

VANESSA CAMPOS SANTANA

**PANORAMA DO MERCADO DE SEMENTES E DA DISSEMINAÇÃO DE PRAGAS
QUARENTENÁRIAS NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Defesa Sanitária Vegetal, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2015

Ficha catalográfica preparada pela Biblioteca Central da Universidade Federal de
Viçosa - Câmpus Viçosa

T

S232p
2015
Santana, Vanessa Campos, 1988-
Panorama do mercado de sementes e da disseminação de pragas
quarentenárias no Brasil / Vanessa Campos Santana. - Viçosa, MG,
2015.

vi, 34f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador : Eliseu José Guedes Pereira.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.
Referências bibliográficas: f.32-34.

1. Sementes - Doenças e pragas - Controle. 2. Sementes -
Qualidade. I. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de
Entomologia. Programa de Pós-graduação em Defesa Sanitária Vegetal.
II. Título.


CDD 22. ed.630.521

VANESSA CAMPOS SANTANA


**PANORAMA DO MERCADO DE SEMENTES E DA DISSEMINAÇÃO DE PRAGAS
QUARENTENÁRIAS NO BRASIL**

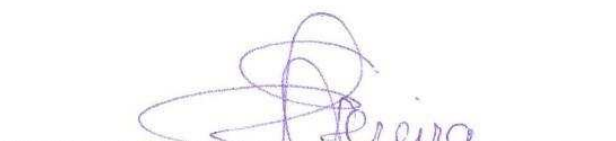
Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa, como
parte das exigências do Programa de
Pós-Graduação em Defesa Sanitária
Vegetal, para obtenção do título de
Magister Scientiae.

APROVADA: 30 de março de 2015.


Mateus Chediak
(Coorientador)


Laércio Junio da Silva
(Coorientador)


Gerson Adriano Silva


Eliseu José Guedes Pereira
(Orientador)

Ao meu pai, minha mãe e meu irmão.
Cujo incentivo, admiração e dedicação
nunca me faltaram, principalmente nesta
fase tão importante e trabalhosa da vida.
Este trabalho é dedicado à vocês como
forma de reconhecimento e agradecimento
pela participação mais do que especial na
consolidação de todos os meus sonhos.
Sem vocês nada seria possível.
Obrigada!

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa (UFV) pela oportunidade concedida para a realização do curso de Mestrado.

Aos meus pais e meu irmão que acompanharam a trajetória, entendendo as ausências e as dificuldades enfrentadas. Agradeço o incondicional apoio e incentivo. Vocês são a minha força.

Ao meu tio Élcio que sempre me incentivou a continuar seguindo em frente, na constante busca pelo conhecimento.

Ao meu namorado Yuri Manoel pela compreensão, apoio e motivação.

Ao Prof. Dr. Eliseu José Guedes Pereira pela atenção, dedicação nas correções e orientações neste período de aprendizado.

Ao Dr. Mateus Chediak pelo apoio e dedicação no decorrer do curso e principalmente nesta reta final, orientando e contribuindo com o aprendizado.

Ao Prof. Dr. Laercio Junio da Silva pelas revisões e importantes contribuições.

Ao Dr. Gerson Adriano pela participação na banca de defesa.

Aos professores, colegas e amigos pelos ensinamentos e convivência compartilhados.

À todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para concretização deste trabalho, servidores do MAPA e da UFV fica a minha gratidão.

SUMÁRIO

RESUMO.....	v
ABSTRACT.....	vi
1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS.....	5
2.1 GERAL	5
2.2 ESPECÍFICOS.....	5
3 MATERIAL E MÉTODOS	6
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMÉRCIO DE SEMENTES NO BRASIL	6
3.2 PANORAMA DAS FISCALIZAÇÕES DAS SEMENTES NO BRASIL.....	6
3.3 RISCO DA INTRODUÇÃO DE PRAGAS QUARENTENÁRIAS AUSENTES NO BRASIL.....	6
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	8
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO E COMÉRCIO DE SEMENTES NO BRASIL	8
4.2 PANORAMA DA FISCALIZAÇÃO DE SEMENTES NO BRASIL	10
4.3 RISCO DA INTRODUÇÃO DE PRAGAS QUARENTENÁRIAS AUSENTES NO BRASIL.....	14
5 CONCLUSÕES	31
6 REFERÊNCIAS.....	32

RESUMO

SANTANA, Vanessa Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2015. **Panorama do mercado de sementes e da disseminação de pragas quarentenárias no Brasil.** Orientador: Eliseu José Guedes Pereira. Coorientadores: Mateus Chediak e Laércio Junio da Silva.

Semente é o insumo básico em qualquer produção agrícola e sem dúvida o sucesso do agronegócio brasileiro depende da utilização de sementes de qualidade. A associação de pragas com as sementes é um risco ao comércio internacional, conseqüentemente, a utilização de sementes ilegais aumenta potencialmente o risco de introdução de pragas quarentenárias em áreas isentas. Apesar do risco eminente associado às sementes ilícitas no Brasil, não há relatos na literatura sobre a relação entre comércio ilegal de sementes e a disseminação de pragas quarentenárias. O presente trabalho teve como objetivo analisar os riscos fitossanitários associados às sementes ilegais, levando em conta a produção, comercialização, fiscalizações nas safras 2009-2013 e identificando as pragas quarentenárias ausentes disseminadas por sementes. Os dados foram obtidos por meio de consulta à literatura técnico-científica e informações disponíveis em páginas eletrônicas de entidades e órgãos da área. Os resultados são apresentados em gráficos e tabelas que ilustram o panorama nacional sobre o tema. Com as informações obtidas concluiu-se que houve aumento na produção de sementes entre as safras 2009-2013, com destaque para as culturas de soja e milho. A taxa de utilização de sementes certificadas ainda é preocupante para algumas culturas importantes do país: feijão, arroz, algodão, soja e trigo. Os estados com mais fiscalizações entre 2009-2013 foram: São Paulo, Minas Gerais e Paraná. No entanto, os estados com mais irregularidades encontradas foram: Mato Grosso do Sul, Paraná e Minas Gerais. Das pragas quarentenárias ausentes no Brasil (A1), 162 espécies estão presentes em países da América do Sul, das quais 49 são potencialmente veiculadas por sementes, embora as demais também possam ser disseminadas em contaminações de lotes de sementes ilegais. Para minimizar os problemas fitossanitários associados à pirataria de sementes no Brasil, ações educativas sobre a gravidade do problema e melhoria do sistema de fiscalização em estados e áreas de fronteiras sul-americanas devem ser consideradas pelo sistema nacional de defesa sanitária.

ABSTRACT

SANTANA, Vanessa Campos, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2015. **Panorama of the seed market and the spread of quarantine pests in Brazil.** Advisor: Eliseu José Guedes Pereira. Co-advisors: Mateus Chediak and Laércio Junio da Silva.

Seed is the basic input for any agricultural production and no doubt the success of Brazilian agribusiness depends on the use of quality seeds. The association of pests with the seeds is a risk to international trade, hence the use of illegal seeds potentially increases the risk of introduction of quarantine pests in free areas. Despite the imminent risk associated with illegal seeds in Brazil, there are no reports in the literature about relationship between illegal seed trade and the spread of quarantine pests. This study aimed to analyze the phytosanitary risks associated with illegal seeds, taking into account production, marketing, inspections in 2009-2013 crops and identifying the missing quarantine pests spread by seeds. Data were obtained by consulting the technical and scientific literature and information available in electronic entities and bodies of the area pages. The results are presented in graphs and tables illustrating the national scene on the topic. With the information obtained it was concluded that there was an increase in seed production between the 2009-2013 seasons, especially the soybean and corn. The rate of use of certified seed is still worrisome to some important crops in the country: beans, rice, cotton, soybeans and wheat. The states with more inspections between 2009-2013 were: São Paulo, Minas Gerais and Paraná. However, the states with more irregularities were: Mato Grosso do Sul, Parana and Minas Gerais. Of absent quarantine pests in Brazil (A1), 162 species are found in the countries of South America, 49 of which are potentially propagated by seed, although others may also be disseminated in lots of illegal seed contamination. To minimize pest problems associated with piracy seeds in Brazil, educational activities on the severity of the problem and improve the surveillance system in states and areas of South American borders should be considered by the national health protection system.

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da humanidade é evidente a importância da semente para disponibilizar alimentos de qualidade e promover a manutenção das condições mínimas de sobrevivência tanto para os animais quanto para os humanos (SÁ, et al; 2013). A produção de sementes é um mecanismo de perpetuação de algumas espécies vegetais, tornando-se assim o insumo básico em qualquer produção agrícola (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Sem dúvida, o sucesso do agronegócio brasileiro depende da utilização de sementes de qualidade que possam suprir as necessidades do mercado. No entanto, o mercado informal de sementes cresce no mesmo ritmo da demanda, isso causa grande preocupação, pois, os investimentos destinados a pesquisa são subsidiados pelos recursos obtidos com o comércio legal (CARRARO; 2005).

Todas as culturas podem ser afetadas por pragas disseminadas por meio das sementes (MENTEN; et al., 2005). Define-se praga como qualquer espécie, raça ou biótipo de planta, animal ou agente patogênico, nocivos a plantas ou produtos vegetais (FAO, 1990; revisado pela FAO, 1995; CIPV, 1997). Neste caso, considera-se como pragas os fungos, bactérias, vírus, nematoides, insetos, ácaros e plantas daninhas (MENTEN; et al., 2005). A associação de pragas com sementes é uma preocupação antiga. De forma geral, o transporte de pragas por sementes ocorre de três maneiras: i) misturado com as sementes, fazendo parte da fração impura do lote; ii) aderidos à superfície da semente; e iii) no interior das sementes, sendo que esta é a maneira mais comum (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012).

