

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA

RICARDO VASCONCELOS DE FREITAS

**Levantamento da Ferrugem Asiática em Soja Voluntária Pré-Vazio Sanitário de 2011,
em goiatuba-go**

**UBERLÂNDIA – MG
FEVEREIRO – 2013**

RICARDO VASCONCELOS DE FREITAS

**Levantamento da Ferrugem Asiática em Soja Voluntária Pré-Vazio Sanitário de 2011, em
goiatuba-go**

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
FEVEREIRO – 2013

RICARDO VASCONCELOS DE FREITAS

Levantamento da Ferrugem Asiática em Soja Voluntária Pré-Vazio Sanitário de 2011, em goiatuba-go

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 26 de fevereiro 2013

Prof^a. Dr^a. Nilvanira Donizete Tebaldi
Membro da Banca

Prof. Lísias Coelho PhD
Membro da Banca



Prof. Dr. Jonas Jäger Fernandes
Orientador

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e familiares que sempre me ajudaram nesta caminhada.

Aos meus amigos que contribuíram e me deram força ao longo do curso.

A minha namorada que sempre esteve ao meu lado me apoiando.

Ao meu orientador, professor Jonas pela força e paciência no término do trabalho.

A Deus que esta sempre me protegendo e iluminando.

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo verificar a ocorrência de ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no município de Goiatuba-GO durante o período que antecedeu o vazio sanitário de 2011, pois esta doença é bastante agressiva e que precisa deste método para o bom controle da mesma. O trabalho também objetivou a adoção e compreensão do vazio sanitário pelos produtores de soja deste município, pois na atualidade o vazio sanitário é um método muito utilizado pelos produtores porém muitos não sabem a verdadeira finalidade do vazio sanitário como método de manejo integrado para esta doença. Em Goiás, o vazio sanitário tem início em 1º de junho e acaba dia 30 de setembro. As amostragens foram

realizadas em 8 propriedades no município de Goiatuba-GO antes do início do vazão sanitário na região em 2011. Foi utilizado para demarcação do local da amostra um quadrado de 0,25 m², com três locais de coleta por propriedade escolhidos ao acaso dentro da mesma. As coletas tiveram como objetivo representar cada região produtora do município. Considerou-se em cada amostra, o número de plantas, o estágio fenológico e a presença ou não do patógeno. Para coleta de opinião foi aplicado um questionário com nove questões, elaboradas de modo a conhecer melhor o produtor do município de Goiatuba-GO quanto aos métodos adotados para o controle da ferrugem asiática. Os questionários foram aplicados a 20 sojicultores deste município. A ferrugem não foi encontrada em nenhuma das amostragens realizadas em seis das oito propriedades amostradas, e as propriedades onde foi encontrada a ferrugem da soja localizam-se em regiões próximas. O levantamento dos métodos de manejo e controle adotados pelos produtores entrevistados revelou que os produtores conhecem pouco de métodos complementares ao controle químico. Pouco mais da metade dos produtores conhecem e tem opinião formada sobre o vazão sanitário.

Palavras – chave: controle, manejo, sobrevivência, *Phakopsora pachyrhizi*

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 . Hospedeiros alternativos do agente etiológico <i>Phakopsora pachyrhizi</i>	12
Tabela 2 . Resultado das quanto ao numero de amostras, estágio fenológico da soja, altitude da área, presença de ferrugem e número médio de pústulas de ferrugem nos folíolos de soja.....	21
Tabela 3 . Tempo de cultivo de soja pelos produtores de Goiatuba-GO até a entressafra de abril de 2011.....	22
Tabela 4 . Tamanho das áreas de cultivo de soja dos produtores de Goiatuba-GO na safra de 2010/2011.....	22
Tabela 5 . Características mais procuradas pelos produtores na hora da escola do cultivar a ser semeado.....	23
Tabela 6 . Opinião dos produtores sobre qual a doença mais prejudicial no cultivo de soja, em 2011, na cidade de Goiatuba-Go.....	24
Tabela 7 . Quais os métodos de controle de ferrugem asiática que os produtores conhecem.....	25
Tabela 8 . Quais os métodos de controle mais utilizado pelos produtores na safra 2010/2011.....	25
Tabela 9 . No controle preventivo quantas aplicações foram utilizadas pelos produtores antes de R1 na safra 2010/2011.....	26
Tabela 10 . E após R1 quantas aplicações foram utilizadas.....	26
Tabela 11 . Na safra 2010/2011 foi necessária a utilização de controle químico curativo.....	27
Tabela 12 . Pergunta sobre o conhecimento dos produtores sobre a legislação do vazio sanitário em Goiás.....	28
Tabela 13 . Opinião dos produtores se o vazio sanitário é um método valido para controle da ferrugem asiática.....	28

