidos, onde o fungo foi relatado em 2004. Nos EUA, o inverno rigoroso não permite a sobrevivência de *P. pachyrhizi* na principal região produtora (meio oeste), mas o fungo tem sobrevivido na região sul, onde o inverno é menos rigoroso. Com os primeiros plantios, o inóculo começa a aumentar no Sul atingindo a principal região produtora no final da safra. Nas safras onde ocorreu a presença dessa doença nos EUA os danos foram insignificantes (EMBRAPA SOJA, 2007).

No Brasil, plantios de soja irrigada em regiões do Mato Grosso, do Maranhão, de Tocantins, da Bahia, de São Paulo e de Minas Gerais na entressafra (2002 a 2005), serviram como uma “ponte verde” para o fungo. Na safra 2003/04 os primeiros focos foram observados a partir de novembro nos municípios de Sapezal, Sorriso, Campos de Júlio, Primavera do Leste, Campo Verde e Serra da Petrovina, no Mato Grosso. Nesses locais os primeiros sintomas da ferrugem foram observados quando a soja estava no final do período vegetativo ou na fase do florescimento. Nessa safra foram contabilizadas perdas de 2 bilhões de dólares. O gasto com fungicidas foi o dobro da safra 2002/03 e os preços dos fungicidas variaram de 130 a 230 reais o litro (EMBRAPA SOJA, 2004).

No inverno de 2004, na região de Primavera do Leste (sudeste do Mato Grosso) foram cultivados 5.000 ha de soja sob irrigação e a colheita nessas áreas foi realizada concomitante ao plantio da safra de verão. Na safra 2004/05 a ferrugem foi mais crítica nessa região, sendo os primeiros focos de ferrugem da safra observados em plantas com 20 a 30 dias (período vegetativo), atingindo níveis epidêmicos em dezembro. O número médio de aplicações de fungicida foi de 4,5 a 5 nessa região, com casos de abandono de lavoura (SIQUERI, 2005).

Ao final da safra 2004/05, durante a reunião do Consórcio Antiferrugem (CAF), foi sugerida a elaboração de uma instrução normativa estabelecendo datas e épocas para evitar o plantio de soja na entressafra nas diversas regiões produtoras. No entanto, técnicos do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), sugeriram que em função do nível tecnológico dos produtores de semente e da falta de resultados de pesquisa comprovando a influência do inóculo produzido na entressafra, deveria ser feita uma Recomendação Técnica Conjunta (RTC) apontando um calendário que resultava num período de 90 dias sem soja e sem plantas voluntárias de soja (tigüera ou soja guaxa). Em função da liberação da multiplicação de sementes de soja transgênica Roundup Ready, muitos agricultores não seguiram a recomendação, utilizando as áreas irrigadas no inverno para multiplicação de sementes. No inverno de 2005 foram semeados 16.000 ha de soja (30 pivôs)

em Primavera do Leste e a recomendação para que o controle de ferrugem fosse realizado até o final do ciclo também não foi seguida, havendo casos de abandono de lavoura após sete aplicações (MAPA, 2006).

Na safra 2005/06, de modo semelhante à safra anterior, a maioria dos relatos iniciais de ferrugem no Brasil ocorreu próximo ou após o florescimento. Os relatos de ferrugem em soja no estágio vegetativo, que se constitui na situação mais crítica para o controle, ocorreram em áreas irrigadas em Guaíra, SP e em Primavera do Leste e Alto Garças, MT. No Mato Grosso, essa ocorrência precoce foi novamente atribuída aos cultivos de soja, irrigados na entressafra, que promovem uma continuidade de inóculo durante todo o ano, como já observado nas safras anteriores. Nessa safra, lavouras em Primavera do Leste, MT, com 18 dias já apresentavam sintomas e necessitaram de aplicação contra a ferrugem. Em algumas lavouras foram realizadas até sete aplicações de fungicida para controle da doença (EMBRAPA SOJA, 2006).

Em 2006, os estados de Mato Grosso e de Goiás, lançaram instruções normativas regulamentando o “vazio sanitário”, constituindo em um período de 90 dias sem soja durante a entressafra, tanto a semeada quanto as plantas voluntárias, que deveriam ser eliminadas. Esse período de 90 dias foi determinado, incluindo uma margem de segurança, em função do maior período de sobrevivência observado, relatado na literatura, que foi de 55 dias em folhas jovens infectadas armazenadas na sombra (PATIL, 1998).

A fiscalização do cumprimento da Instrução normativa foi feita através de monitoramentos, realizados por técnicos do MAPA e associados da Aprosoja-MT, na região de Primavera do Leste, no Mato Grosso. Na safra 2006/07, após a implantação do vazio, as lavouras semeadas mais cedo só receberam a primeira aplicação por volta de 60 dias e não foram relatados focos antes do florescimento, o que conseqüentemente reduziu o número de aplicações para controle da ferrugem nas primeiras áreas semeadas (GOMES, 2006).

Em função do sucesso dessa medida de manejo, seguindo os estados do Mato Grosso e de Goiás, os estados do Mato Grosso do Sul, do Maranhão e de São Paulo já regulamentaram o período de cultivo de soja em 2007, visando a redução da pressão do fungo causador da ferrugem asiática. O Estado de Tocantins em 2007 elaborou uma minuta e foi o próximo a aderir ao vazio. Em São Paulo a adesão ao vazio sanitário foi uma iniciativa dos próprios produtores rurais de Guaíra, no Norte do Estado, que foi aprovada pela Câmara Técnica da Soja que representa os produtores rurais e os setores envolvidos no agronegócio da soja. O

vazio sanitário não tem como objetivo resolver o problema da ferrugem. Essa medida é uma estratégia a mais de manejo que visa reduzir o inóculo nos primeiros plantios, diminuindo assim a possibilidade de incidência da doença no período vegetativo e conseqüentemente reduzindo o número de aplicações de fungicida para controle e o custo de produção. A única forma de evitar reduções de produtividade na presença da ferrugem é por meio da realização do controle químico (EMBRAPA SOJA, 2007).

O vazio sanitário é uma medida estabelecida, que vem mostrando grandes resultados. Porém, não é unânime entre os produtores que diante da falta de opção de semeadura concomitantes aos baixos preços de outras culturas ainda vêm à soja como uma opção para a entressafra, principalmente em áreas irrigadas. A produção de sementes de soja neste período é outra medida que coloca em risco o sucesso do vazio sanitário.