A associação de pragas com sementes é um método eficiente de disseminação de pragas, uma vez que: possibilita o transporte à longas distâncias, a praga se mantém viável por longos períodos, a distribuição é homogênea na área semeada, o ataque é severo e precoce à planta (CARVALHO & NAKAGAWA, 2012). Em síntese, o ataque de fungos às sementes podem causar: aborto, enrugamento, redução do tamanho das sementes, podridão, esclerotização, estromatização, necrose, descoloração, redução da viabilidade e do poder germinativo e alterações fisiológicas (MIZUBUTI & MAFFIA; 2013). Já a presença de bactérias apresenta-se principalmente por: aborto, podridões e descolorações. Em alguns vegetais ocorre

redução da produção e qualidade das sementes de seus hospedeiros (ROMEIRO & RODRIGUES NETO, 2005). Por fim, o ataque de vírus às sementes causam: redução de tamanho, formação de rachaduras, alteração na viabilidade e descoloração (ZERBINI JR., CARVALHO & ZAMBOLIM, 2006).

Diante dos fatores acima, verifica-se que a associação de pragas com as sementes é um risco eminente ao comércio internacional, pois, há um alto risco da introdução de pragas quarentenárias em áreas isentas. Conforme a Instrução Normativa nº52, de 20 de novembro de 2007 do MAPA, define-se como praga quarentenária ausente, a praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, porém não presente no território nacional. Já praga quarentenária presente é a praga de importância econômica potencial para uma área em perigo, presente no país, porém não amplamente distribuída e que encontra-se sob controle oficial (BRASIL, 2007). A lista de pragas quarentenárias para o Brasil estão descritas nos anexos I e II da Instrução Normativa nº 52 (20 de novembro de 2007) que foi atualizada pela Instrução Normativa nº41, de 01 de julho de 2008 (BRASIL, 2008). Esta última sofreu algumas modificações pela Instrução Normativa nº59, de 18 dezembro de 2013, que exclui da Lista de Pragas Quarentenárias Ausentes - (A1), constantes do Anexo I da Instrução Normativa nº 41, de 1º de julho de 2008, as pragas Acarina - *Raoiella indica*; Hemiptera - *Maconellicoccus hirsutus*; Lepidoptera - *Helicoverpa armigera*; Fungo - *Puccinia kuehnii* e Vírus - *Lily symptomless* (BRASIL, 2013).

A utilização de sementes ilegais aumenta o risco de introdução e propagação de pragas quarentenárias, além de causar grandes prejuízos aos produtores rurais. Para que isso não ocorra, devem ser adotadas medidas fitossanitárias eficientes para a contenção de pragas. Nessa perspectiva, para garantir a pureza genética, a qualidade fisiológica e fitossanitária das sementes comercializadas no Brasil, foi instituído o processo de produção de sementes. Legalmente, o sistema controlado de produção de sementes só foi implementado com a Lei da Semente nº 4.727 (13/07/65), que estabelecia a obrigatoriedade de testes de germinação e pureza para as sementes comercializadas no Brasil (BRASIL, 1965). Em 1977, essa lei foi revogada pela lei 6.507, que implantou o sistema de produção de sementes certificadas (BRASIL, 1977). Por outro lado, o decreto nº81.771 estabeleceu que a produção de sementes também poderia ser realizada por sistema de fiscalização, o que tornava o processo mais acessível

financeiramente para os agricultores. Atualmente, as normas para produção, comercialização e utilização de sementes no Brasil estão descritos na Lei nº 10.711 de 05/08/2003 (BRASIL, 2003).

Além da certificação, outra forma de garantir a qualidade das sementes é a realização de análises de sanidade. No processo de produção de sementes, a análise é realizada com dois objetivos principais: atender às exigências para a comercialização das sementes e controle de qualidade da produção. Essas análises são realizadas por laboratórios oficiais e credenciados pelo MAPA e visam determinar o estado sanitário de uma determinada amostra de sementes com a finalidade de determinar sua utilização comercial (BRASIL, 2009). Dessa forma, o teste de sanidade é uma medida preventiva que inibe a introdução e estabelecimento de pragas no país, tanto nos programas de quarentena quanto no sistema de produção de semente (HENNING, 2004). A determinação da sanidade de sementes visa à identificação de pragas em sementes, contribui para evitar sua disseminação e desenvolvimento no campo, além de prevenir a entrada de pragas em áreas em que são ausentes (BRASIL, 2009).

Potencialmente um grande grupo de microorganismos podem utilizar as sementes e grãos como meio de transporte. O comércio de sementes possibilita a movimentação de pragas entre regiões, países e continentes, facilitando assim, a entrada de pragas quarentenárias no país. O intercâmbio de sementes entre agricultores, melhoristas de plantas e outros agentes geram uma constante preocupação, apesar do esforço e rigor da legislação existente no sentido de impedir o trânsito de pragas, tais como fiscalizações, análises de sanidade, certificação de sementes e quarentena, inúmeros são os casos já conhecidos de importação desses agentes nas sementes. Segundo Menten et. al. (2005), o trânsito de material vegetal possibilita a introdução de pragas com grande impacto econômico para o Brasil, dois exemplos recentes são: *Heterodera glycines* (nematóide do cisto da soja) e *Diaporthe phaseolorum var. caulivora* (cancro da haste), duas pragas que causam até hoje grandes prejuízos à produção de soja do país.

Os riscos associados às sementes são grandes com importações legais, as quais realizam análises de sanidade, quarentena, entre outras medidas fitossanitárias. No entanto, com a pirataria de sementes esse risco se torna ainda maior, pois, as sementes são produzidas sem o menor controle, não passam por análises de qualidade e sanidade, representando assim, um perigo biológico a todas

as áreas em que são comercializadas e cultivadas. Segundo a Associação Brasileira de Sementes e Mudas, as espécies que mais sofrem com a pirataria são a soja e o algodão (ABRASEM, 2012). Estima-se que a cada três sacos de sementes de soja, um é ilegal. Para o algodão, as estimativas são ainda mais graves, sendo que metade das sementes comercializadas são piratas. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estima que 44% das sementes do país provém do comércio ilegal. Porém, apesar do risco eminente associado às sementes ilícitas no Brasil, não há relatos na literatura sobre a relação entre comércio ilegal de sementes e a disseminação de pragas quarentenárias. Assim, é importante que se conheça o panorama do mercado de sementes, desde a produção à fiscalização e também a distribuição das pragas quarentenárias com potencial de se estabelecerem no Brasil.

2 OBJETIVOS

2.1 Geral

Analisar os riscos fitossanitários associados às sementes ilegais, levando em conta a produção, comercialização, fiscalizações nas safras 2009-2013 e identificando as pragas quarentenárias ausentes disseminadas por sementes.

2.2 Específicos

- i. Produção e comércio de sementes: analisar a produtividade e a taxa de utilização de sementes nas safras 2009-2013;
- ii. Fiscalizações: analisar a quantidade de fiscalizações no comércio de sementes e mudas no Brasil, bem como a quantidade de penalidades aplicadas no período 2009-2013;
- iii. Pragas: levantar as pragas quarentenárias ausentes no Brasil que estão presentes na América do Sul e verificar sua associação com as sementes.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da produção e comércio de sementes no Brasil

As informações sobre a produção e comercialização de sementes no Brasil foram obtidas através de um levantamento de dados na ABRASEM. Coletou-se os dados sobre produção e taxas de utilização de sementes nas safras 2009-2013 para as culturas do algodão, arroz sequeiro, arroz irrigado, feijão, milho, soja, sorgo e trigo. Os dados obtidos referente à taxa de utilização de sementes deste mesmo período foram agrupados em planilhas eletrônicas e posteriormente, organizados e apresentados em forma de figura, com o objetivo de facilitar a visualização, comparação e interpretação dos resultados. Também, foi feito um levantamento na ABRASEM referente a produção agrícola da safra 2013/2014, coletou-se os seguintes dados: produção de sementes, área plantada para a produção de grãos, demanda de sementes (potencial e efetiva) e taxa de utilização (%). Salienta-se que estas informações podem ser acessadas por qualquer pessoa através do site da Associação Brasileira de Sementes (ABRASEM, 2015).

3.2 Panorama das fiscalizações das sementes no Brasil

Os dados referente as fiscalizações foram obtidos junto ao Departamento de Sementes e Mudanças do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que forneceram informações sobre a quantidade de fiscalizações, multas e autos de infração emitidos nas 27 unidades federativas do Brasil (sendo 26 estados e o Distrito Federal) no período 2009-2013. As informações coletadas foram compiladas em planilhas eletrônicas e organizadas em forma de figura para melhor interpretação dos resultados.

3.3 Risco da introdução de pragas quarentenárias ausentes no Brasil

Primeiramente, realizou-se um levantamento de informações nas bases de dados do CABI (*Crop Protection Compendium*) e em literatura científica para

identificar a distribuição geográfica das 907 pragas classificadas como quarentenárias ausentes para o Brasil (A1) e que constam no Anexo I da Instrução Normativa nº52 (20 de novembro de 2007), atualizada pelas IN 41 (01 de julho de 2008) e IN59 (18 dezembro de 2013). Em seguida, elaborou-se uma tabela com as pragas presentes, muito difundidas e com distribuição restrita na América do Sul, de modo a estimar o risco potencial de sementes ilegais oriundas dos países vizinhos.

Após identificar as pragas quarentenárias ausentes para o Brasil, mas que estão presentes na América do Sul, realizou-se um levantamento de dados para identificar quais dessas pragas podem ser disseminadas por sementes e quais os principais hospedeiros, os dados foram compilados e apresentados em forma de tabela. Por fim, realizou-se uma análise das últimas introduções de pragas no Brasil, enfatizando a introdução da *Heterodera glycines* (nematóide do cisto da soja) e *Diaporthe phaseolorum var. caulivora* (cancro da haste), as quais foram introduzidas em nosso país por meio de sementes.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da produção e comércio de sementes no Brasil

Nos últimos anos, a produção brasileira de sementes vem evidenciando um crescimento considerável, como podemos observar na Tabela 1, que apresenta a evolução das safras de 2009 a 2013 para as culturas do algodão, arroz sequeiro, arroz irrigado, feijão, milho, soja, sorgo e trigo. Em 2009, produziu-se 2,2 milhões de toneladas, enquanto, na safra 2012/2013 essa produção foi de 3,2 milhões de toneladas, com destaque para as culturas de soja (2,2 milhões de toneladas) e milho (414 mil toneladas).