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
1. 2 REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2.1 A Ferrugem Asiática	9
2.2 Controle da ferrugem asiática.....	12
2.2.1 Controle químico.....	12
2.2.2 Controle cultural.....	12
2.2.3 Controle genético.....	13
2.3 Vazio sanitário.....	13
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1 Local do estudo.....	18
3.2 Procedimento de amostragem	18
3.3 Levantamento da ocorrência da ferrugem asiática em soja voluntaria.....	19
3.4 Pesquisa de opinião de produtores de soja sobre o controle da ferrugem asiática.....	19
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1 Ocorrência de soja voluntaria e análise de ferrugem asiática.....	20
4.2- Resultado pesquisa de opinião.	20
3 5 CONCLUSÕES.....	29
REFERÊNCIAS.....	30
ANEXO.....	33

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) que hoje é cultivada mundo afora, é muito diferente dos ancestrais que lhe deram origem: espécies de plantas rasteiras que se desenvolviam na costa leste da Ásia, principalmente ao longo do Rio Amarelo, na China (Embrapa soja, 2004).

Inicialmente ignorada pelo ocidente teve o início da exploração comercial somente em meados do século XIX com os Estados Unidos, chegou ao Brasil em 1882 na escola de agronomia de Salvador trazida através do professor Gustavo Dutra, este responsável pelo estudo do cultivar introduzido no país (Embrapa soja, 2004).

A partir da sua introdução começou seu estudo por instituições nacionais, o Instituto Agrônomo de Campinas e em 1900 teve sua primeira distribuição de sementes incentivando seu plantio, o primeiro registro de cultivo de soja no Brasil foi em 1914 no município de Santa Rosa, RS (Embrapa soja, 2004).

A cultura começou a mostrar seu valor comercial a partir de 1960, quando começou a ser utilizada como cultura de verão no sul do país, com isso sua produção quintuplicou em apenas dez anos. Anos mais tarde a cultura ganhou a região tropical do Brasil e sua produção não parou de aumentar (Embrapa soja, 2004).

Em 1941 área cultivada era de 640 ha, produzindo 450 toneladas com um rendimento de 700 kg/ha, na safra de 2009/2010 esta área já era de 23,6 milhões de hectares, totalizando uma produção de 68,7 milhões de toneladas com rendimento médio de 2941 kg/ha.

A soja é classificada como uma oleaginosa pertencente à ordem Fabales, da família Fabaceae, subfamília Faboideae e ao gênero *Glycine*. Este gênero compreende cerca de 15 espécies sendo a soja classificada como *Glycine max* (L.) Merrill.

Esta cultura tem um amplo mercado podendo seus produtos e subprodutos ser utilizados de várias formas, desde alimentação humana e animal até a produção de óleos vegetais e biodiesel. Desde sua introdução no país até os dias atuais muitos fatores colaboraram para a expansão da cultura no país, entre eles estão: incentivos fiscais disponibilizados aos produtores de trigo nos anos 50, 60 e 70 beneficiaram igualmente a cultura da soja; mercado internacional em alta, principalmente em meados dos anos 70; substituição das gorduras animais (banha e manteiga) por óleos vegetais, mais saudáveis ao consumo humano; estabelecimento de um importante parque industrial de processamento de soja, de máquinas e de insumos agrícolas; facilidades de mecanização total da cultura; surgimento de um sistema cooperativista dinâmico e eficiente, que apoiou fortemente a produção, a industrialização e a comercialização das safras; estabelecimento de uma bem articulada rede de pesquisa de soja envolvendo os poderes públicos federal e estadual;

melhorias nos sistemas viário, portuário e de comunicações, facilitando e agilizando o transporte e as exportações; 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; estabelecimento de agro-indústrias na região; desenvolvimento de um bem sucedido pacote tecnológico para a produção de soja na região, com destaque para as novas cultivares adaptadas à condição de baixa latitude da região; topografia altamente favorável à mecanização; regime pluviométrico da região altamente favorável aos cultivos de verão. (EMBRAPA SOJA, 2000).

Devido aos inúmeros incentivos a pesquisa desenvolveram-se vários cultivares adaptadas as novas fronteiras agrícolas, podemos citar como exemplo o cultivar Anta 82 que é amplamente semeado no Brasil central. “A Cultivar Anta 82 tem apresentado uma estabilidade de produção alta, resistência à acamamento e à nematóides de cisto raça 3. A variedade tem sido uma oportunidade de sucesso no sul de Goiás e norte de Mato Grosso do Sul” (SILVA).

O município de Goiatuba emancipado no ano de 1930, latitude 18° 00' 48"S, longitude 49° 21' 30"W e altitude de 774m, esta localizado no sul goiano e na bacia do rio Paranaíba. Apresenta um clima tropical úmido e quente com temperatura média anual de 22 °C.

