

GILIARDI ANÍCIO ALVES

**USO DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE 'BIG DATA' NA
IDENTIFICAÇÃO DE AMEAÇAS E FATORES DE RISCO
FITOSSANITÁRIO**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS-BRASIL
2016

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

T

A474u
2016
Alves, Giliardi Anício, 1990-
Uso de ferramentas de análise de 'Big Data' na
identificação de ameaças e fatores de risco fitossanitário /
Giliardi Anício Alves. - Viçosa, MG, MG, 2016.
viii, 64f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Inclui anexos.

Orientador : Regina Lucia Sugayama.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. Pragas agrícolas - Controle - América do Sul.
2. Agricultura. 3. Mineração de dados (Computação).
I. Universidade Federal de Viçosa. Outros Órgãos. Programa
de Pós-graduação em Defesa Sanitária Vegetal. II. Título.

CDD 22. ed. 632.9098

GILIARDI ANÍCIO ALVES

**USO DE FERRAMENTAS DE ANÁLISE DE 'BIG DATA' NA
IDENTIFICAÇÃO DE AMEAÇAS E FATORES DE RISCO
FITOSSANITÁRIO**

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

APROVADA: 31 de março de 2016.

Jorge Caetano Junior

Marcelo Lopes da Silva

Regina Lucia Sugayama
(Orientadora)

Aos meus pais, Antonio e Marlene.

AGRADECIMENTOS

A Deus, motivo da minha existência.

A minha orientadora, Dra. Regina Sugayama, por toda confiança, investimento e apoio em mim depositados.

Ao meu coorientador, Carlos Meira, pela disposição e receptividade no período em que estive em Campinas.

Aos meus colegas de trabalho, Pedro Henrique Ferreira, Izabella Menezes, Noelle Lana, Andréa Stancioli, Polyana Karine Silva e Joenilma Leite, pelo auxílio e prestatividade excepcionais.

A toda minha família, sem a qual não seria possível nenhuma das conquistas da minha vida.

SUMÁRIO

	Pagina
RESUMO.....	vi
ABSTRACT	viii
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. A Defesa Sanitária Vegetal como assunto estratégico para a agricultura	1
1.2. Histórico de introdução de pragas no Brasil	6
1.3. Mineração de dados e análise de 'big data'	7
2. OBJETIVO GERAL.....	9
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Coleta dos dados.....	10
3.2. Normalização dos dados	11
3.3. Identificação de padrões de introdução de pragas agrícolas no Brasil.....	13
3.4. Avaliação de risco de pragas.....	14
4. RESULTADOS	16
4.1. Introdução de pragas na América do Sul e Trindade e Tobago.....	16
4.2. Presença de pragas quarentenárias para o Brasil nos países da América do Sul e em Trindade e Tobago	20

	Pagina
4.3. Associações entre países e número de espécies introduzidas	22
4.3.1. Hemípteros	23
4.3.2. Fungos.....	25
4.3.3. Coleópteros	27
4.4. Avaliação de Risco	29
5. DISCUSSÃO	34
6. CONCLUSÕES	37
7. BIBLIOGRAFIA.....	38
ANEXOS	42
ANEXO I. Lista de periódicos científicos utilizados para atualização do banco-de-dados Pragas Sem Fronteiras.....	43
ANEXO II. Lista de espécies presentes no banco-de-dados Pragas Sem Fronteiras em fevereiro de 2016.....	47
ANEXO III. Espécies regulamentadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como Pragas Quarentenárias Ausentes mas para as quais foram encontrados relatos de sua ocorrência no Brasil	62

RESUMO

ALVES, Giliardi Anício, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2016. **Uso de ferramentas de análise de 'big data' na identificação de ameaças e fatores de risco fitossanitário.** Orientadora: Regina Lucia Sugayama. Coorientador: Carlos Alberto Alves Meira.