As plantas de soja que brotam após a colheita também podem estar servindo de hospedeiro para o fungo. Tem-se notado que os grãos que caem no solo acabam germinando e as plantas que nascem ficam repletas de ferrugem, tornando-se fontes disseminadoras de esporos na região. Durante a safra, a Embrapa recomendou o monitoramento da operação de colheita com o uso do copo medidor de perdas e a perfeita regulagem das máquinas. Se mesmo após o monitoramento da colheita ainda ocorrerem plantas guaxas, é importante fazer a dessecação (EMBRAPA SOJA, 2004).

A soja remanescente da safra, e que germina deveria ser eliminada, seja por dessecação ou por gradagem. Porém são poucos produtores que fazem a eliminação da soja tigüera, fazendo com que essa soja possa estar servindo como fonte de inóculo para a próxima safra.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do levantamento

O levantamento foi realizado em propriedades do Município de Paracatu-MG, nas quais foi cultivada soja na safra 2009/2010, escolhendo-se as regiões onde é mais representativo o cultivo de soja neste município.

3.2 Procedimento de amostragem

Para a representação das lavouras de soja da safra de 2009/2010 no Município de Paracatu foi realizada a visita e coleta de dados em dez propriedades selecionadas ao acaso nas principais regiões produtoras de soja do município, a saber, nas regiões sudoeste, sudeste e noroeste, do município de Paracatu. Não foram feitas amostragens na região nordeste, pois nesta região não se cultivava mais soja em virtude da recente instalação de uma usina de álcool, que fez com que na região predomine o cultivo de cana de açúcar. O período de amostragem foi de 18 a 24 de abril do ano de 2010.

Foram utilizadas para a coleta das amostragens, áreas uniformes onde foi cultivado soja de uma mesma cultivar, onde a colheita ocorreu num intervalo mínimo de sete dias corridos, com relevo uniforme, e tenha ocorrido o mesmo manejo após a colheita. Foi considerado como tratamento cada área amostrada. Em cada área homogênea realizaram-se três amostragens, nunca distantes menos de 100 metros entre si, as quais foram consideradas repetições. Cada amostragem foi considerada uma parcela e consistiu de área 0,25 m² (50X50 cm), onde foram realizadas as coletas de dados das avaliações descritas no próximo item.

3.3 Levantamento da ocorrência de ferrugem asiática em soja tigüera e plantas infestantes

Na área da parcela foram determinadas quantas plantas de espécies cultivada e/ou infestantes estavam vegetando naturalmente no momento do levantamento.

3.3.2 Identificação e quantificação de plantas com ferrugem

Posteriormente à quantificação da soja “tigüera” de acordo com o item anterior foi determinada a incidência de ferrugem, utilizando uma lente de aumento de 20X, nas plantas

de soja remanescentes e em plantas dicotiledôneas presentes na parcela. Nas plantas de soja também foi determinado o número de lesões em 10 folíolos coletado ao acaso nas de plantas de soja, dentro da parcela a ser amostrada. Também foi determinado o estágio vegetativo das plantas de soja tigüera, conforme a escala fenológica de Fehr e Caviness (1977).

Na hipótese de existirem folhas de soja com lesões, mas sem pústulas, foi realizada a coleta de 10 ou mais folíolos de soja e imediatamente após a coleta eles foram colocados em câmara úmida (saco plástico com umidade), para que as amostras fossem re-analizadas 5 dias após a coleta.

3.4 Pesquisa de opinião

A pesquisa de opinião teve o objetivo de coletar informações sobre o manejo adotado pelos produtores no cultivo e tratos culturais da soja para o controle da ferrugem asiática.

Foram aplicados questionários em 32 produtores de soja que cultivaram soja na safra de 2009/2010 na região de Paracatu-MG.

O questionário foi dividido em 10 perguntas sendo relacionado a área de cultivo, manejo da soja, controle da ferrugem da soja, e opinião sobre o vazio sanitário como consta no Anexo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Resultados das amostragens

As descrição das áreas onde foram realizadas as coletas das amostras visando servir de subsídio para a discussão dos resultados encontrados e o resultado da análise da ocorrência de ferrugem asiática estão descritas abaixo.

Área 1: Encontra-se em uma região do município de Paracatu-MG chamado Nolasco. Situada a 17° 14' 29,15" S e 47° 03' 05" O e 679 metros de altitude, às margens da rodovia GO-020. Não foi encontrado presença de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 2: Encontra-se ao lado de uma região destinada à reforma agrária onde foi alocado pequenos lotes de trinta hectares por família, onde a principal atividade é a criação de gado, a área de coleta foi em um produtor de soja que margeia o projeto, estando ele isolado no cultivo de soja. O local é situado a 17° 18' 26,61" S e 47° 14' 55,50" O e 964 metros de altitude. Não foi encontrado presença de ferrugem asiática em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 3: Encontra-se em uma região, às margens do rio São Marcos, trata-se de uma região onde há predominância da pecuária, justamente pelo relevo ser movimentado. A área de amostragem era destinada a pastagem e atualmente cultiva-se soja. Fica situada a 17° 05' 17,46" S e 47° 11' 13,56" O e 854 metros de altitude, às margens da rodovia GO-020. Não foi encontrado presença de ferrugem asiática em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 4: Encontra-se em um projeto no município de Paracatu-MG denominado Mundo Novo. Trata-se de uma região onde a agricultura encontra-se muito desenvolvida, encontrando-se muitas áreas de pivôs, e algumas áreas de sequeiro. A área de coleta situa-se a 17° 00' 31,70" S e 47° 01' 01,67" O e 961 metros de altitude. Não foi encontrado presença de ferrugem asiática em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 5: Encontra-se em uma região as margem da BR - 040. Trata-se de uma área de cultivo irrigado, onde nas bordas não foi controlada a soja "tigüera". Situa-se a 17° 21' 06" S e 47° 44' 45,73" O e 597 metros de altitude. Não foi encontrado presença de ferrugem asiática em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 6: Encontra-se em na chamada Santa Bárbara, onde a agricultura está substituindo a tradicional pecuária, trata-se de uma área de sequeiro, fica entre a interseção da GO – 020 e a MG 188. Situa-se a 17° 16' 42,45" S e 46° 58' 51,33" O e 655 metros de altitude. Não foi encontrada presença de ferrugem asiática em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 7: Encontra-se também em uma região chamada Santa Barbara, porém esta área fica em uma região onde a pecuária é muito tradicional restando poucas áreas destinadas a agricultura, trata-se de uma lavoura não irrigada. Situa-se a 17° 18' 23,14" S e 47° 05' 14,33" O e 641 metros de altitude. Não foi encontrado presença de ferrugem asiática em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 8: Encontra-se às margens da MG – 188. Esta área foi escolhida por ser próxima a um projeto agrícola chamado Sul Brasil, porém, fica situado na parte baixa do relevo e trata-se de uma área não irrigada. Situa-se a 17° 38' 41,69" S e 47° 04' 03,68" O e 646 metros de altitude. Não foi encontrado presença de ferrugem asiática em plantas tiguera de e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 9: Encontra-se em um projeto agrícola chamado Sul Brasil, financiado pelo programa PRODECER (Programa de Cooperação Nipo - Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados), idealizado em 1974. Os anos de 1974 a 1977 foram de entendimentos, acordos e amadurecimento do projeto, para em 1978 dar início concreto às atividades no cerrado, para o desenvolvimento de tecnologia para a produção de grãos, principalmente milho, soja e trigo (PRODECER, 2008). Devido a grande quantidade de pivôs central, o cultivo de feijão, e olerícolas como alho, cebola e melancia ganharam grande importâncias nessa região. A área situa-se a 17° 33' 46,81" S e 47° 11' 36,99" O e 1000 metros de altitude. Onde não foi encontrado presença de ferrugem asiática da soja em plantas tiguera de soja e nem em plantas dicotileôneas infestantes.