Inicialmente uma cidade onde a maioria das propriedades era dominada pela pecuária, com a expansão da agricultura pelo Brasil estas propriedades se tornaram fortes produtoras de grãos, hoje o município cultiva cerca de 50 mil hectares de soja e vem diminuindo esta área devido à chegada das usinas sucroalcooleiras que atualmente estão expandindo sua área de plantio, contudo a soja continua sendo ainda o produto mais exportado da região sul do Goiás.

Devido a importância da cultura da soja na região e o difícil manejo e controle da ferrugem realizou-se o levantamento da ocorrência desta doença em plantas espontâneas de soja em áreas onde foram cultivadas e colhida soja na safra de 2010/2011, antes do vazio sanitário obrigatório para a safra de 2011.

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 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 e 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 urédias 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 teliósporos 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.

Em 1991, Zahler et al., destacaram os principais parâmetros meteorológicos que influenciam na epidemia: período de molhamento, temperatura do ar, umidade relativa do ar, chuva e vento. A presença ou ausência de água livre determina a germinação dos esporos e conseqüentemente a ocorrência de infecção. Os uredósporos de *P. pachyrhizi* são capazes de germinar numa faixa ampla de temperatura, sendo verificada entre 7° e 28°C, com faixa ótima de 15° e 25°C, e ainda o período de molhamento foliar a partir de 6 horas aparecendo infecções máximas entre 10 e 12 horas de molhamento (Marchetti et al., 1976).

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).

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 purpureum</i>	Labe labe
<i>Lotus americana</i>	
<i>Lupinus hirsutus</i>	Tremoço
<i>Macroptilium atropurpureum</i>	Siratiro
<i>Macroptilium axillare</i>	Macrotiloma
<i>Medicago arborea</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-graecum</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)

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.

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 e 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).

Também Devem ser realizados o monitoramento da lavoura e da região e o controle químico com fungicidas logo após os primeiros sintomas ou preventivamente. Devido à menor eficiência observada com os fungicidas triazóis, a partir da safra 2007/08, indica-se a utilização de misturas comerciais de fungicidas do grupo dos triazóis com os das estrobilurinas para o controle da ferrugem. A decisão sobre o momento de aplicação (sintomas iniciais ou preventiva) deve ser técnica, levando-se em conta os fatores necessários para o aparecimento da doença (presença do fungo na região, idade das plantas e condição climática favorável), a logística de aplicação (disponibilidade de equipamentos e tamanho da propriedade), a presença de outras doenças e o custo do controle. O atraso na aplicação, após constatados os sintomas iniciais, pode acarretar em redução de produtividade, caso as condições climáticas favoreçam o progresso da doença. O número e a necessidade de re-aplicações vão ser determinados pelo estágio em que for identificada a doença na lavoura e pelo período residual dos produtos. (EMBRAPA, consorcio anti-ferrugem)

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 e 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 e SCONYERS, 2009).

2.3 Vazio sanitário

O controle legislativo basea-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.

No Estado de Goiás, o vazio sanitário é de 01 de julho a 30 de setembro de cada ano, ficando autorizada a semeadura a partir do dia 01 de outubro. Este período onde não se pode ter nenhuma planta de soja no campo, salvo algumas exceções.

O vazio sanitário não tem como objetivo resolver o problema da ferrugem asiática na cultura da soja, mas sim, retardar ao máximo o aparecimento da doença nas primeiras semeaduras, minimizando os possíveis impactos nas semeaduras tardias e, assim, reduzir o número de aplicações com fungicidas necessárias para o controle da ferrugem. O artigo 7º da Instrução Normativa estadual nº 003/2010 estabelece alguns casos em que a AGRODEFESA poderá autorizar a semeadura e a manutenção de plantas vivas de soja no período de vazio sanitário, nas seguintes situações:

I–Cultivo destinado à pesquisa científica;

II – Cultivo de material genético sob responsabilidade e controle direto do obtentor ou introdutor;

III – Cultivo destinado à produção de sementes genéticas;

IV – Cultivo nas áreas dos Projetos Públicos de Irrigação no Estado de Goiás.

O descumprimento dessas normas sujeitará os infratores às sanções administrativas estabelecidas na Lei Estadual de Defesa Vegetal nº 14.245, de 29 de julho de 2002 e seu regulamento, Decreto nº 6.295, de 16 de novembro de 2005, sem prejuízo das sanções penais previstas no artigo 61 da Lei Federal nº 9.605/98.(Agrodefesa, 2013)

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 uredinosporos 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. Em função da liberação da multiplicação de sementes de soja transgênica Roundup Read, 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 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. Entretanto 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 mostrou 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 voluntárias, 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 voluntária, fazendo com que essa soja possa estar servindo como fonte de inóculo deste patógeno para a próxima safra.