Tabela 1- Produção de sementes no Brasil safra 2009-2013

Culturas	Safras			
	2009/2010 (t)	2010/2011 (t)	2011/2012 (t)	2012/2013 (t)
Algodão	14.104	21.132	8.783	11.169
Arroz sequeiro	31.185	36.941	20.061	25.419
Arroz irrigado	93.811	114.920	104.100	123.594
Feijão	28.285	41.237	24.712	52.326
Milho	206.664	281.746	323.495	414.931
Soja	1.560.649	1.592.058	1.448.741	2.293.454
Sorgo	6.299	7.247	8.357	3.765
Trigo	292.009	283.078	226.601	339.322
Total	2.233.006	2.378.359	2.164.850	3.263.980

Fonte: ABRASEM (2015).

Na Tabela 2, podemos observar um aumento da área plantada na safra 2013/2014 em relação a área plantada na safra 2012/2013, indicando um aumento da produção de grãos nesta safra. No entanto, ao analisarmos a demanda potencial e efetiva de sementes, notamos que apesar do crescimento da produção de grãos, a situação ainda é preocupante quando se diz respeito a utilização de sementes. A demanda potencial de sementes para os oito principais produtos da agricultura

brasileira na safra 2013/2014 é de 2,7 milhões de toneladas, enquanto que, o uso efetivo de sementes é de cerca de 1,8 milhões de toneladas.

Tabela 2- Panorama do mercado de sementes na safra 2013/2014: área semeada de grãos, produção de sementes, demandas potencial e efetiva e taxa de utilização de sementes.

Espécie	Produção sementes		Área plantada grãos		Demanda Sementes		Taxa utilização (%)
	Safras		Safras		Safra 13/14		Safra
	11/12 (t)	12/13 (t)	12/13(ha)	13/14(ha)	Potencial(t)	Efetiva(t)	13/14
Algodão	8.783	11.169	886.700	1.119.100	16.787	9.568	57
Arroz Irrigado	104.100	123.594	1.216.700	1.293.600	116.424	48.898	42
Arroz Sequeiro	20.061	25.419	1.173.000	1.102.600	99.234	51.602	52
Feijão	24.712	52.326	2.950.700	3.328.200	49.923	9.485	19
Milho	323.495	414.931	15.686.200	15.745.700	314.914	283.423	90
Soja	1.448.741	2.293.454	27.715.200	30.110.200	1.806.612	1.156.232	64
Sorgo	8.357	3.765	836.400	797.500	7.975	7.417	93
Trigo	226.601	339.322	1.895.400	2.627.600	367.864	250.148	68

Fonte: ABRASEM (2015).

Na Figura 1 podemos verificar a taxa de utilização das oito principais culturas do Brasil nas últimas cinco safras. A baixa taxa de utilização de sementes indica que os produtores estão utilizando sementes salvas (reservadas pelo agricultor para seu uso) ou sementes piratas (ilegais).

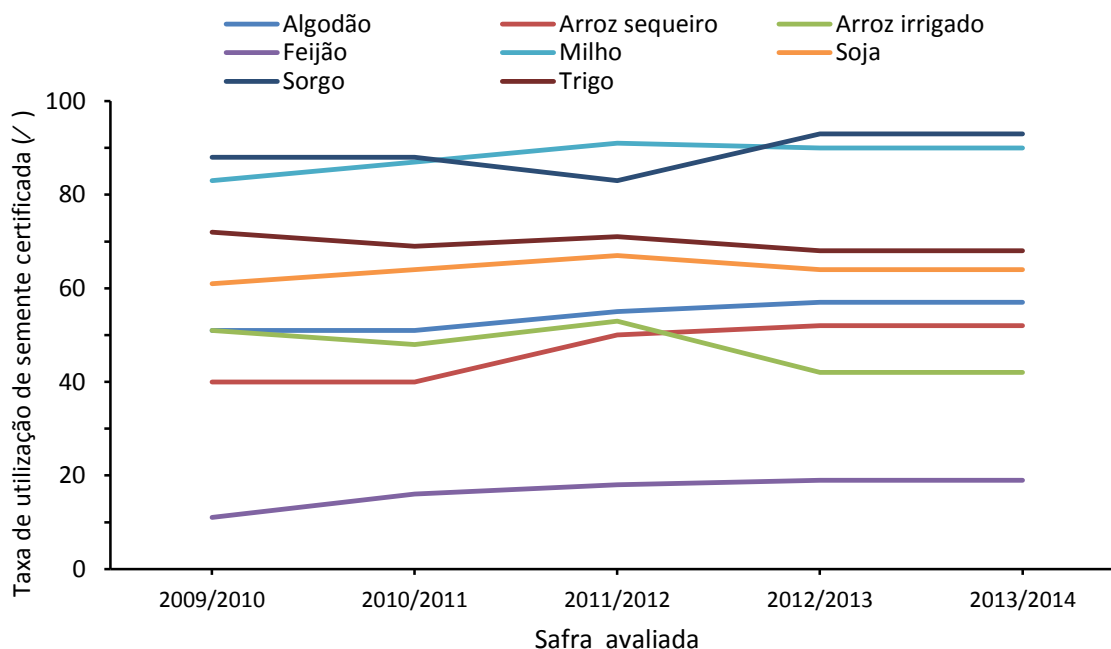


Figura 1 – Taxa de utilização de sementes para algumas culturas no Brasil em seis safras. Adaptado de ABRASEM (2015).

Dentre os dados apresentados na Figura 1, o caso mais crítico é na cultura do feijão, no qual se tem uma taxa de utilização abaixo de 20%. Os pesquisadores

da EMBRAPA, Soares e Thung (2004), destacam os principais fatores que podem justificar essa baixa utilização: a produção de feijão é oriunda de pequenos agricultores em regiões dispersas, dificultando assim, a produção de semente em grande escala; a demanda por sementes de feijão é esporádica e imprevisível; a cadeia produtiva não é bem estruturada, inviabilizando a programação da produção e manutenção do estoque de sementes certificadas ou fiscalizadas.

A cadeia produtiva e comercial de sementes é mantida por uma relação harmoniosa entre pesquisa, produtor de sementes e produção agrícola. Ao comprar ou vender sementes ilegais essa cadeia fica totalmente prejudicada e a agricultura que sofre com as consequências como: desestruturação da pesquisa e do parque sementeiro, vulnerabilidade a novas pragas e doenças, evasão de impostos, redução da produtividade e perda da competitividade externa. O comércio de sementes transgênicas também é prejudicado com a disseminação de sementes piratas sem padrão de qualidade, o que reduz os investimentos em tecnologia, além, de gerar risco à credibilidade dos produtos comercializados, inviabilizando o comércio interno e a exportação.

4.2 Panorama da fiscalização de sementes no Brasil

A fiscalização tem por objetivo garantir o cumprimento da legislação de sementes e mudas. Conforme a Lei nº 10.711, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas compete ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) realizar fiscalizações em todos os estabelecimentos que produzam, beneficiem, analisem, embalem, reembalem, amostrarem, certifiquem, armazenem, transportem, importem, exportem, utilizem ou comercializem sementes ou mudas. Os dados fornecidos pelo MAPA relatam as fiscalizações das proibições e infrações descritas no capítulo XIII do Decreto nº10.711, realizadas pelos 26 Estados e pelo Distrito Federal no período entre 2009-2013.

Na Figura 2, observa-se que os estados com mais fiscalizações entre 2009-2013 foram: São Paulo (11.627), Minas Gerais (11.006), Paraná (8.595), Goiás (8.009) e Mato Grosso do Sul (7.790). No entanto, se observarmos na Figura 3, que aponta o total de penalidades neste mesmo período, verifica-se que os estados com mais irregularidades encontradas foram: Mato Grosso do Sul, com 463 multas e 529

autos de infração aplicados; seguido pelo Paraná, que aplicou 374 multas e 253 autos de infração e por fim, Minas Gerais que aplicou 254 multas e 345 autos de infração. As infrações encontradas no Mato Grosso do Sul e Paraná provavelmente se justificam, pois, os estados fazem fronteira terrestre com o Paraguai e Argentina, o que facilita o transporte de sementes entre um país e outro. Outro estado que não se destacou no número de multas, mas representa um risco potencial é o Rio Grande do Sul (92 multas e 169 autos de infração) que faz fronteira com o Uruguai. Estima-se que os países que mais fornecem sementes piratas para o Brasil são Argentina, Paraguai e Uruguai.