Área 10: Encontra-se também no projeto Sul Brasil, com a diferença de ser uma área cercada rodeada de outras lavouras de soja. Nela existiam lavouras recém colhidas e lavouras a colher. O local fica situado a 17° 34' 22,77" S e 47° 15' 44,87" O e 986 metros de altitude. Nesta propriedade foram observadas plantas de soja tiguera com lesões de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*); e nenhuma planta dicotiledônea infestante apresentava a ocorrência desta doença.

Um resumo dos resultados obtidos nas amostras analisadas de cada área, quanto ao estágio fenológico da soja, altitude da área, número de plantas de soja por parcela, presença de plantas infestantes por parcela, presença de ferrugem e soja tigüera e número médio de lesões de ferrugem nos folíolos de soja é apresentado na Tabela 2. Na Tabela 3 as plantas infestantes identificadas nas amostras são listadas.

Tabela 2. Resultado das quanto ao estágio fenológico da soja, altitude da área, número de plantas de soja por parcela, presença de plantas infestantes por parcela, presença de ferrugem e soja tigüera e número médio de lesões de ferrugem nos folíolos de soja.

Áreas	Estádio fenológico da soja	Altitude da área de coleta	Número de plantas de soja por parcela	Lesões de ferrugem		
				Plantas infestantes	Soja (tigüera)	
					Presença	Quantidade média de lesões por folíolo*
Área 1	v7-R1	679m	6	Não	Não	0
	v5 - R1		7	Não	Não	0
	R1		5	Não	Não	0
Área 2	v7-R1	964m	22	Não	Não	0
	R1		4	Não	Não	0
	V6 - R1		4	Não	Não	0
Área 3	R1	854m	3	Não	Não	0
	R1		1	Não	Não	0
	v7		2	Não	Não	0
Área 4	v4	961m	6	Não	Não	0
	v4-v6		4	Não	Não	0
	v2-v4		20	Não	Não	0
Área 5	v6 -v7	597m	5	Não	Não	0
	v4- v7		19	Não	Não	0
	v5 - v7		3	Não	Não	0
Área 6	R1	655m	4	Não	Não	0
	v5 - v7		20	Não	Não	0
	V4 - v5		4	Não	Não	0
Área 7	v7 - R1	641m	6	Não	Não	0
	v7 - R1		4	Não	Não	0
	R1		9	Não	Não	0
Área 8	v4-v5	646m	6	Não	Não	0
	V4 - v5		4	Não	Não	0
	v3 - v5		12	Não	Não	0
Área 9	v3 - v5	1000m	6	Não	Não	0
	v4 -v6		5	Não	Não	0
	v4		6	Não	Não	0
Área 10	v5 -v6	986	29	Não	Sim	0,98
	v5 - R1		8	Não	Sim	0,43
	v5 - R1		32	Não	Sim	1,26
	v5 - v6		3	Não	Sim	0,27

* A ausência de ferrugem asiática foi confirmada pela incubação das folhas por 5 dias em câmara úmida

Tabela 3 - Plantas dicotiledôneas infestantes observadas por parcela e área de amostragem.

Amostra Espécie	Área 1			Área 2			Área 3			Área 4			Área 5			Área 6			Área 7			Área 8			Área 9			Área 10			
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	4
<i>Ageratum conyzoides</i>									*	*				*			*						*	*		*					
<i>Alternanthera tenella</i>					*							*	*								*	*									
<i>Amaranthus sp</i>						*						*		*	*		*														
<i>Bidens sp.</i>						*			*	*	*			*								*									
<i>Chamaesyce hirta</i>	*				*											*					*			*		*		*	*		
<i>Commelina benghalensis</i>						*			*				*			*															
<i>Conyza canadensis</i>										*											*	*									
<i>Emilia fosbergii</i>																															
<i>Euphorbia heterophylla</i>																					*									*	
<i>Galinsoga parviflora</i>																							*				*	*			
<i>Nicandra physaloides</i>	*	*											*																		
<i>Raphanus raphanistrum</i>	*	*	*			*																									
<i>Richardia brasiliensis</i>														*																	
<i>Sida glaziovii</i>																														*	
<i>Sida rhombifolia</i>										*											*					*					
<i>Spermacoce latifolia</i>		*															*														
<i>Tridax procumbens</i>					*				*																						

A área 10 onde detectou-se a ferrugem asiática em plantas de soja, trata-se de uma região, onde há a convivência de várias lavouras de soja em diferentes estados de maturação. Este local foi diferente dos demais pois havia ao lado uma lavoura de soja recentemente colhida, e do outro lado tinha uma lavoura ainda para se colher. Esse fato chamou a atenção por ser o único local visitado, que tinha soja não colhida ao lado das sojas “tigüeras”.

As plantas tigüera estavam com 5 a 6 trifólios e algumas já possuíam flores, possivelmente devido ao período juvenil curto da variedade. Outro fato observado na área 10

foi o fato de que neste local a população de plantas voluntárias foi a maior (Tabela 02), chegando ao número de 32 plantas em uma área de 0,25 m² em uma das amostragens. Fato que preocupa, pois, as perdas podem ser parcialmente evitadas, tomando-se alguns cuidados, tais como: monitoramento rigoroso das velocidades de trabalho da colhedora e aferição regular dos mecanismos de trilha, limpeza e separação.