O vazio sanitário, em regiões onde são obrigatórios, o uso de variedades precoces, escapando da maior quantidade de inóculo no final da safra são medidas utilizadas para o controle da ferrugem.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local do estudo

O estudo foi realizado em propriedades situadas no município de Goiatuba-GO, as áreas foram escolhidas por representarem de forma significativa grande parte da produção do município e serem áreas onde a cultura da soja foi cultivada na safra de 2010/2011.

Área 1: Encontra-se em uma área situada na entrada do município de Goiatuba-GO em frente ao clube da AABB. Situada a 18° 01' 47" S e 49° 19' 47" O e 800 metros de altitude as margens da rodovia GO-320.

Área 2: Encontra-se em uma área com cultivo intensivo da cultura da soja a vários anos consecutivos. Situada a 18° 04' 59" S e 49° 19' 02" O e 665 metros de altitude.

Área 3: Encontra-se em uma área as margens da BR-153. Trata-se de uma área de cultivo irrigado onde o controle as soja "tigüera" ainda não havia ocorrido. Situada a 17° 57' 02" S e 49° 14' 38" O e 850 metros de altitude.

Área 4: Encontra-se em uma área onde o cultivo do solo e intenso a vários anos sendo assim um solo com perfil de boa qualidade. Situada a 17° 58' 56" S e 49° 19' 09" e 825 metros de altitude.

Área 5: Encontra-se em uma área as margens da GO-320. Trata-se de uma área onde a pecuária e utilizada após o plantio da soja aproveitando a palhada desta cultura para os animais. Situada a 17° 57' 24" S e 49° 24' 35" O e 600 metros de altitude.

Área 6: Encontra-se em uma área onde a pecuária ainda predomina e o cultivo da soja e feito em pequenas áreas e a pouco tempo. Situada a 17° 55' 04" S e 49° 23' 51" O e 547 metros de altitude.

Área 7: Encontra-se em uma área de cultivo intensivo de soja a vários anos, sendo uma área muito bem trabalhada. Situada a 18° 00' 36" S e 49° 25' 47" O e 575 metros de altitude.

Área 8: Encontra-se em uma área de primeiro ano de cultivo de soja. Situada a 17° 55' 15" S e 49° 25' 18" O e 540 metros de altitude.

3.2 Procedimento de amostragem

As principais regiões escolhidas estão localizadas ao norte, noroeste, sul e sudeste no município de Goiatuba e as amostragens foram realizadas em propriedades selecionadas ao acaso nestas regiões na safra de 2010/2011. As áreas amostradas eram áreas com sucessivos

cultivos de soja, homogêneas e praticamente com os mesmos tratos culturais, o cultivar mais utilizado na região é o ANTA por ser um cultivar muito adaptado ao clima da região. As amostras foram colhidas no período de 2 a 6 de abril do ano de 2011 em locais onde a soja já havia sido colhida, somando um total de oito propriedades visitadas.

Cada área visitada foi considerada um tratamento. As repetições foram compostas por amostras feitas nas áreas selecionadas cada repetição é composta por três amostras que foram retiradas em pontos distintos da área sempre com distância mínima de 100 metros uma da outra. Cada amostra corresponde a uma parcela, esta é constituída por uma área de 0,25m² (50cm x 50cm).

3.3 Levantamento da ocorrência da ferrugem asiática em soja voluntaria

Em cada parcela foram determinadas quantas plantas de soja (tigüera) estavam vegetando no local no momento da amostragem.

Após a quantificação da soja 'tigüera' dentro da área amostrada fez-se a determinação da incidência ou não da ferrugem, inicialmente com a utilização de uma lente de aumento de 20X e posteriormente fazendo a contagem das lesões da ferrugem nos folíolos de soja, quando encontrada a lesão. Utilizou-se 5 folíolos aleatórios para a determinação da quantidade de lesões em cada parcela, sendo considerada todas as lesões encontradas nestes folíolos.

Após a coleta das plantas, estas foram colocadas em câmara úmida (saco plástico com umidade) para uma posterior contagem dos números de lesões. Na contagem utilizou-se apenas 5 folíolos de cada planta, sendo estes escolhidos ao acaso. Podendo ou não ter lesões presentes. O número de pústula foi definido a partir da somatória da quantidade de pústulas observadas em todos os folíolos selecionados.

3.4 Pesquisa de opinião de produtores de soja sobre o controle da ferrugem asiática

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

O questionário foi respondido por 20 produtores de soja de diferentes níveis tecnológicos na safra de 2010/2011 na região de Goiatuba. O questionário consistia de 9 perguntas (Anexo 1) sendo relacionado a área de cultivo, manejo da soja, controle da ferrugem da soja, e opinião sobre o vazio sanitário.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Ocorrência de soja voluntaria e analise de ferrugem asiática

Um resumo dos resultados obtidos nas amostras analisadas de cada da área, quanto ao numero das amostras, estágio fenológico da soja, altitude da área, presença de ferrugem e número médio de lesões de ferrugem nos pústulas de soja é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2. Resultado das quanto ao numero de amostras, estágio fenológico da soja, altitude da área, presença de ferrugem e número médio de pústulas de ferrugem nos folíolos de soja.