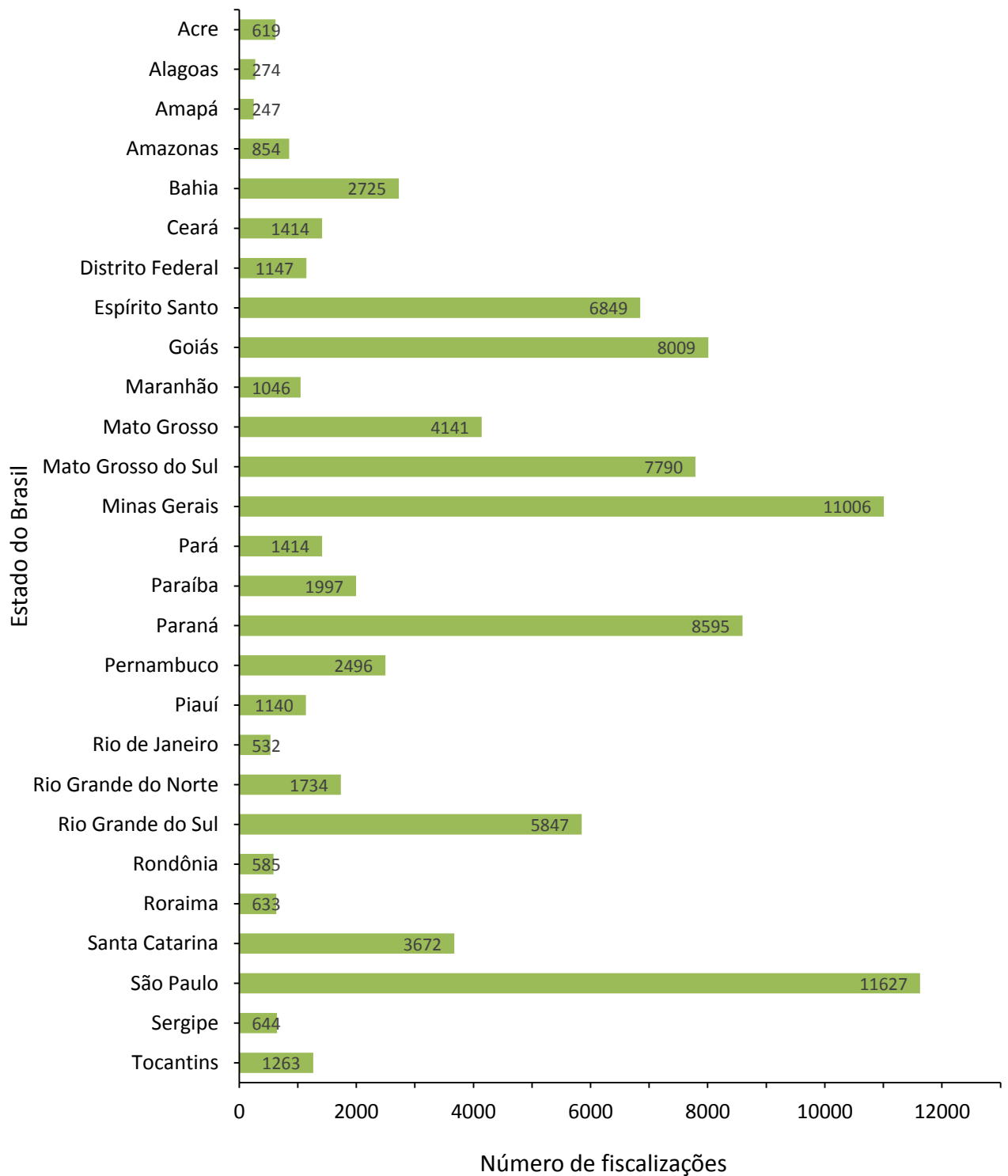


Figura 2- Total de fiscalizações de sementes e mudas no período de 2009-2013 segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015).

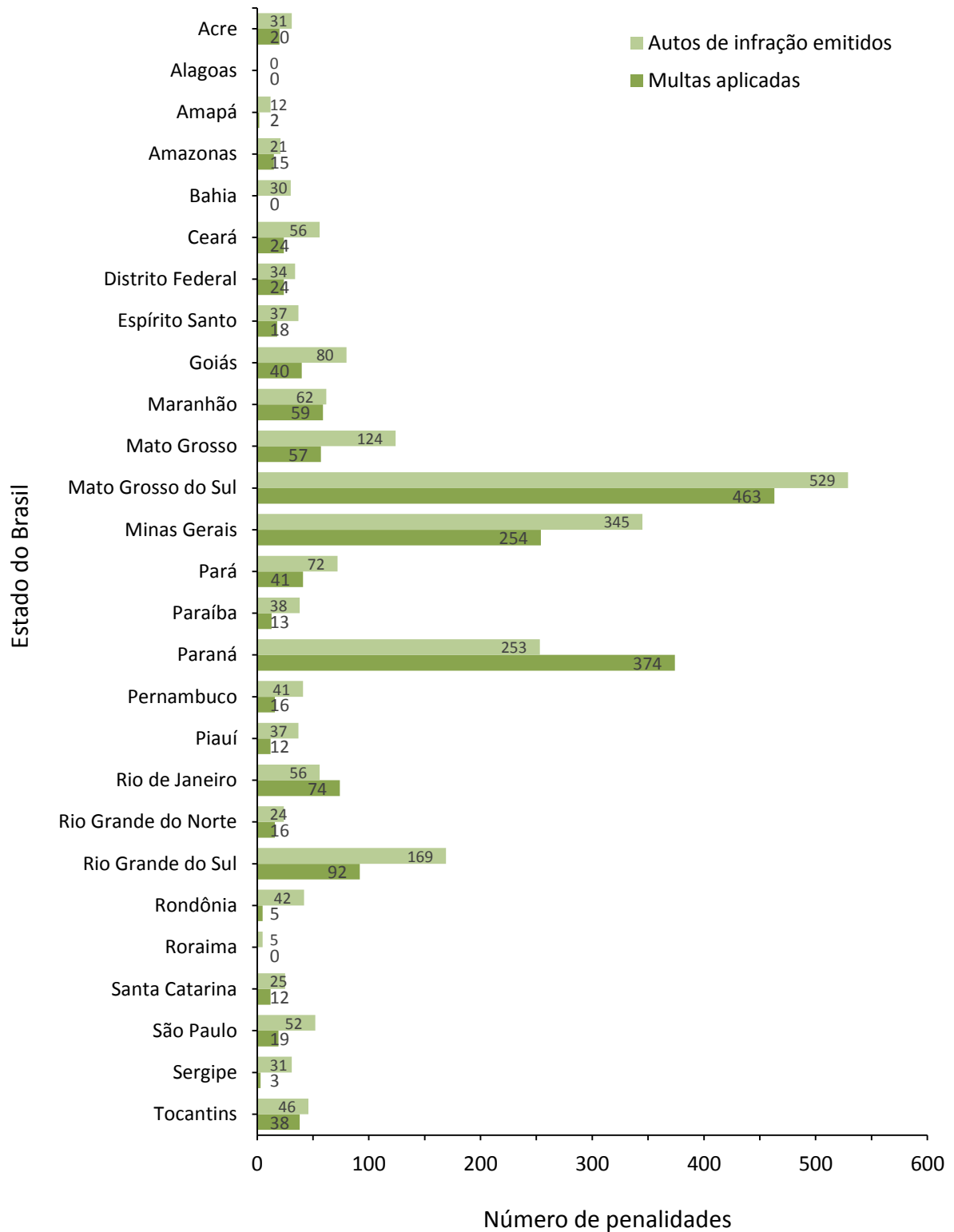


Figura 3- Total de penalidades por estado brasileiro no período de 2009-2013 segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015).

Na Figura 4, estão representadas todas as fiscalizações e penalidades aplicadas no Brasil no período entre 2009 a 2013. Podemos observar que no ano de 2011 as fiscalizações foram intensificadas e foi o período com o maior número de irregularidades encontradas. Observa-se também na Figura 1, que no ano de 2011 houve um aumento considerável na taxa de utilização de sementes, o que pode ser justificado pelo aumento das fiscalizações.

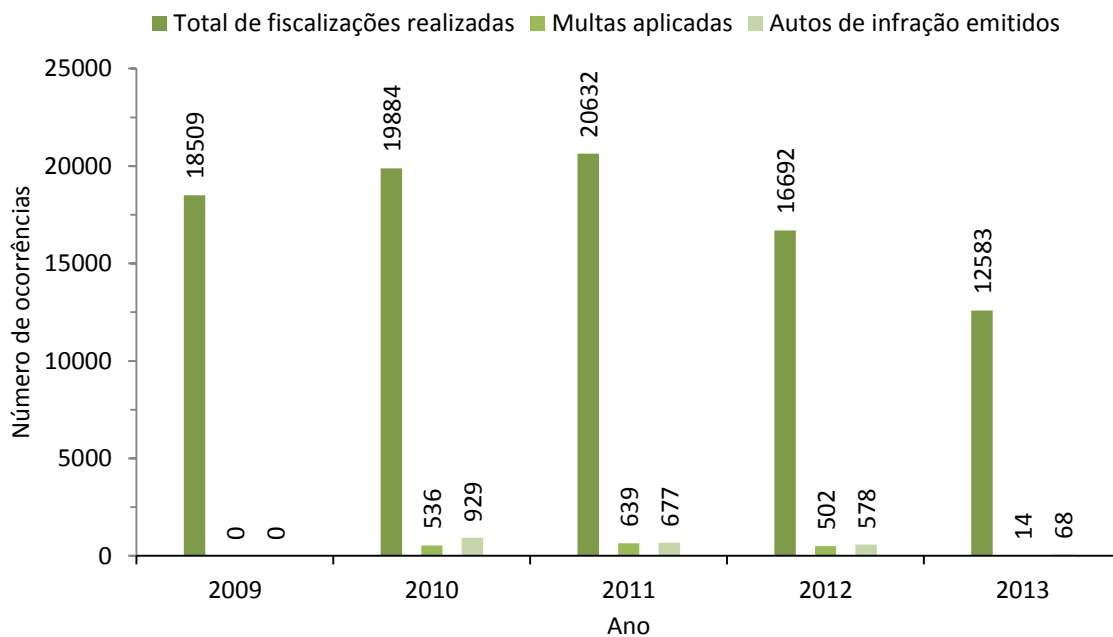


Figura 4- Fiscalizações e penalidades no período de 2009-2013 segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2015).

4.3 Risco da introdução de pragas quarentenárias ausentes no Brasil

As áreas críticas para o ingresso de pragas são principalmente nas fronteiras internacionais. O Brasil possui um vasto território, o que dificulta a fiscalização e apreensão de irregularidades. Tal fator contribui diretamente no contrabando de sementes, facilitando essa prática e permitindo a entrada de pragas quarentenárias em nosso país. Dessa forma, realizou-se um levantamento de dados sobre a distribuição geográfica das 907 pragas quarentenárias ausentes para o Brasil, listadas no Anexo I da Instrução Normativa nº 52. Dentre os ácaros, insetos, fungos, nematoides, bactérias, vírus e plantas parasitas que são de importância econômica potencial para nosso país, identificou-se 162 pragas presentes (P), muito

difundidas (W) ou com distribuição restrita (R) na América do Sul, conforme apresentado na Tabela 3.