Bromfield (1982) e Marchetti et al. (1976), reportaram que para o estabelecimento da doença, é preciso períodos contínuos de molhamento das folhas acima de 6 horas, por chuva ou orvalho e temperaturas diárias variando de 15°C a 30°C, que favorecem o desenvolvimento da ferrugem asiática da soja. Nesse sentido pode-se concluir que a única área que propiciou as condições ambientais apropriadas para ocorrência desta doença foi a área 10 no projeto Sul Brasil, talvez por condições climáticas locais durante este ano agrícola ou alguma condição específica desta localidade. Segundo a EMBRAPA SOJA (2005), as regiões com altitude superior a 700 metros são mais favoráveis à ocorrência da doença devido às temperaturas noturnas mais amenas associadas a um maior número de horas de orvalho. Situação que deve ter sido determinante para a ocorrência da ferrugem asiática na área 10 que se encontra a 986 metros de altitude. Soma-se também a abundante presença de inóculo pelas lavouras recém colhidas e ainda a se colher que tinha ao lado.

Ainda considerando a área 10 é importante registrar que no projeto Sul Brasil há predomínio de áreas irrigadas com o cultivo de milho, cebola, alho, melancia e principalmente feijão após a safra de verão. Esse fato talvez possa indicar que a ocorrência de ferrugem asiática em plantas tigüera pode ser um possível problema, pois a presença de soja tigüera no meio de lavouras irrigadas pode estar em condições de microclima favorável para a ocorrência desta doença. Além disto, de acordo com Tschanz (1982) e Ono et al. (1992) o feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) é um hospedeiro alternativo para o fungo *Phakopsora pachyrhizi*, e conseqüentemente existe o risco deste patógeno causar perdas elevadas aos produtores de feijão desta localidade. Não há relatos de perdas por ferrugem da soja no feijoeiro comum, por técnicos e produtores da região, talvez por desconhecerem o fato de que este patógeno pode atacar o feijoeiro, porém, a ocorrência de ferrugem em plantas de soja pode ser um eminente perigo caso se cultive o feijão comum, com alta suscetibilidade á ferrugem. A eliminação da soja “tigüera” no período antecedente ao vazio sanitário, mesmo que não seja obrigatório se faz uma boa pratica, pois verificou-se a ocorrência da ferrugem em plantas de soja em 24 de abril, mais de um mês antes do inicio do vazio sanitário.

4.2 Resultado da pesquisa de opinião

Os resultados das respostas para cada pergunta do questionário está apresentado individualmente nas Tabelas de 04 a 16.

A primeira pergunta apresentada no questionário foi sobre à quanto tempo o produtor cultiva soja (*Glicine max*) com o intuito de saber sobre a sua experiência com a cultura e se ele já cultivava a cultura no período do aparecimento da doença no Brasil e os resultados das respostas estão na (Tabela 04).

Tabela 4. Tempo de cultivo de soja pelos produtores de Paracatu-MG até a entressafra de abril de 2009.

Tempo	Nº pessoas	%
Entre 1 a 5 anos	8	25%
Entre 5 a 10 anos	10	31%
Entre 10 a 15 anos	5	16%
Entre 15 a 20 anos	6	19%
Mais de 20 anos	3	9%
Total	32	100%

A maior parte (75%) dos sojicultores da região cultiva soja a mais de 5 anos. Estes sojicultores já possuem uma boa experiência com a cultura, sendo que a maior parte estava cultivando soja no período do aparecimento da doença no Brasil na safra 2000/2001, e grande parte acompanhou os prejuízos e o caos causados pela ferrugem na safra 2005/2006, hoje abrandada pelo uso sistemático de fungicidas como controle preventivo.

Outra questão que foi colocada na pesquisa foi sobre o tamanho da área cultivada cada a fim de caracterizar o produtor de soja na região de Paracatu-MG, os resultados desta pergunta estão apresentados na (Tabela 5).

Tabela 5. Tamanho das áreas de cultivo de soja dos produtores de Paracatu-MG.

Área	Nº produtores	%
Menos de 100 hectares	1	3%
100 a 300 hectares	13	42%
300 a 1000 hectares	9	29%
Mais de 1000 hectares	8	26%
Total	31	100%

Dentre os produtores entrevistados 74% dividem-se entre pequenos e médios proprietários. Hoje as áreas de chapada estão ocupadas por pivôs centrais, que ajudaram a dar um aspecto fragmentado das áreas da região, sendo que o município de Paracatu existe a segunda maior área irrigada total da América Latina.

Estes resultados podem ser explicados em parte pelo relevo do município. A caracterização do relevo de Paracatu-MG, 35% plano, 50% ondulado e 15% montanhoso, faz com que as áreas dos produtores não sejam muito extensas, como das áreas cultivadas por produtores de Goiás, Mato Grosso e oeste da Bahia. As áreas de chapada, que representam 35% da área do município, não conta com propriedades muito extensas porque no seu processo de ocupação, foi dividida em lotes, pelo projeto PRODECER e ocupada por diversos produtores.

Esta classificação também concorda com a classificação da atividade de produção de soja no município quando se considera o tamanho destas áreas, pois o módulo fiscal no Município de Paracatu é de 65 hectares, e a Lei n.º 8.629/93 classifica as propriedades pelo tamanho em:

- **Pequena Propriedade** - imóvel rural de área compreendida entre 1 (um) e 4 (quatro) módulos fiscais;
- **Média Propriedade** - imóvel rural de área superior a 4 (quatro) e até 15 (quinze) módulos fiscais;
- **Grande Propriedade** - imóvel rural de área superior a 15 (quinze) módulos fiscais.

A Tabela 6 apresenta qual a visão dos produtores entrevistados, sobre qual é o seu principal desafio, ou seja, qual a doença mais limitante ao cultivo da soja atualmente.

A maior importância da ferrugem asiática pode ser explicada devido ao grande prejuízo causado pela doença na safra 2005/2006, que de acordo com a Embrapa Soja (2006) foi o ano no qual a doença foi mais severa, o que faz com que os produtores ainda fiquem muito receosos com os potenciais prejuízos que a ferrugem pode causar, mesmo que esteja sendo bem controlada com fungicidas. Outro fator que faz com que 75% os produtores considerem a ferrugem asiática a mais limitante, é o alto custo de controle, que chegou ao valor de 1,7 bilhões de reais na safra de 2005/2006 no Brasil.

Outra doença que vem aumentando de importância e que já a faz ser considerada por 15% dos produtores como a mais importante é o mofo branco (*Sclerotinea sclerotiorum*), que

quando completamente disseminada também ira trazer sérios prejuízos para os produtores e poderá influir nos métodos de controle da ferrugem asiática, principalmente na utilização de fungicidas.

Tabela 6. Opinião dos produtores entrevistados, em 2010, sobre de qual doença é mais limitante ao cultivo de soja neste município.