Áreas	Altitud e da área (m)	Parcela	Soja voluntaria		Lesões de ferrugem	
			Quantidade e de plantas	Estágio fenológico da soja	Presença	Quantidade de pústulas por folíolo
1	800m	1	9	V7- R1	Sim	12
		2	8	V5 - V8	Não	0
		3	3	V6 - R1	Não	0
2	665m	1	5	V7- R1	Sim	6
		2	6	V6 - R1	Sim	2
		3	8	V4 - V7	Não	0
3	850m	1	3	V4 - V6	Não	0
		2	7	V6 - R1	Não	0
		3	9	V5 - V8	Não	0
4	825m	1	12	V6 - R1	Não	0
		2	7	V5 - V8	Não	0
		3	3	V7- R1	Não	0
5	600m	1	1	V6 - R1	Não	0
		2	4	V4 - V6	Não	0
		3	14	V4 - V7	Não	0
6	545m	1	6	V7- R1	Não	0
		2	10	V6 - R1	Não	0
		3	4	V4 - V6	Não	0
7	575m	1	15	V6 - R1	Não	0
		2	6	V7- R1	Não	0
		3	6	V4 - V6	Não	0
8	540m	1	3	V6 - R1	Não	0
		2	5	V4 - V6	Não	0
		3	12	V4 - V7	Não	0

4.2- Resultado pesquisa de opinião.

Os resultados das respostas para cada pergunta do questionário, enviados aos produtores do município, estão apresentados individualmente nas tabelas de 03 a 13.

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 03).

Tabela 3. Tempo de cultivo de soja pelos produtores de Goiatuba-GO até a entressafra de abril de 2011.

Tempo	Nº produtores	%
Entre 1 e 5 anos	0	0
Entre 5 e 10 anos	2	10
Entre 10 e 15 anos	7	35
Mais de 15 anos	11	55
Total de entrevistados	20	100

Todos os sojicultores da região que responderam ao questionário cultiva soja a mais de 5 anos. Estes sojicultores já possuem uma boa experiência com a cultura, sendo que a maior parte (90%) 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 e de boas praticas culturais que minimizam a incidência do patógeno nas áreas de cultivo de soja.

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 Goiatuba-GO, os resultados desta pergunta estão apresentados na (Tabela 4).

Tabela 4. Tamanho das áreas de cultivo de soja dos produtores de Goiatuba-GO na safra de 2010/2011.

Área	Nº produtores	%
Até 100 hectares	3	15
De 100 a 500 hectares	8	40
De 500 a 1000 hectares	6	30
Mais de 1000 hectares	3	15
Total de entrevistados	20	100

Dentre os produtores entrevistados 55% dividem-se entre pequenos e médios proprietários. Hoje grande parte dessas áreas avaliadas está sendo arrendada para o cultivo de cana de açúcar, devido a grande rentabilidade que esta cultura proporciona aos donos das terras, cerca de 25000 há são cultivados com esta cultura, e esta área tende a aumentar.

Hoje o modulo fiscal em Goiatuba-GO e de 30 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 5 nos mostra quais as características mais procuradas pelos produtores de soja do município para garantir uma boa produtividade e uma boa qualidade dos grãos produzidos, de acordo com a pesquisa 100% dos produtores estão preocupados com o potencial produtivo do cultivar e 65% com a precocidade, esta segunda característica visando o plantio da safrinha que na região vem sendo adotado com a passar dos anos.

Tabela 5. Características mais procuradas pelos produtores na hora da escola do cultivar a ser semeado.

Características	Nº respostas	%
Produtividade	20	100
Resistência a doenças	5	25
Precocidade	13	65
Sanidade de grãos	6	30
Total de entrevistados	20	

Ao longo dos anos a pressão de patógenos sobre a cultura da soja veio aumentando em áreas onde o cultivo dessa cultura é intenso, 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 receoso com os potenciais prejuízos que a ferrugem pode causar, mesmo que esteja sendo bem controlada com fungicidas. Outro fator que faz com que 85% 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 10% 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 sobre qual a doença mais prejudicial no cultivo de soja, em 2011, na cidade de Goiatuba-Go.

Doença	Nº produtores	%
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>)	1	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>)	2	10
Tombamento (<i>Rizoctonia solani</i>)	0	0
Nematóide cisto (<i>Heterodera glycines</i>)	0	0
Nematóide (<i>Meloidogyne incognita</i>)	0	0
Ferrugem da soja (<i>Phakopsora pachyrhizi</i>)	17	85
Total de entrevistados	20	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 2010/2011 e na entressafra. Os resultados das respostas dos produtores encontram-se na Tabela 7 e Tabela 8.