Ordem ou outro grupo taxonômico	Praga quarentenária ausente (A1)	Argentina	Bolívia	Chile	Colômbia	Equador	Guiana Francesa	Guiana	Paraguai	Peru	Suriname	Uruguai	Venezuela	Atualização dos dados
Coleoptera	<i>Palorus ratzeburgi</i>							P						15/05/2008
Coleoptera	<i>Premnotrypes</i> spp. = <i>Premnotrypes latithorax</i>		P	R						R				20/01/2015
Coleoptera	<i>Premnotrypes sanfordi</i>									R				20/01/2015
Coleoptera	<i>Premnotrypes solani</i>									R				20/01/2015
Coleoptera	<i>Premnotrypes suturicallus</i>									R				20/01/2015
Coleoptera	<i>Premnotrypes vorax</i>				R	W							R	20/01/2015
Coleoptera	<i>Prostephanus truncatus</i>				P					P				23/01/2015
Coleoptera	<i>Stegobium paniceum</i>			P	P					P			P	15/05/2008
Coleoptera	<i>Sternochetus mangiferae</i>			R			P							08/03/2015
Diptera	<i>Anastrepha suspensa</i>						P							20/01/2015
Diptera	<i>Bactrocera</i> spp. = <i>Bactrocera dorsalis</i> species complex						P	P			P			2007
Diptera	<i>Dacus</i> spp. = <i>Dacus fraterculus</i> (<i>Anastrepha fraterculus</i>)		P		W	W		P	W	W	P	W	W	20/01/2015
Diptera	<i>Dacus serpentinus</i> (<i>Anastrepha serpentina</i>)				W	W	P	W		W	W		W	21/01/2015
Diptera	<i>Delia</i> spp. = <i>Delia antiqua</i>				P									09/01/2014
Diptera	<i>Toxotrypana curvicauda</i>				P								P	20/01/2015
Hemiptera	<i>Aleurocanthus</i> spp. = <i>Aleurocanthus palmae</i> (<i>Cerataphis orchidearum</i>)				P			P			P		P	30/06/2010
Hemiptera	<i>Ceroplastes rubens</i>				P									20/01/2015
Hemiptera	<i>Diuraphis noxia</i>	P		P										20/01/2015
Hemiptera	<i>Homalodisca coagulata</i> (<i>Homalodisca vitripennis</i>)			R										20/01/2015
Hemiptera	<i>Icerya seychellarum</i>				P		P							24/03/2015
Hemiptera	<i>Perkinsiella saccharicida</i>				P	P				P			R	20/01/2015
Hemiptera	<i>Planococcus lilacinus</i>							P						20/01/2015

Ordem ou outro grupo taxonômico	Praga quarentenária ausente (A1)	Argentina	Bolívia	Chile	Colômbia	Equador	Guiana Francesa	Guiana	Paraguai	Peru	Suriname	Uruguai	Venezuela	Atualização dos dados
Hymenoptera	<i>Megastigmus</i> spp. = <i>Megastigmus aculeatus</i>	P												08/08/2012
Hymenoptera	<i>Megastigmus transvaalensis</i>	P												20/03/2015
Hymenoptera	<i>Nematus desantisi</i>	P		P										2000
Hymenoptera	<i>Tremex</i> spp. = <i>Tremex fuscicornis</i>			R										20/01/2015
Hymenoptera	<i>Tremex</i> wasp (<i>Tremex fuscicornis</i>)			R										20/01/2015
Lepidoptera	<i>Chilecomadia valdiviana</i>			P										15/05/2008
Lepidoptera	<i>Copitarsia naenoides</i>	P		P										2003
Lepidoptera	<i>Cydia</i> spp. = <i>Cydia fabivora</i>				P	P				P				03/09/2012
Lepidoptera	<i>Diaphania indica</i>						P		P				P	20/01/2015
Lepidoptera	<i>Lobesia botrana</i>	P		P										12/06/2014
Lepidoptera	<i>Mocis repanda</i> (<i>Mocis latipes</i>)	P			P	P	P	P	P	P	P		P	15/01/2013
Lepidoptera	<i>Rhyacionia</i> spp. = <i>Rhyacionia buoliana</i>	P		P								P		20/01/2015
Lepidoptera	<i>Spodoptera albula</i>				P									13/04/2010
Thysanoptera	<i>Frankliniella cestrum</i>			P										20/01/2015
Thysanoptera	<i>Limothrips cerealium</i>			P										15/05/2008
Thysanoptera	<i>Scirtothrips dorsalis</i>										P		P	22/05/2013
Fungi	<i>Alternaria mali</i>			P										20/01/2015
Fungi	<i>Alternaria triticina</i>	P												02/05/2014
Fungi	<i>Bipolaris australiensis</i> (<i>Cochliobolus australiensis</i>)			P										25/09/2013
Fungi	<i>Botrytis fabae</i>	P		P	P							P		28/09/2012
Fungi	<i>Ceratobasidium cereale</i> (= <i>Rhizoctonia cerealis</i>)			P										10/03/2015
Fungi	<i>Chondrostereum purpureum</i>	P		R					P			P		15/05/2008

Ordem ou outro grupo taxonômico	Praga quarentenária ausente (A1)	Argentina	Bolívia	Chile	Colômbia	Equador	Guiana Francesa	Guiana	Paraguai	Peru	Suriname	Uruguai	Venezuela	Atualização dos dados
Fungi	<i>Cronartium</i> spp. = <i>Cronartium quercuum</i>							P						20/01/2015
Fungi	<i>Curvularia verruculosa</i>							P					P	22/08/2007
Fungi	<i>Davidiella populorum</i> (= <i>Mycosphaerella populorum</i>)	P												20/01/2015
Fungi	<i>Fusarium circinatum</i> (<i>Gibberella circinata</i>)			R								P		20/01/2015
Fungi	<i>Fusarium oxysporum</i> f.sp. <i>radicis-lycopersici</i>			P										20/01/2015
Fungi	<i>Helicoceras</i> spp.	P			P									08/2008
Fungi	<i>Moniliophthora roreri</i>		P		P	P				P			P	16/12/2014
Fungi	<i>Mycosphaerella dearnessii</i>			P	P									23/01/2015
Fungi	<i>Mycosphaerella zeae-maydis</i>		W			W								20/01/2015
Fungi	<i>Neonectria galligena</i> (= <i>Nectria galligena</i> ; <i>Neonectria ditissima</i>)	P		P								P		24/09/2012
Fungi	<i>Neottiosporina paspali</i> (= <i>Stagonospora paspali</i>)	P												20/03/2015
Fungi	<i>Neotyphodium coenophialum</i>	P		W										03/12/2012
Fungi	<i>Peronospora farinosa</i>									P				23/05/2014
Fungi	<i>Peronospora viciae</i>	P		P								P		03/04/2012
Fungi	<i>Phoma andigena</i>		P		P					P			R	20/01/2015
Fungi	<i>Phoma exigua</i> var. <i>foveata</i> (<i>Boeremia foveata</i>)			P	P					P				20/01/2015
Fungi	<i>Phyllosticta brassicae</i> (<i>Leptosphaeria maculans</i>)	P												23/01/2015
Fungi	<i>Phymatotrichopsis omnivora</i>												R	28/03/2015
Fungi	<i>Phytophthora erythroseptica</i>									P			P	20/01/2015
Fungi	<i>Plasmopara halstedii</i>	P		P					R			P		29/03/2015
Fungi	<i>Podosphaera fusca</i> (<i>Sphaerotheca fusca</i>)	P												03/04/2012
Fungi	<i>Pyrenochaeta glycines</i> (<i>Dactuliochaeta glycines</i> ; <i>Coniothyrium glycines</i>)		P											20/01/2015
Fungi	<i>Stagonospora sacchari</i>	R											P	20/01/2015

Ordem ou outro grupo taxonômico	Praga quarentenária ausente (A1)	Argentina	Bolívia	Chile	Colômbia	Equador	Guiana Francesa	Guiana	Paraguai	Peru	Suriname	Uruguai	Venezuela	Atualização dos dados
Plantas infestantes e parasitas	<i>Alopecurus myosuroides</i>	P	P	P						P		P		25/04/2014
Plantas infestantes e parasitas	<i>Amaranthus albus</i>	P			P							P		07/10/2013
Plantas infestantes e parasitas	<i>Arctotheca calendula</i>	P		P										20/01/2015
Plantas infestantes e parasitas	<i>Asphodelus tenuifolius</i>		P							P				2007
Plantas infestantes e parasitas	<i>Bromus rigidus</i>	P												15/05/2008
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cardaria draba (Lepidium draba L.)</i>	R		P										05/05/2015
Plantas infestantes e parasitas	<i>Carduus acanthoides</i>	P												15/05/2008
Plantas infestantes e parasitas	<i>Carduus pycnocephalus</i>	P		P								P		20/05/2014
Plantas infestantes e parasitas	<i>Centaurea diffusa</i>	P												15/05/2008
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cleome viscosa</i>												P	09/01/2014
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cirsium arvense</i>			R										20/01/2015
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cuscuta campestris</i>	P		P										2007
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cuscuta epithimum</i>	P		P									P	2007
Plantas infestantes e parasitas	<i>Elymus repens</i>	R				R								20/01/2015
Plantas infestantes e parasitas	<i>Euphorbia helioscopia</i>	P		P										15/05/2008
Plantas infestantes e parasitas	<i>Hibiscus trionum</i>			P										07/08/2012
Plantas infestantes e parasitas	<i>Hieracium pilosella</i>	R												07/02/2012
Plantas infestantes e parasitas	<i>Imperata cylindrica</i>			P										2007
Plantas infestantes e parasitas	<i>Lolium rigidum</i>	P		P										07/10/2013
Plantas infestantes e parasitas	<i>Ludwigia adscendens</i>	P	P	P	P	P			P	P		P		20/01/2015