Doença	Nº produtores	%
Ferrugem da soja (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	30	75%
Mildio da soja (<i>Perenospora manshurica</i>)	0	0%
Oídio da soja (<i>Microsphaera diffusa</i>)	0	0%
Mancha parda da folha (<i>Septoria glycines</i>)	0	0%
Mancha alvo (<i>Corynespora cassicola</i>)	0	0%
Mancha olho de rã (<i>Cercospora sojina</i>)	0	0%
Mancha púrpura (<i>Cercospora sojina</i>)	0	0%
Seca da haste e da vagem (<i>Phomopsis spp.</i>)	0	0%
Antracnose (<i>Colletotrichum truncatum</i>)	2	5%
Cancro da haste (<i>Phomopsis phaseoli</i>)	0	0%
Podridão parda da haste (<i>Philophora gregata</i>)	0	0%
Podridão vermelha da raiz (<i>Fusarium solani</i>)	0	0%
Mofo branco (<i>Sclerotinea sclerotiorum</i>)	6	15%
Tombamento (<i>Rizoctonia solani</i>)	0	0%
Nematóide cisto (<i>Heterodera glycines</i>)	1	3%
Nematóide (<i>Meloidogyne incógnita</i>)	1	3%
Total	40	100%

A fim de compreender qual é o conhecimento do produtor sobre o manejo da ferrugem asiática da soja e quais métodos são utilizados em sua propriedade foram feitas duas perguntas. A primeira sobre quais eram os métodos para o manejo da ferrugem asiática da soja é de seu conhecimento, e a segunda quais foram os métodos que ele utilizou na safra 2008/2009, 2009/2010 e na entressafra. Os resultados das respostas dos produtores encontram-se na Tabela 07 e Tabela 08.

Observa-se que o controle químico preventivo (Tabela 07) é a ferramenta mais conhecida dos produtores rurais, sendo que 100% e 78% revelaram conhecer controle químico preventivo e controle químico curativo, respectivamente. Além disto, os resultados são alarmantes, principalmente para o sucesso da prática do vazio sanitário, pois somente 63% conhece e/ou reconhece o vazio sanitário como uma ferramenta no manejo da ferrugem asiática. Outras alternativas que são muito importantes para o controle desta doença, como utilização de

variedades precoces e semeadura no início da época recomendada, que se utiliza da estratégia da evasão hospedeira são muito pouco conhecidas pelo produtor (Tabela 6).

Tabela 7. Alternativas para o manejo da ferrugem asiática da soja que o produtor conhece.

Método de controle	Nº de respostas	%
Evasão - Utilização de variedades precoce	11	34%
Evasão - Semeaduras no início da época recomendada	8	25%
Controle químico preventivo	32	100%
Controle químico curativo	25	78%
Vazio sanitário	20	63%
Cultivares resistentes	9	28%
Outra, Especificar	0	0%
Total de entrevistados	32	

Tabela 8. Métodos adotados pelo agricultor na safra 2008/2009, 2009/2010 e na entressafra para o manejo da ferrugem asiática da soja.

Método de controle	Nº de respostas	%
Evazão - Utilização de variedades precoce	12	37%
Evazão - Semeadura no início da época recomendada	6	19%
Controle químico preventive	32	100%
Controle químico curative	24	75%
Vazio sanitário	16	50%
Cultivares resistentes	2	6%
Outra, (rotação de cultura com milheto)	1	3%
Total de entrevistados	32	

Um dado interessante é que comparando as Tabelas 07 e 08 verifica-se que a porcentagem de pessoas que falaram que utilizaram variedades precoces, 2008/2009 e 2009/2010, foi maior que o números dos que afirmam conhecer que o método é uma alternativa de manejo da ferrugem asiática. Isso indica que alguns produtores conhecem e utilizam o método mais não o reconhecem que seja importante no controle da ferrugem.

A adesão do vazio sanitário foi de somente 50% dos produtores na safra de 2008/2009 e 2009/2010 (Tabela 08), atitude que pode comprometer o sucesso deste método, indicando que é importante trabalhar a divulgação desta pratica de controle e os riscos dos produtores serem penalizados legalmente.

Nos itens 7 e 8 do questionário foram feitas varias perguntas sobre o controle químico da ferrugem, pois este é o método mais divulgado, conhecido e empregado pelos produtores.

Estas questões visaram saber como e quando é feito o controle químico por parte dos produtores. Os resultados estão nas Tabelas 09, 10 e 11.

Tabela 9. Porcentagem de utilização de controle químico preventivo, para controle da ferrugem asiática, pelos produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010.

Resposta	Nº produtores	%
Sim	32	100%
Não	0	0%
Total de entrevistados	32	100%

Tabela 10. Número de aplicações de fungicida com caráter preventivo que os sojicultores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010, costumam fazer antes do estágio R1 da soja.

Nº de aplicações	Nº produtores	%
0	1	3%
1	12	38%
2	19	59%
3 ou mais	0	0%
Total de entrevistados	32	100%

Tabela 11. Número de aplicações de fungicida com caráter preventivo que os sojicultores, entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 fazem após o estágio R1.

Nº de aplicações	Nº produtores	%
0	0	0%
1	0	0%
2	20	62%
3 ou mais	12	38%
Total entrevistados	32	100%

A utilização de produtos fungicidas é feita por 100% dos produtores entrevistados (Tabela 8), sendo essa alternativa o principal método de controle por ser o mais eficiente (GODOY 30n al. 2004). Os entrevistados indicaram que os fungicidas mais utilizados são os inibidores da respiração (Estrobilurinas) e os inibidores de síntese de ergosterol (triazóis) porém, estes devem ser usados de forma racional.

Acerca do assunto do uso de fungicidas foi perguntado quantas aplicações eram feitas antes e após os estágio R1 da soja, a fim de conhecer o momento e estratégia de aplicação dos químicos.

De acordo com os dados que constam na (Tabela 9), os produtores fazem até 2 aplicações preventivas antes do estágio R1 da soja, indicando que os produtores não usam as

inspeções de campo como critério fundamental para a estratégia de controle, pois, preferem as aplicações de forma sistemática e preventiva, por entenderem que é mais seguro é mais eficaz, além de proporcionar maior comodidade.

Segundo Barros (2009) a tomada de decisão para o controle químico da ferrugem da soja deve ser baseada numa série de critérios. No primeiro momento é essencial que o produtor tenha à disposição um inspetor de campo que tenha a capacidade de identificar folhas com sintomas iniciais suspeitos de serem ferrugem, levando estas folhas para um laboratório credenciado no sistema de alerta do Consórcio Anti-Ferrugem para diagnóstico efetivo da doença.