Observa-se que o controle químico preventivo (Tabela 07) é a ferramenta mais conhecida dos produtores rurais, sendo que todos revelaram conhecer controle químico preventivo e controle químico curativo. Além disto, os resultados são alarmantes,

principalmente para o sucesso da prática do vazio sanitário, pois somente 55% conhece e/ou reconhece o vazio sanitário como uma ferramenta no manejo da ferrugem asiática

Um dado interessante é que comparando as Tabelas 07 e 08 verifica-se que a porcentagem de produtores que falaram que utilizaram variedades precoces, na safra de 2010/2011, foi maior que o número 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 30% dos produtores na safra de 2010/2011 (Tabela 08), atitude que pode comprometer o sucesso deste método, indicando que é importante trabalhar a divulgação desta prática de controle e os riscos dos produtores serem penalizados legalmente.

Tabela 7. Quais os métodos de controle de ferrugem asiática que os produtores conhecem.

Métodos de controle	Nº de respostas	%
Evasão - Utilização de variedades precoces	6	30
Evasão - Semeadura no início da época recomendada	7	35
Controle químico preventivo	20	100
Controle químico curativo	20	100
Vazio sanitário	11	55
Cultivares tolerantes	6	30
Total de entrevistados	20	

Tabela 8. Quais os métodos de controle mais utilizado pelos produtores na safra 2010/2011

Métodos de controle	Nº de respostas	%
Evasão - Utilização de variedades precoces	1	5
Evasão - Semeadura no início da época recomendada	0	0
Controle químico preventivo	20	100
Controle químico curativo	20	100
Vazio sanitário	6	30
Cultivares tolerantes	0	0
Total de entrevistados	20	

A utilização de produtos fungicidas é feita por vários produtores entrevistados, sendo essa alternativa o principal método de controle por ser o mais eficiente (GODOY 2004). Os

entrevistados indicaram que os fungicidas mais utilizados são os inibidores da respiração (Estrobilurinas) e os inibidores de síntese de ergosterol (triazóis).

Acerca do assunto do uso de fungicidas foi perguntado quantas aplicações eram feitas antes e após os estádio R1 da soja, a fim de conhecer o momento e estratégia de aplicação dos químicos. Como podemos observar nas Tabelas 9 e 10.

Tabela 9. No controle preventivo qual o numero de aplicações utilizadas pelos produtores antes de R1 na safra 2010/2011.

Nº aplicações	Nº produtores	%
0	0	0
1	15	75
2	5	25
3 ou mais	0	0
Total	20	100

Tabela 10. No controle preventivo qual o numero de aplicações utilizadas pelos produtores após R1 na safra 2010/2011.

Nº aplicações	Nº produtores	%
0	0	0
1	12	60
2	8	40
3 ou mais	0	0
Total	20	100

De acordo com os dados da Tabela 9, os produtores fazem até 2 aplicações preventivas antes do estádio R1 da soja, produtores com um maior nível de tecnologia e informação conseguem controlar a ferrugem com apenas 1 aplicação antes de R1, já os produtores menos informados que 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, propiciando maior comodidade ao produtor, estão utilizando 2 aplicações.

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.

Produtores mais tecnicizados e informados realizam apenas uma aplicação após R1 e com apenas 2 aplicações de fungicidas conseguem concluir o ciclo da cultura sem problemas com a ferrugem, com algumas exceções que com apenas uma aplicação antes de R1 e uma após não conseguiram terminar o ciclo da cultura livres da ferrugem em suas lavouras.

Com os produtores fazendo o controle sistemático preventivo, observa-se na (Tabela 11) que 100% deles, não utilizaram o controle curativo na safra 2010/2011, conseguindo bons resultados apenas fazendo um bom trabalho no preventivo. 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 11. Na safra 2010/2011 foi necessária a utilização de controle químico curativo.

Respostas	Nº produtores	%
Sim	0	0
Não	20	100
Total	20	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 posteriormente em outros estados como Minas Gerais. 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 dadas pelos produtores entrevistados encontram-se na Tabela 12 e 13.

Tabela 12. Pergunta sobre o conhecimento dos produtores sobre a legislação do vazio sanitário em Goiás.

Respostas	Nº produtores	%
Sim	12	60
Não	8	40
Total	20	100

Tabela 13. Opinião dos produtores se o vazio sanitário é um método valido para controle da ferrugem asiática.

Respostas	Nº produtores	%
Sim	11	55
Não	0	0
Não tenho opinião formada	9	45
Total	20	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 60% dos agricultores de Goiatuba demonstram conhecer a legislação sobre o vazio sanitário (Tabela 12). Analisando tal falta de interesse por uma medida tão importante, se faz ver na Tabela 13 onde só 55% dos produtores têm a convicta opinião de que o vazio sanitário é eficaz, sendo que o restante dos produtores não tem uma opinião formada sobre tal medida de controle.