Ordem ou outro grupo taxonômico	Praga quarentenária ausente (A1)	Argentina	Bolívia	Chile	Colômbia	Equador	Guiana Francesa	Guiana	Paraguai	Peru	Suriname	Uruguai	Venezuela	Atualização dos dados
Plantas infestantes e parasitas	<i>Orobanche spp.</i> = <i>Orobanche minor</i>			P										15/05/2008
Plantas infestantes e parasitas	<i>Orobanche ramosa</i>			P										04/12/2014
Plantas infestantes e parasitas	<i>Phalaris paradoxa</i>			P								P		15/03/2013
Plantas infestantes e parasitas	<i>Polygonum nepalense</i>				P									06/09/2012
Plantas infestantes e parasitas	<i>Polygonum scabrum</i> (<i>Polygonum lapathifolium</i> L.)	P		P										06/09/2012
Plantas infestantes e parasitas	<i>Senecio vulgaris</i>	W		W	W	P								10/09/2012
Plantas infestantes e parasitas	<i>Setaria pumila</i>			P	P	W				P			P	20/01/2015
Plantas infestantes e parasitas	<i>Setaria viridis</i>	W		P										16/07/2014
Plantas infestantes e parasitas	<i>Striga spp.</i> = <i>Striga gesnerioides</i>							P						20/01/2015

Na Figura 5 podemos observar que os países com maior número de pragas com risco econômico são: o Chile, com 75 pragas, seguido pela Argentina, com a presença de 66 pragas, e Peru, com 44 pragas. Os países que causam maior preocupação são os que fazem fronteira terrestre com o Brasil, que por ter uma grande extensão territorial, possui inúmeros pontos de acesso para a entrada de produtos ilegais. Ocorrências da pirataria de sementes são evidenciadas em maior número com produtos provenientes da Argentina, Uruguai e Paraguai. Os três países juntos totalizam a presença de 98 pragas quarentenárias ausentes no Brasil e que podem vir a causar grandes prejuízos à agricultura e economia do país.

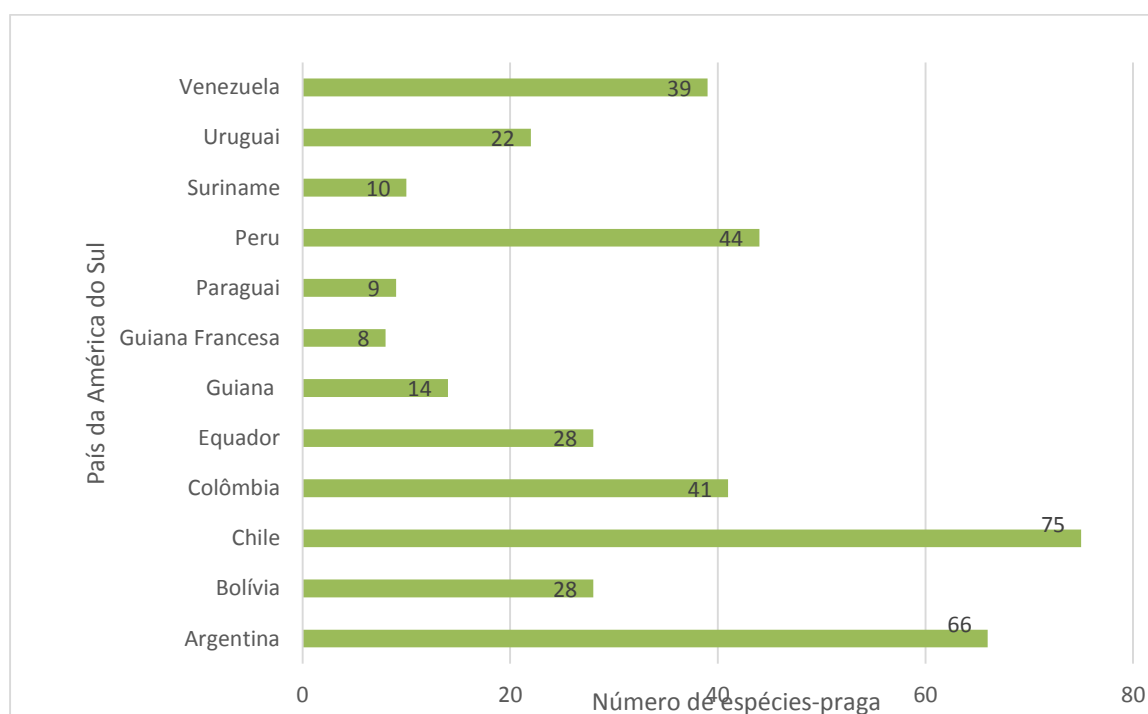


Figura 5- Pragmas quarentenárias ausentes no Brasil (A1), mas presentes na América do Sul (CABI,2015).

A maioria das pragmas podem ser transportados pelas sementes, embora a transmissão de grande parte delas, por esse meio, não seja confirmada e reconhecida. Há muitas pesquisas em andamento e muitos relatos que ainda estão sendo estudados para confirmação, por isso, é difícil quantificar precisamente a quantidade de pragmas quarentenárias presentes na América do Sul que podem ser diretamente disseminadas via semente. Sendo assim, baseado na literatura

científica, o presente trabalho apresenta na Tabela 4 as pragas potencialmente disseminadas por sementes, sua distribuição na América do Sul e seus principais hospedeiros.

Tabela 4 - pragas Quarentenárias presentes na América do Sul associadas com as sementes e seus hospedeiros

Ordem ou outro grupo taxonômico	Praga quarentenária ausente (A1)	Países da América do Sul	Hospedeiros
Acarina	<i>Acarus siro</i>	Chile	Farinha de trigo, gramíneas, produtos armazenados secos, amendoim, aveia, colza, chá, leguminosas, soja, cevada, linho, tamareiras, sorgo, trigo e milho.
Acarina	<i>Penthaleus major</i>	Argentina	Aveia, cevada, trigo, gramíneas, azévem, centeio e trevo.
Coleoptera	<i>Bruchus pisorum</i>	Argentina, Chile e Peru	Ervilha.
Coleoptera	<i>Caryedon serratus</i>	Venezuela	Amendoim, produtos armazenados secos, milheto, dendezeiro, feijão, tamarindo, cacau e algodão.
Coleoptera	<i>Latheticus oryzae</i>	Argentina e Equador	Colza, gramíneas, produtos armazenados secos, trigo, arroz e milho.
Coleoptera	<i>Prostephanus truncatus</i>	Colômbia e Peru	Mandioca, produtos armazenados secos, milho, amendoim, inhame, feijão, sorgo, triticale e trigo.
Coleoptera	<i>Sternochetus mangiferae</i>	Chile e Guiana Francesa	Manga.
Thysanoptera	<i>Limothrips cerealium</i>	Chile	Gramíneas, aveia, repolho, cítricos, algodão, linho, tabaco, pinheiro, centeio, nabiça, mostarda selvagem, trigo, videira e milho.
Fungi	<i>Alternaria triticina</i>	Argentina	Trigo, aveia, cevada, banana, centeio e triticale.
Fungi	<i>Bipolaris australiensis</i> (<i>Cochliobolus australiensis</i>)	Chile	Goma arábica (árvore), amendoim, manga, lentilha, sene, trevo, araruta, gramíneas, tomate, batata, feijão caupi e milho.
Fungi	<i>Botrytis fabae</i>	Argentina, Chile, Colômbia e Uruguai	Feijão guandu, soja, lentilha, feijão comum e ervilha.
Fungi	<i>Fusarium circinatum</i> (<i>Gibberella circinata</i>)	Chile e Uruguai	Pinheiros e grama comum.
Fungi	<i>Helicoceras spp.</i>	Argentina e Colômbia	Arroz.
Fungi	<i>Moniliophthora roreri</i>	Bolívia, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela	Cacau.
Fungi	<i>Neotyphodium coenophialum</i>	Argentina e Chile	<i>Festuca arundinacea</i> (relva).
Fungi	<i>Peronospora farinosa</i>	Peru	Quinoa, beterraba e espinafre.
Fungi	<i>Peronospora viciae</i>	Argentina, Chile e Uruguai	Ervilha, lentilha, fava e forrageiras.
Fungi	<i>Phyllosticta brassicae</i> (<i>Leptosphaeria maculans</i>)	Argentina	Colza, mostarda, repolho, couve-flor, couve de Bruxelas, brócolis, nabo, margaridas e rabanete.
Fungi	<i>Plasmopara halstedii</i>	Argentina, Chile, Paraguai e Uruguai	Girassol, margarida da África e <i>Rudbeckia fulgida</i> .
Fungi	<i>Tilletia laevis</i>	Argentina, Chile, Colômbia, Peru,	Centeio, trigo e triticale.