Com base no sistema Anti-ferrugem e nos dados da evolução dos focos da ferrugem na macro-região de cultivo, o produtor ou assistente técnico pode correlacionar as informações do sistema (número de focos na região) com as condições e previsões climáticas da safra, levando em consideração ainda a capacidade operacional do parque de pulverização da propriedade, para optar pelo controle curativo ou preventivo. Ainda de acordo com Barros (2009) caso as condições climáticas estejam favoráveis ao desenvolvimento da ferrugem e o número de focos na macro-região da propriedade, estejam aumentando, pode-se optar por fazer o controle preventivo.

Depois de realizar a aplicação, deve-se fazer o acompanhamento do desempenho do produto aplicado, verificando o seu residual, que normalmente é de 15 a 28 dias. O que depende da pressão de inoculo na cultura, da tecnologia de aplicação utilizada, das condições climáticas, da arquitetura da planta bem como de seu ciclo de desenvolvimento. Assim que constatada a evolução da ferrugem na área deve-se novamente proceder à reaplicação (BARROS 2009).

A ferrugem pode acontecer em qualquer estágio fenológico da cultura, porém é a partir da floração (estádio R1), que acontecem maiores relatos de ferrugem, segundo o sistema de alerta da Embrapa soja. Isso se deve à pressão de inoculo, e o microclima favorável no interior da cultura, que fazem com que o inoculo da doença aumenta progressivamente durante a safra até atingir níveis epidêmicos, que normalmente coincidem com a fase de enchimento de grãos.

O número de aplicações de caráter preventivo é maior após o estágio R1 da soja (Tabela 11). Segundo dados da pesquisa, o número de aplicações que os produtores costumam fazer são 2, 3 ou mais. Com o intuito de ter um residual de aplicação contínuo e efetivo.

A Tabela 12 apresenta a porcentagem de produtores que adotam o tratamento de sementes para o controle de ferrugem asiática.

Tabela 12. Número de produtores de soja entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que já utilizaram fungicida no tratamento de sementes para controle da ferrugem asiática.

Resposta	Nº de pessoas	%
Sim	14	44%
Não	18	66%
Total	32	100%

O tratamento de sementes visando o controle de fungos biotróficos nas fases iniciais da cultura não é novo. Tem sido utilizado há muitos anos em cereais para o controle de oídio (REIS et al., 2008). O tratamento de sementes de soja com fungicidas é uma nova alternativa viável no manejo da doença, evitando a entrada precoce da doença, por proteger a planta ao ataque nos estádios iniciais da cultura (SCHERB, 2005).

Sendo o fungo *Phakopsora pachyrhizi* biotrófico, e que pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da cultura, como mostra a Figura 01, pode ser feito o uso de fungicidas para o tratamento de sementes, como uma ferramenta que auxilie o controle da ferrugem principalmente em semeaduras mais tardias, onde a doença ocorre em plantas mais jovens.

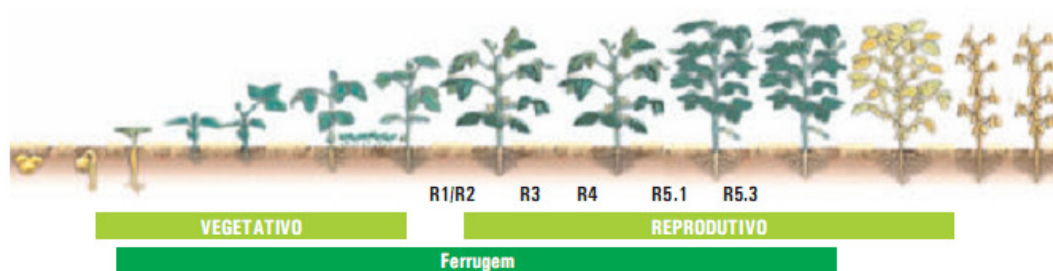


Figura 01. Época de ocorrência da ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) de acordo com o estágio fenológico da planta. Fonte: BARROS (2009).

De acordo com as respostas dos produtores entrevistados 44% usaram produtos para tratamento de sementes para o controle da ferrugem e a maioria (66%) optaram por não fazer uso desta tecnologia para controle da ferrugem. Sendo que todos os 44% que fizeram uso informaram que optaram pelo ingrediente ativo fluquinconazole.

Mesmo os produtores fazendo o controle sistemático preventivo, a (Tabela 13) mostra que 87% deles, fizeram o controle curativo na safra 2009/2010. Para o sucesso desse controle é necessário que os agricultores ou técnicos saibam identificar corretamente a doença no início do seu desenvolvimento (primeiras pústulas) e fazer aplicação de fungicidas que apresentam eficácia no controle curativo, imediatamente após sua detecção (BOSQUÊ, 2008).

Tabela 13. Número em % de produtores de soja entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que utilizaram controle químico curativo da ferrugem asiática na safra 2009/2010.

Resposta	Nº pessoas	%
Sim	28	87%
Não	4	13%
Total	32	100%

Os itens perguntados no final da entrevista foram sobre o vazio sanitário que a partir de 2006 começou a vigorar nos estados de Mato Grosso, Goiás e Tocantins e que a partir de 2007 começou a vigorar em Minas Gerais. Onde a opinião se torna muito importante, sendo que o cumprimento das normas é vital para o sucesso deste tipo de controle legislativo. Neste sentido as frequências de respostas produtores entrevistados encontram-se na Tabela 14, Tabela 15 e Tabela 16.

Tabela 14. Produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que conhecem sobre a legislação do vazio sanitário da soja em Minas Gerais.

Resposta	Nº pessoas	%
Sim	13	41%
Não	19	50%
Total	32	100%

Tabela 15. Produtores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 que conhecem outros estados Brasileiros que adotam o vazio sanitário da soja.

Resposta	Nº pessoas	%
Sim	12	37%
Não	20	63%
Total	32	100%

Para o sucesso dessa medida legislativa, torna-se necessário o cumprimento da norma por parte de todos os produtores. Porém a pesquisa mostrou que apenas 40% dos agricultores deste município demonstram conhecer a legislação sobre o vazio sanitário (Tabela 14).

corroborando a falta de informação do produtor, somente 37% possuem o conhecimento que outros estados adotam o vazio sanitário (Tabela 15).

Tabela 16. Opinião dos sojicultores entrevistados em Paracatu-MG, em abril de 2010 sobre o vazio sanitário da soja.