Neste contexto, pode-se dizer que cabe ao governo goiano disseminar mais informações sobre tal medida de controle e deixar seus produtores mais bem informados e

conscientes do que estão fazendo, e extremamente importante para o futuro da agricultura no estado e no país já que o centro-oeste é o maior produtor de grãos do país. Produtores pequenos têm maior dificuldade para obter informações, com isso é necessário fazer com que essas informações cheguem com maior facilidade a esses produtores, e campanhas de incentivo a adoção do vazão sanitário é importante nesta hora, visto que estas campanhas irão esclarecer e informar melhor o produtor sobre os benefícios desse método de controle. Sem informação os produtores acham desnecessária a utilização do método por ter custos de implantação, achar que não funciona não ver resultados práticos em algumas áreas, por isso a necessidade de informação e disseminação por meios de comunicação mais acessível e importante para se conseguir mais adeptos ao método, visto que este é método de controle coletivo e se não houver a adesão de todos os resultados podem ser comprometidos não havendo a resposta esperada, segundo Guimarães (2010) produtores de outras regiões como Paracatu também não utilizam ou não tem conhecimento total do método prejudicando a eficiência do mesmo. É de extrema importância a conscientização de todos para uma melhor eficácia do vazão sanitário e a união de todos os produtores melhorando assim o controle da quantidade de inóculo no ambiente.

5. CONCLUSÕES

Detectou-se a ocorrência de ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizi*) em soja voluntária vegetando em área onde foi cultivado e colhido soja na safra 2010/2011, porém a ocorrência é localizada, pois foi detectada em apenas duas áreas onde se cultivou soja das oito áreas analisadas.

A conscientização dos produtores e de suma importância para um efetivo resultado do vazio sanitário, visto que, sem conhecimento esse método de manejo e utilizado apenas de forma obrigatória ou não e utilizado. Muitos produtores vêem o vazio sanitário como uma medida sem função e que não ajuda no manejo da ferrugem por não conhecerem medidas técnicas envolvidas nesse método

O principal argumento utilizado pelos produtores para não utilização do vazio sanitário e o custo para a realização do método, pois acham um desperdício a utilização de gradagem ou herbicidas para a limpeza de uma área que não será utilizada.

Esclarecimento e o principal caminho para a conscientização dos produtores, pois eles sabendo dos benefícios da utilização do vazio sanitário não apresentariam restrições na utilização do mesmo, tecnicamente e uma medida de controle que facilita muito no manejo da ferrugem asiática, pois diminuem a quantidade de inoculo na área nos primeiros plantios facilitando assim a condução da lavoura e a sanidade da mesma. Quando esclarecidos dos benéficos a maioria dos produtores utiliza o método do vazio sanitário e ficam satisfeitos com os resultados obtidos, e não vêem mais como um método caro, pois veras o retorno na condução da lavoura quando forem utilizar os fungicidas necessários para o controle da ferrugem.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

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: 15 dez. 2012.

BOSQUÊ, G. G. Controle Da Ferrugem Asiática Na Cultura Da Soja. **Revista Científica Eletrônica De Agronomia**, Garça-SP, n. 13, p.19-23, jul. 2008. Semestral. Disponível em: <<http://www.revista.inf.br/agro13/artigos/AnoVII-Edic13-Art03.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2012.

BROMFIELD, K.R. Differential reaction of some soybean accessions to *Phakopsora pachyrhizi*. **Soybean Rust Newsletter**, Shanhua, v.4, n.2, 1982, (Abstract).

CARVALHO JÚNIOR, A.A.; FIGUEIREDO, M. B. A verdadeira identidade da ferrugem da soja no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal-SP, v. 26, n. , 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 jan. 2013

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. et al. Controle químico da ferrugem asiática em condições de campo. **Revista da Fzva**, Uruguaiana, v. 14, n. 1, p.69-80, 2007.

EMBRAPA CERRADOS (Planaltina). **Apresentação**: Ocupação do cerrado. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/unidade/apresentacao/>>. Acesso em: 13 nov. 2012.

EMBRAPA SOJA (Londrina) . **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 nov. 2012.

EMBRAPA SOJA (Londrina). **Agrorede notícias**: O que é vazão sanitário. Disponível em: <<http://www.agroredenoticias.com.br/default.aspx>>. Acesso em: 15 out. 2012.

EMBRAPA SOJA (Londrina). **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 out. 2012.

EMBRAPA SOJA (Londrina). **Soja no Brasil**: Sistema de produção embrapa. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 16 jun. 2012.

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, pg.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, vol.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. 2012

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

MAPA (Brasil). **Anuário 2005**. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/portal/page?_pageid=33,2789141&_dad=portal&_schema=PORTAL>. Acesso em: 16 set. 2012.