		Uruguai e Venezuela	
Fungi	<i>Urocystis agropyri</i>	Argentina, Bolívia, Chile, Uruguai e Venezuela	Trigo, aveia, cevada, azévem e gramíneas.
Nematoda	<i>Ditylenchus dipsaci</i>	Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador, Paraguai, Peru, Uruguai e Venezuela	Feijão, milho, cebola, alho, alho-poró, aveia, begônia, beterraba, tabaco, ervilha, centeio, trevo, tulipa, batata, aipo, chalota, colza, nabo, cânhamo cardo, trepadeira, açafraão, cucurbitáceas, cravo, morango, lírio espada, girassol, jacinto, hortênsias, batata doce, lentilha, alfafa, narciso, salsa, anis e trigo.
Nematoda	<i>Heterodera avenae</i>	Peru	Aveia, cevada, centeio, triticale, trigo, milho e gramíneas.
Procariontes	<i>Burkholderia glumae</i>	Colômbia, Equador e Venezuela	Arroz e azévem.
Procariontes	<i>Candidatus liberibacter africanus (citrus huanglongbing (greening) disease)</i>	Argentina	Cítricos, lima, tangerina, tangelo, laranja de umbigo e fortunella.
Procariontes	<i>Pantoea stewartii</i>	Argentina, Bolívia, Guiana e Peru	Milho, teosinto, trigo e gramíneas.
Procariontes	<i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i>	Bolívia, Equador e Venezuela	Arroz e gramíneas.
Vírus e viróides	<i>Andean potato latent virus - (APLV)</i>	Argentina, Bolívia, Chile, Colômbia, Equador e Peru	Batata.
Vírus e viróides	<i>Arabis mosaic virus - (ArMV)</i>	Chile	Aipo, aspargo, beterraba, pepino, abóbora ornamental, cenoura, cravo, alface, cereja, pêsego, groselha, ameixa, framboesa, videira, rosas, narciso, lilás, lírio Inca, margarida comum, urtiga, morango e cevada.
Vírus e viróides	<i>Arracacha virus B - (AVB)</i>	Bolívia e Peru	Batata, mandioquinha e oca (tuberosa).
Vírus e viróides	<i>Barley stripe mosaic virus - (BSMV)</i>	Argentina e Peru	Cevada, aveia e trigo.
Vírus e viróides	<i>Broad bean wilt virus - (BBWV)</i>	Argentina	Aipo, beterraba, colza, repolho chinês, alcachofra, cenoura, soja, alface, tabaco, salsa, fava, feijão, ervilha, tomate, berinjela, espinafre, videira, tomilho, lírio inca, pimenta-sino, grão de bico, inhame chinês e manjeriço.
Vírus e viróides	<i>Pepino mosaic virus - (PepMV)</i>	Chile, Equador e Peru	Batata, tomate, berinjela, amaranto, tabaco, manjeriço, tomate-groselha e pera-melão.
Vírus e viróides	<i>Potato spindle tuber viroid - (PSTVd) (Tomato bunchy top viroid)</i>	Peru e Venezuela	Abacate, tomate, batata, batata-doce, trombeta, pera-melão, berinjela, jasmim, jasmim da noite e petúnia.
Vírus e viróides	<i>Potato virus T - (PVT)</i>	Bolívia e Peru	Batata e oca (tuberosa).
Vírus e viróides	<i>Potato yellowing virus - (PYV)</i>	Bolívia, Chile, Equador e Peru	Batata.
Vírus e viróides	<i>Tobacco rattle virus - (TRV)</i>	Bolívia e Venezuela	Beterraba, cenoura, pimenta-sino, cebola, alho, lírio inca, amaranto, artemisia, alcachofra, lírio-espada, íris, alface, malva, narciso, tabaco, peônia, feijão comum, centeio, batata e tulipa.
Vírus e viróides	<i>Tomato bushy stunt virus - (TBSV)</i>	Argentina e Suriname	Pimenta-sino, tabaco, pera, tomate, berinjela, tulipa e urtiga.
Vírus e viróides	<i>Tomato ringspot nepovirus - (ToRSV) (Tomato ringspot virus)</i>	Chile, Colômbia, Peru e Venezuela	Marmelo, pimentas, malagueta, pepino, hortênsias, lírios, maçã, tabaco, orquídeas, cereja, ameixa, pêsego, groselha, framboesa, sabugueiro, tomate, berinjela, uva e videiras.
Plantas	<i>Alopecurus myosuroides</i>	Argentina,	Aveia, beterraba, colza, centeio, cevada, batata, trigo, milho,

infestantes e parasitas		Bolívia, Chile, Peru e Uruguai	cebola, cítricos, cenoura, linho, maçã ornamental, alfafa, arroz, feijão, ervilha e pera.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Centaurea diffusa</i>	Argentina	Alfafa.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cirsium arvense</i>	Chile	Aveia, colza, ervilhaça, açafrão, soja, algodão, girassol, cevada, linho, alfafa, centeio, sorgo, trevo, trigo, milho, cebola, alho, alho-poró, aipo, amendoim, aspargos, beterraba, mostarda, repolho, couve-flor, brócolis, couve, nabo, pimenta-sino, camomila, melancia, grão de bico, pepino, abóbora, cenoura, morango, alface, cabaça, tomate, maçã, tabaco, salsa, feijão, fava, pimenta preta, cereja, ameixa, rabanete, framboesa, berinjela, batata, espinafre e videira.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cuscuta campestris</i>	Argentina e Chile	Beterraba, alfafa, amendoim, feijão guandu, malagueta, grão de bico, café, trepadeira, cenoura, soja, lentilha, linho, ervilha, gergelim, tomate, berinjela, batata, trevo roxo, feno-grego, grama preta e feijão verde.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Cuscuta epithymum</i>	Argentina, Chile e Venezuela	Trevo roxo, alfafa e cenoura.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Orobanche spp. = Orobanche minor</i>	Chile	Feijão-guandu, trevo, aipo, amendoim, cártamo, cardo, cenoura, girassol, alface, alfafa e tabaco.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Orobanche ramosa</i>	Chile	Tabaco, tomate, batata, berinjela, cebola, aipo, amendoim, cânhamo, pimenta-sino, cártamo, grão de bico, melancia, coentro, melão, pepino, abóbora, cenoura, funcho, girassol, alface, lentilha, ervilha, feno-grego e feijão-guandu.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Setaria pumila</i>	Chile, Colômbia, Equador, Peru e Venezuela	Abacaxi, amendoim, beterraba, café, morango, soja, algodão, girassol, cevada, linho, banana, arroz, abacate, feijão, cana de açúcar, trigo, milho, centeio e cacau.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Setaria viridis</i>	Argentina e Chile	Cebola, aveia, beterraba, mostarda, repolho, couve-flor, cenoura, soja, algodão, girassol, cevada, batata-doce, linho, tomate, alfafa, feijão, batata, sorgo, trigo, videira, milho, açafrão, chicória, tabaco, centeio e trevo roxo.
Plantas infestantes e parasitas	<i>Striga spp. = Striga gesnerioides</i>	Guiana	Feijão-caupi, batata-doce, tabaco e arroz africano.

Fonte: CABI, 2015.

Conforme observado na Tabela 4, a maioria das pragas estão associadas à culturas de grande importância econômica para o Brasil, ao observarmos a taxa de utilização de sementes na Figura 1 para a safra 2013/2014 dessas culturas: algodão (57%), arroz sequeiro (52%), arroz irrigado (42%), feijão (19%), milho (90%), soja (64%), sorgo (93%) e trigo (68%), notamos que o mercado informal pode trazer grandes prejuízos econômicos. As análises de sanidade nos lotes de importação são de extrema importância para evitar a entrada de pragas quarentenárias no país. Sementes piratas e contrabandeadas não são submetidas à análises de qualidade e sanidade, ficando assim, suscetíveis à contaminação por pragas que podem causar grandes riscos à agricultura.

As pragas podem estar associados às sementes de três formas: (i) interno, a praga está localizada dentro de algum tecido da semente, (ii) externo,

passivamente aderido ao tegumento da semente verdadeira ou ao pericarpo de sementes funcionais e (iii) contaminação concomitante, neste caso a praga não está associada diretamente com a semente, mas sim está acompanhando, misturado à massa de sementes ou em pedaços de raiz, folha, caule, fruto ou solo (DHINGRA, 2005). Isso ressalta mais uma vez a importância do uso de sementes legais, certificadas e de qualidade. As pragas com risco quarentenário podem ser facilmente disseminadas dentro do nosso país, concomitante com as sementes, no transporte e no comércio entre os estados da federação, aumentando potencialmente o risco da entrada e disseminação de pragas quarentenárias no país. Na Tabela 5, podemos observar o histórico de introdução de pragas no Brasil que causaram e causam até hoje grande impacto econômico para a agricultura.

Tabela 5 - Histórico de introdução de pragas no Brasil.

1905	<i>Ceratitis capitata</i> (Mosca das Frutas)
1937	<i>Citrus tristeza virus</i> - CTV (Tristeza dos citros)
1957	<i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>citri</i> (Cancro cítrico)
1970	<i>Hemileia vastatrix</i> (Ferrugem do café)
1976	<i>Ralstonia solanacearum</i> (Moko da Bananeira)
1983	<i>Anthonomus grandis</i> (Bicudo do algodão)
1986	<i>Puccinia melanocephala</i> (Ferrugem da cana de açúcar)
1988	<i>Sirex noctilio</i> (Vespa da madeira)
1991/1992	<i>Cydia pomonella</i> (Mariposa das maçãs)
1992	<i>Heterodera glycines</i> (Nematóide de cisto da soja)
1996	<i>Phyllocnistis citrella</i> (Minador dos citros)
1996	<i>Bactrocera carambolae</i> (Mosca da Carambola)
1998	<i>Mycosphaerella fijiensis</i> var. <i>difformis</i> (Sigatoka negra)
2001	<i>Aleurocanthus woglum</i> (Mosca negra dos citros)
2001/2002	<i>Phakopsora pachyrhizie</i> (Ferrugem asiática da soja)
2004	<i>Candidatus Liberibacter</i> spp. (Greening)
2009	<i>Puccinia kuehnii</i> (Ferrugem alaranjada da cana-de-açúcar); <i>Schizotetranychus hindustanicus</i> (Ácaro hindu); <i>Raoiella indica</i> (Ácaro vermelho das palmeiras).

2011	<i>Maconellicoccus hirsutus</i> (Cochonilha rosada)
2012/2013	<i>Helicoverpa armigera</i> (Lagarta do algodão)

Fonte: Adaptado de XIMENES & MIRANDA, 2008.