Resposta	Nº pessoas	%
Ineficaz	3	9 %
Eficaz	13	41 %
Eficaz porem os custos para controle da soja remanescente “tigüera” não compensa	1	3 %
Não tem opinião formada	8	25%
Prefere não responder	5	16%
Outra	2	6%
Total	32	100

Analisando tal falta de interesse por uma medida tão importante, se faz ver na Tabela 15 onde só 41% dos produtores têm a convicta opinião de que o vazio sanitário é eficaz, sendo que a grande maioria se divide, entre opiniões onde existem aqueles que não tem opinião formada, os que acham que os custos não compensam, os que preferiram não responder e aqueles que acha tal medida é ineficaz.

5 CONCLUSÕES

Há ocorrência de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em soja tigüera vegetando em área onde foi cultivado e colhido soja na safra 2009/2010, porém a ocorrência é localizada pois foi detectada em apenas uma área onde se cultivou soja das dez áreas analisadas.

A ocorrência da ferrugem na área 10 deve ter sido possibilitada pelas condições climáticas favoráveis e pela alta pressão de inóculo no local.

Com a análise da pesquisa de opinião pode-se constatar que em geral os produtores paracatuenses de soja têm uma boa experiência com a cultura, sendo que as áreas de cultivo do sojicultores estão divididas em pequenas e médias propriedades.

A doença mais limitante a sojicultura atualmente é a ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*), sendo que 100% dos agricultores utilizam controle químico para o controle da doença.

Acerca dos métodos de controle os produtores se mostram desinformados sobre alternativas ao controle químico, sendo que poucos utilizaram outros métodos que não seja o químico na safra 2008/2009, 2009/2010 e na entressafra, salvo o vazio sanitário que é um método utilizado por metade dos que semearam soja.

De acordo com aqueles que utilizam controle químico a grande maioria faz de 1 a 2 aplicações antes do estágio R1 e 2, 3 ou mais após o estágio R1.

Para o controle da ferrugem asiática em soja na safra 2009/2010 a grande maioria (87,5%) dos produtores desta cultura do município de Paracatu fizeram o controle químico curativo.

Dentre os produtores entrevistados 44% deles já utilizaram o tratamento de sementes, com o ingrediente ativo fluquinconazole, para o controle da ferrugem asiática da soja.

Sobre o vazio sanitário foi constatado que menos da metade 40,63% dos produtores conhecem a legislação acerca dessa medida legislativa. Sendo que apenas 40,625% dos produtores acham a medida eficaz.

REFERÊNCIAS

- BARROS, R. Tecnologia e Produção Soja e Milho 2008/2009: **Doenças da Cultura da Soja**. Maracaju: Fundação MS, 2009. 180 p. Disponível em: <<http://www.fundacaoms.org.br/page.php?88>>. Acesso em: 23 ago. 2010.
- BOSQUÊ, G. G. Controle Da Ferrugem Asiática Na Cultura Da Soja. **Revista Científica Eletrônica De Agronomia**, Garça, n. 13, p.19-23, jul. 2008. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro13/artigos/AnoVII-Edic13-Art03.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2010.
- BROMFIELD, K.R. Differential reaction of some soybean accessions to *Phakopsora pachyrhizi*. **Soybean Rust Newsletter**, Shanhua, v.4, n.2, p.35-39 1982, (Abstract).
- CARVALHO JÚNIOR, A.A.; FIGUEIREDO, M. B. A verdadeira identidade da ferrugem da soja no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 26, n.2, p.197-200, 2000.
- COORDENADORIA DE DEFESA AGROPECUARIA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Portaria 291. de 23 de julho de 1997. D.O.U. 24/ 07/1997.**
- DELPONTE, E.M. **Fitopatologia.net - herbário virtual**: Catálogo online de doenças de plantas. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/agronomia/fitossan/fitopatologia/index.php>>. Acesso em: 10 set. 2009.
- DESLANDES, J.A. Ferrugem da soja e de outras leguminosas causadas por *Phakopsora pachyrhizi* no Estado de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília,DF, v. 4, n. 2, p.337-339, 1979.
- DOURADO NETO, D.; DARIO, J.A.; MARTIN, T.N.; BONNECARRÈRE, A.G.; MANFRON, P.A.; VIEIRA JÚNIOS, P.A. Controle químico da ferrugem asiática em condições de campo. **Revista da Fzva**, Uruguaiana, v. 14, n. 1, p.69-80, 2007.
- EMBRAPA CERRADOS. **Apresentação**: Ocupação do cerrado. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/unidade/apresentacao/>>. Acesso em: 13 set. 2009.
- EMBRAPA SOJA. **Sistema de alerta**: Safrinha de soja favorece a ferrugem. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=29&cultura=1>. Acesso em: 19 setembro. 2009.
- EMBRAPA SOJA. **Agrorede notícias**: O que é vazão sanitário. Disponível em: <<http://www.agroredenoticias.com.br/default.aspx>>. Acesso em: 15 setembro. 2009.
- EMBRAPA SOJA. **Sistema de alerta**: Ferrugem provoca perdas de US\$ 2 bilhões na safra 2003/04. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=30&cultura=1>. Acesso em: 15 setembro. 2009.
- EMBRAPA SOJA. **Soja no Brasil**: Sistema de produção embrapa. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 16 setembro. 2009.

EMBRAPA SOJA. **Tecnologia de Produção de Soja- Região Central do Brasil-** 2005. Londrina: Embrapa Soja/Embrapa Cerrados/Embrapa Agropecuária Oeste/ Fundação Meridional, 2004. 239 p. (Sistemas de Produção/ Embrapa Soja; n.6).

FEHR, W.R; CAVINESS, C.E. **Stages of soybean development**. Ames: Iowa State University, 1977. 12p. (Special Report, 80).

GODOY, C. V., KOGA, L. J.; CANTERI, M. G. Diagrammatic scale for assessment of soybean rust severity. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.31, p.63-68. 2006.

GODOY, C.V.; CANTERI, M. G. Efeitos protetor, curativo e erradicante de fungicidas no controle da ferrugem da soja causada por *Phakopsora pachyrhizi*, em casa de vegetação. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v.29, n.1, p. 97-10. 2004.

GOMES, C. **Sistema de alerta: Vazio Sanitário retarda o aparecimento da ferrugem em Primavera do Leste**. Disponível em:
<http://www.cnpso.embrapa.br/alerta/ver_alerta.php?cod_pagina_sa=152&cultura=1>. Acesso em: 15 set. 2009.

IMA. **Procedimentos para o vazio sanitario da soja**. PORTARIA Nº 854, DE JUNHO DE 2007. Belo Horizonte.

MAPA. **Anuário 2005**. Disponível em:
<http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,2789141&_dad=portal&_schema=PORTAL>. Acesso em: 16 setembro. 2009.