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

PATIL, V.S. et al. Viability and survival of uredosporos of *Phakopsora pachyrhizi* Syd in plant debries under different storage conditions. **Soils And Crops**, Madision-USA, v. 8, n. 1, p.16-19, 1998.

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**, 2005, Cornélio Procópio. Londrina, 2005a.p.227-228.

SINCLAIR, J. B; A BACKMAN, P.. **Compendium of soybean disease**. 3ª. ed.: St Paul-USA, 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. WORKSHOP BRASILEIRO SOBRE A FERRUGEM ASIÁTICA, 1., 2005, Uberlandia.: Edufu, 2005. p. 93 - 100.

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

TSCHANZ, A.T. **Soybean Rust Epidemiology**: final report Shanhua Taiwan:

YORINORI, J.T. et al. Ferrugem da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) no Brasil e no Paraguai, nas safras 2000/01 e 2001/02. In: **II CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA**, 2002a, Foz do Iguaçu. -. Foz do Iguaçu: Resumos, 2002a. p. 94 - 94.

YORINORI, J.T. et al. Reações de cultivares de soja a ferrugem “asiática” (*Phakopsora pachyrhizi*). In: **XXIV REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL**, 2002, São Pedro: Resumos, 2002b. p. 149.

SILVA, R. O. Conhecendo o município de Goiatuba – GO. Goiatuba, 11 dez. 2010. Disponível em: <<http://gestaoambiental01.blogspot.com.br/2010/12/conhecendo-o-municipio-de-goiatuba-go.html>>. Acesso em: 10 jan.2013

Tecnologias de produção de soja região central do Brasil 2004. Sistema de Produção, No 1. Embrapa Soja. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>>. Acesso em: 10 jan.2013

A soja. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?op_page=22&cod_pai=16>. Acesso em: 05 jan 2013

Zahler, D. M.; Mota, F. S.; Agendes, M. O. O. **Previsão agrometeorológica no controle de doenças e pragas**. Brasília: Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, 1991. 54p.

Anexo : Questionário voltado para os produtores de soja.

1. Há quantos anos está no ramo do cultivo de soja?
 - I.** A menos de cinco anos
 - II.** De cinco a dez anos
 - III.** De dez a quinze anos
 - IV.** A mais de quinze anos

2. Qual o tamanho da área cultivada?
 - I. Ate 100 hectares
 - II. De 100 a 500 hectares
 - III. De 500 a 1000 hectares
 - IV. Mais de 1000 hectares

3. Qual o cultivar mais utilizado por você?

4. O que você mais leva em consideração na escolha do cultivar?
 - I. Produtividade
 - II. Resistência a doenças
 - III. Precocidade
 - IV. Sanidade dos grãos

5. Para você qual a doença que mais prejudica a produção de soja?
 - I. Mildio da soja (*Perenospora manshurica*)
 - II. Oídio da soja (*Microsphaera diffusa*)
 - III. Mancha parda da folha (*Septoria glycines*)
 - IV. Mancha alvo (*Corynespora cassicola*)
 - V. Mancha olho de rã (*Cercospora sojina*)
 - VI. Mancha púrpura (*Cercospora sojina*)
 - VII. Seca da haste e da vagem (*Phomopsis spp.*)
 - VIII. Antracnose (*Colletotrichum truncatum*)
 - IX. Cancro da haste (*Phomopsis phaseoli*)
 - X. Podridão parda da haste (*Philophora gregata*)
 - XI. Podridão vermelha da raiz (*Fusarium solani*)
 - XII. Mofo branco (*Sclerotinea sclerotiorum*)
 - XIII. Tombamento (*Rizoctonia solani*)
 - XIV. Nematóide cisto (*Heterodera glycines*)
 - XV. Nematóide (*Meloidogyne incógnita*)
 - XVI. Ferrugem da soja (*Phakopsora phachyrhizi*)
 - XVII. Outra doença especifique: _____

6. Quais os métodos de controle de ferrugem asiática que você conhece?
 - I. Evasão - Utilização de variedades precoce.
 - II. Evasão - Semeaduras no início da época recomendada.
 - III. Controle químico preventivo.
 - IV. Controle químico curativo.

- V. Vazio sanitário.
- VI. Cultivares resistentes.

7. Dos métodos de controle citados acima qual o mais utilizado por você?

7.1. Se utilizar controle químico preventivo, quantas aplicações você faz antes de R1?

7.2. E depois de R1?

7.3. Você teve que usar controle químico curativo na safra 2010/2011?

8. Você conhece a legislação sobre vazios sanitários em Goiás?

- I. Sim
- II. Não

9. Para você o vazios sanitários é um método válido para o controle da ferrugem?

- I. Sim
- II. Não
- III. Não tenho opinião formada