Embora o número de pragas introduzidas em cerca de cem anos seja pequeno os prejuízos econômicos ao Brasil foram gigantescos. O *Citrus tristeza virus* - CTV (Tristeza dos citros) foi introduzido em 1937 e dizimou 9 milhões de plantas em um total de 11 milhões existentes na época. Em 1983, o bicudo do algodão (*Anthonomus grandis*) foi introduzido no Brasil e para conter a praga, atualmente é necessário um rígido controle na produção, o qual aumenta os custos em US\$ 45.00/ha. A *Cydia pomonella* (*Mariposa das maçãs*) se disseminou no país entre 1991 e 1992, causa queda de 5% na produção e um prejuízo anual de R\$ 70 milhões. Em 1998, a Sigoka-negra (*Mycosphaerella fijiensis var. difformis*) foi introduzida no Brasil, a praga representa um risco extremamente crítico, pois, pode gerar um prejuízo de até 100% da produção. A Mosca negra dos citros (*Aleurocanthus woglum*) introduzida em 2001 gera perdas na produção entre 20 e 80%. A ferrugem asiática (*Phakopsora pachyrhizie*) gerou um custo de US\$ 177 milhões em 2001/2002. O Greening (*Candidatus Liberibacter spp.*) introduzido no ano de 2004, aumenta as despesas do agricultor em 10% para controle de pragas na citricultura (XIMENES & MIRANDA, 2008). A *Helicoverpa armigera* introduzida em 2012 é uma espécie polífaga encontrada em várias culturas de importância econômica para o Brasil (soja, algodão, milho, feijão e tomate), a praga causou prejuízos até hoje incalculáveis e foi declarada nos últimos anos como estado de emergência fitossanitária, sendo prioridade as ações para o seu controle no território nacional (CZEPAK et al., 2013).

Dentre as últimas introduções de pragas no Brasil, duas foram introduzidas por meio de sementes, são elas: *Heterodera glycines* (nematóide do cisto da soja) e *Diaporthe phaseolorum var. caulivora* (cancro da haste) (MENTEN; et al., 2005). *Heterodera glycines* foi introduzido em 1992, distribuiu-se por todas as regiões produtoras de soja do país, nos estados: Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás, Tocantins, Maranhão e Bahia. A praga é considerada de importância econômica para a agricultura e

atualmente constitui em um dos principais obstáculos à produção de soja, causando prejuízos elevados aos agricultores. As medidas fitossanitárias são rotação de culturas e utilização de cultivares de soja resistentes (ASMUS et. al.; 2010). O cancro da haste foi introduzido no Brasil em 1989 e representa um grande potencial destrutivo para a cultura de soja dos estados do Sul: Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (OLIVEIRA & LAM-SANCHEZ, 2005). A ocorrência do cancro da haste inviabilizou cerca de 80 a 100% das plantas de soja e dificilmente detecta-se a praga em análises sanitárias pelos métodos usuais (VECHIATO et. al., 2003).

Embora a entrada de novas pragas possa ocorrer de forma natural, geralmente é realizada por atividade humana. O comércio ilegal de sementes se faz devido a inúmeras fragilidades do sistema e por oportunismo de pessoas que ignoram os riscos e prejuízos posteriores ao comércio. A prevenção é a melhor forma de controle de pragas existente, sendo assim, uma fiscalização eficiente nas fronteiras e barreiras fitossanitárias juntamente com a conscientização dos agricultores é capaz de reduzir a entrada de novas pragas no Brasil.

5 CONCLUSÕES

Houve aumento na produção de sementes entre as safras 2009-2013, com destaque para as culturas de soja e milho. A taxa de utilização de sementes certificadas ainda é preocupante para algumas culturas importantes do país: feijão, arroz, algodão, soja e trigo. Os estados com mais fiscalizações entre 2009-2013 foram: São Paulo, Minas Gerais e Paraná. No entanto, os estados com mais irregularidades encontradas foram: Mato Grosso do Sul, Paraná e Minas Gerais. Das pragas quarentenárias ausentes no Brasil (A1), 162 espécies estão presentes em países da América do Sul, das quais 49 são potencialmente veiculadas por sementes, embora as demais também possam ser disseminadas em contaminações de lotes de sementes ilegais. Para minimizar os problemas fitossanitários associados à pirataria de sementes, ações educativas sobre a gravidade do problema e de melhoria do sistema de fiscalização em estados e áreas de fronteiras sul-americanas devem ser consideradas pelo sistema nacional de defesa sanitária.

6 REFERÊNCIAS

ABRASEM - Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (2012). **DF: Abrasem completa 40 anos com desafio do uso de semente legal**. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/df-abrasem-completa-40-anos-com-desafio-do-uso-da-semente-legal/>> Acesso em: 15 mar. 2014.

ABRASEM - Associação Brasileira de Sementes e Mudanças (2015). **Estatísticas: produção de sementes no Brasil**. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/site/estatisticas/>>. Acesso em: 02 jan. 2015.

ASMUS, G. L.; TELES, T. S.; ANSELMO, J. L.; ROSSO, G. T. Raças de *Heterodera glycines* em Mato Grosso do Sul. **Tropical Plant Pathology**. v. 35, p.169, 2010.

BRASIL. **Decreto nº 81.771, de 07 de junho de 1978, que regulamenta a Lei nº 6.507, de 19 de dezembro de 1977, que dispõe sobre a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de sementes e mudas, e dá outras providências**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 41, de 01 de julho de 2008, que altera os anexos I e II da Instrução Normativa n. 52, de 20 de novembro de 2007 (atual lista de pragas quarentenárias)**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

BRASIL. **Instrução Normativa n. 52, de 20 de novembro de 2007, que estabelece a lista de pragas quarentenárias ausentes (A1) e de pragas quarentenárias presentes (A2) para o Brasil e aprova os procedimentos para as suas atualizações**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 20 mar. 2014.

BRASIL. **Instrução Normativa nº59, que altera o Anexo II da Instrução Normativa nº 41, de 1º de julho de 2008**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 25 mar. 2014.

BRASIL. **Lei da Semente nº 4.727, de 13 de julho 1965, que dispõe sobre a fiscalização do comércio de sementes e mudas e dá outras providências**. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 23 mar. 2014.

BRASIL. **Lei nº 6.507, de 19 de dezembro de 1977, que Dispõe sobre a Inspeção e a Fiscalização da Produção e do Comércio de Sementes e Mudanças, e dá outras Providências**. Disponível em:

<<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>>. Acesso em: 21 mar. 2014.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Legislação Brasileira sobre sementes e mudas: Lei nº 10.711 de 05 de agosto de 2003; Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004/MAPA, SNPC**. Brasília: MAPA/SNPC, 2004. 122p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 200p.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: Mapa/ACS, 2009.399 p.

CABI – Crop Protection Compendium. **Datasheets**. Disponível em: <<http://www.cabi.org>>. Acesso em: 30 mar. 2015.

CARRARO, Ivo Marcos. **Panorama de Produção e Utilização de Sementes no Brasil**. 2005. Disponível em: <http://www.apps.agr.br/upload/ax10_2702201269479500_panoramadeproducaoeutilizacaoedesementesnobrasil.pdf>. Acesso em 30 de março de 2015.

CARVALHO, Nelson Moreira; NAKAGAWA, João. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2012. 590p.

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; GUIMARÃES, H.O.; CARVALHAIS, T. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113, 2013.

DHINGRA, Onkar Dev. Teoria da Transmissão de patógeno fúngicos por sementes. In: **Sementes: Qualidade fitossanitária**. Editor Laércio Zambolim. Viçosa: UFV, DFP, 2005.

FAO - FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION / WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Glossary of phytosanitary terms**. FAO Plant Protection Bulletin, 38(1) 1990: 5-23.

HENNING, Ademir Assis. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 51p.

MAPA- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **MAPA incentiva o uso de sementes certificadas**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/noticias/2012/07/mapa-incentiva-o-uso-de-sementes-certificadas>>. Acesso em 20 fev. 2015.

MENTEN, J.O.M. ; FRARE, V.C. ; TOGNI, D.A.J. ; MORAES, M.H.D. .
Monitoramento de Fungos Quarentenários Associados a Sementes Importadas pelo

Brasil. In: **1º Simpósio Brasileiro sobre Espécies Exóticas Invasoras**, 2005, Brasília, 2005.

MIZUBUTI, Eduardo Seiti Gomide; MAFFIA, Luiz Antonio. **Introdução à fitopatologia**. Viçosa: UFV, 2013.

OLIVEIRA, Antônio Luís de; LAM-SANCHEZ, Alfredo. Herança da resistência ao cancro da haste (*Diaporthe phaseolorum* (Cke.& Ell). Sacc.F.sp. *Meridionalis* Morgan Jones) EM SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill). **Revista Nucleus**. v.3, n.2, maio/nov. 2005.

ROMEIRO, Reginaldo da Silva; RODRIGUES NETO, Júlio. **Diagnose de enfermidades de plantas incitadas por bactérias**. Viçosa: UFV, 2005.

SÁ, Hélio Sabino de; CASTRO, Thiago Martins de; JUNQUEIRA, Ana Maria Resende; SILVA, Itiberê Saldanha. **Pirataria de sementes: impactos sobre a qualidade dos alimentos e segurança alimentar global**. Revista da ABPI. N°126, set/out 2013.

SOARES, Dino Magalhães; THUNG, Michael. **Produção de sementes sadias de feijão comum em várzeas tropicais. Embrapa Arroz e Feijão**. Sistemas de Produção, n° 4. Dez/2004. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoVarzeaTropical/mercado_comerc.htm>. Acesso em 22 janeiro de 2015.

VECHIATO, M.H.; MARINGONI, A.C.; MARTINS, E.M.F.; KOHARA, E.Y. Caracterização de isolados de *Diaporthe spp.* e *Diaporthe phaseolorum var. meridionalis*. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal. **Arquivos do Instituto Biológico**. São Paulo, v.70, n.2, p.159-167, abr./jun., 2003.

XIMENES, V. P.; MIRANDA, S. H. G. **Importância econômica da introdução de doenças e pragas no Brasil**. In: 16º Simpósio Internacional de Iniciação Científica. SIICUSP, 2008, Piracicaba. Anais do 16º Simpósio Internacional de Iniciação Científica. SIICUSP. São Paulo: USP, 2008.

ZERBINI JR., Francisco Murilo; CARVALHO, Murilo Geraldo de; ZAMBOLIM, Eunize Maciel. **Introdução à virologia vegetal**. Viçosa: UFV, 2006.