MARCHETTI, M.A.; MELCHING, J.S.; BROMFIELD, K.R. The effects of temperature and dew period on germination and infection by uredospores of *Phakopsora pachyrhizi*. **Phytopathology**, St. Paul, v.66, p.461-463. 1976.

ONO, Y.; BITIRICA, P.; HENNEN, J. F. Delimitation of *Phakopsora*, *Physopella* and *Cerotelium* and their species on Leguminosae. **Mycological Research**, Cambridge, v.96, p.825-850, 1992.

PATIL, V.S.; WUIKE, R.V.; CHIRAME, B.B.; THAKARE, C.S. Viability and survival of uredosporos of *Phakopsora pachyrhizi* Syd in plant debries under different storage conditions. **Soils And Crops**, Madison, v. 8, n. 1, p.16-19, 1998.

PRODECER (Brasil). **Histórico do PROCEDER**. Disponível em:
<<http://www.prodecer.com.br/oprodecer.html>>. Acesso em: 13 ago. 2010.

REIS, E. M.; MOREIRA, E. N.; CASA, R. T.; BLUM, M. M. C. Eficiência e persistência de fungicidas no controle do oídio do trigo via tratamento de sementes. **Summa phytopathologica**, Botucatu, v.34, n.4, p. 371-374, 2008

RUPE, J; SCONYERS, L. **Lições de doenças de plantas**. 2008. Disponível em:
<<http://www.apsnet.org/education/LessonsPlantPath/sbrustPortuguese/default.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

SANTOS, A. S. Doenças causadas por fungos e bactérias em cana-de-açúcar. In: REUNIÃO ITINERANTE DE FITOSSANIDADE DO INSTITUTO BIOLÓGICO,9., 2003, Catanduva. Campinas: Instituto Biológico, 2003. p.11-17.

SCHERB,C.T. Eficiência de fluquinconazole via tratamento de sementes no controle da ferrugem asiática as soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 27.,2005, Cornélio Procópio. **Anais**. Londrina: Embrapa soja, 2005a, p.227-228.

SINCLAIR, J. B; A BACKMAN, P.. **Compendium of soybean disease**. 3ª. ed. St Paul: APS press, 1989. 106 p.

SIQUERI, F. Ocorrência da ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) no estado do Mato grosso - safra 2004/05. In: JULIATTI, F.C; POLIZEL, A.C; HAMAWAKI, O.T.(Ed). WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA, 1., 2005, Uberlândia: Edufu, 2005. p. 93 - 100.

TSCHANZ, A. T. **Soybean rust epidemiology**: Final report. Shanhau: Asian Vegetable Research and Development Center, 1982. 157 p.

YORINORI, J.T., PAIVA, W.M., FREDERICK, R.D.; FERNANDEZ, P.F.T. Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil e no Paraguai, nas safras 2000/01 e 2001/02. Congresso Brasileiro de Soja, 2., Foz do Iguaçu, **Resumos**. Londrina: Embrapa soja, 2002a. p.94.

YORINORI, J.T.; KIIHL, R.A.S.; ARIAS, C.A.A.; ALMEIDA, L.A.; YORINORI, M.A.; GODOY, C.V. Reações de cultivares de soja a ferrugem “asiática” (*Phakopsora pachyrhizi*). REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL,24., São Pedro, **Resumos**. Londrina:Embrapa soja, 2002b. p.149.

APÊNDICE : Questionário apresentado aos produtores de soja

1 - A quanto tempo cultiva soja?

- Entre 1 a 5 anos
- Entre 5 a 10 anos
- Entre 10 a 15 anos
- Entre 15 a 20 anos
- Mais de 20 anos

2 – Qual é a área cultivada (hectares) com soja?

- Menos de 100 hectares
- 100 a 300 hectares
- 300 a 1000 hectares
- Mais de 1000 hectares

3 - Na sua opinião qual doença é mais limitante para a produção de soja ?

- Mildio da soja (*Perenospora manshurica*)
- Oídio da soja (*Microsphaera diffusa*)
- Mancha parda da folha (*Septoria glycines*)
- Mancha alvo (*Corynespora cassicola*)
- Mancha olho de rã (*Cercospora sojina*)
- Mancha púrpura (*Cercospora sojina*)
- Seca da haste e da vagem (*Phomopsis spp.*)

- Antracnose (*Colletotrichum truncatum*)
- Cancro da haste (*Phomopsis phaseoli*)
- Podridão parda da haste (*Philophora gregata*)
- Podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani*)
- Mofo branco (*Sclerotinea sclerotiorum*)
- Tombamento (*Rizoctonia solani*)
- Nematóide cisto (*Heterodera glycines*)
- Nematóide (*Meloidogyne incógnita*)
- Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*)
- Outra, Especificar: _____

4 – Assinale os métodos de controle da ferrugem asiática que você conhece?

- Evasão - Utilização de variedades precoce.
- Evasão - Semeaduras no início da época recomendada.
- Controle químico preventivo.
- Controle químico curativo.
- Vazio sanitário.
- Cultivares resistentes.
- Outra, Especificar: _____

5 – Assinale os métodos que você adotou na safra 2008/2009, 2009/2010 e na entressafra?

- Evasão - Utilização de variedades precoce.

Evasão - Semeadura no início da época recomendada.

Controle químico preventivo.

Controle químico curativo.

Vazio sanitário.

Cultivares resistentes

Outra, Especificar: _____

6 - Você utiliza controle químico preventivo?

Sim Não

6.1 – Se você utiliza o controle químico preventivo quantas aplicações costuma fazer antes do estágio R1 (antes da floração da soja).

0 1 2

3 ou mais

6.2 - Se você utiliza o controle químico preventivo quantas aplicações costuma fazer depois do estágio R1 (antes da floração da soja).

0 1 2

3 ou mais

6.3 – Já utilizou algum produto contra a ferrugem asiática da soja via tratamento de semente?

Sim Não

Em caso da resposta ‘sim’, gentileza especificar qual produto:

7 – Nessa safra 2009/2010 teve necessidade de fazer controle químico curativo.

Sim Não

8 - Você conhece a legislação sobre o vazio sanitário da soja em Minas Gerais, para o controle da ferrugem asiática da soja?

Sim Não

9 - Você conhece outro estado brasileiro que adota o vazio sanitário da soja para o controle desta doença?

Sim Não

10 - Qual é a opinião do produtor sobre este método de controle?

Ineficaz

Eficaz

Eficaz porém os custos para controle da soja remanescente “tigüera” não compensa

Não tem opinião formada

Prefere não responder

Outra: Especificar