Entender o movimento das pragas entre fronteiras, identificar os padrões de dispersão e tendências neste movimento são desafios em serviços de inteligência quarentenária. As espécies que foram introduzidas na América do Sul e Trindade e Tobago, em muitos casos, causam grande dano à agricultura e à economia local. O Brasil, por sua vez, sendo o país com maior produção agrícola nesta região, enfrenta grandes desafios para impedir a entrada de novas pragas e controlar aquelas já introduzidas em seu território. Com o intuito de identificar o padrão atual de distribuição geográfica e incentivar o uso de novas tecnologias na área de pesquisa em defesa vegetal, o presente trabalho trata da identificação de ameaças fitossanitárias utilizando ferramentas computacionais de mineração de dados. Essas ferramentas permitiram identificar dezessete espécies de pragas quarentenárias ausentes para o Brasil com presença confirmada para os países da América do Sul e Trindade e Tobago, as quais foram submetidas a uma avaliação de risco de pragas. Os hemípteros *Perkinsiella saccharicida* e *Pseudococcus calceolariae*, os fungos *Boeremia foveata*,

Botrytis fabae, *Phoma andigena*, *Tilletia laevis*, *Urocystis agropyri*, *Phytophthora erythroseptica* e o coleóptero *Prostephanus truncatus* são espécies de pragas quarentenárias ausentes para o Brasil com alta probabilidade de entrada a partir da América do Sul e com alto potencial de risco para o país.

ABSTRACT

ALVES, Giliardi Anício, M. Sc., Universidade Federal de Viçosa, march, 2016. **Use of analysis tools 'big data' in identifying threats and phytosanitary risk factors.** Adviser: Regina Lucia Sugayama. Co-Adviser: Carlos Alberto Alves Meira.

Understanding pest movement across international borders, identifying standards of their dispersal and trends are challenges to quarantine intelligence services. Often, exotic species that have become introduced in South America and Trinidad and Tobago cause severe damages to local agriculture and economy. In turn, Brazil, given its regional prominence in agriculture faces challenges to prevent the entry of new pests as well as to control the ones that have already become introduced. Aiming to identify patterns of geographic distribution and to encourage the use of new technological tools in quarantine intelligence, this work deals with the use of data mining and big data analysis tools. 17 pest species of quarantine species have been identified as highly likely to be introduced through the terrestrial borders of Brazil and were submitted to a pest assessment analysis. The hemipterans *Perkinsiella saccharicida* and *Pseudococcus calceolariae*, fungi *Boeremia foveata*, *Botrytis fabae*, *Phoma andigena*, *Tilletia laevis*, *Urocystis agropyri*, *Phytophthora erythroseptica* and the beetle *Prostephanus truncatus* were qualified as the most risky species to Brazil.

1. INTRODUÇÃO

1.1. A Defesa Sanitária Vegetal como assunto estratégico para a agricultura

A agricultura, sem dúvidas, é de suma importância na economia mundial e na vida da população em geral. O desafio de alimentar uma população em crescimento contando com terras agricultáveis cada vez menos disponíveis só será superado com a adoção de tecnologias que permitam aumentar a produtividade. Um segundo desafio é relacionado à intensificação do comércio internacional, com a globalização, a criação de blocos regionais e a redução de barreiras tarifárias ao comércio. Esses fatos propiciaram o surgimento do risco fitossanitário: o movimento de pragas a longas distâncias, fazendo com que sua distribuição geográfica se expanda de uma maneira sem precedentes (SOUZA-COSTA, 2015).

A maior parte das culturas do Brasil não são originárias do país, alguns dos exemplos são a laranja que é originária da Ásia (NEVES *et al.*, 2010), café de origem africana (RODRIGUES *et al.*, 2015) e a soja, vinda da China e produzida em grande escala no país (MISSÃO, 2006). O cultivo de espécies exóticas pode ser um fator facilitador para o estabelecimento de novas pragas.

O Brasil, a partir de meados da década de 1990, aumentou muito o comércio de material vegetal, tanto para fora, quanto para dentro do país.

Também houve um aumento no número de pessoas transitando por diversos motivos, tais como turismo, negócios e imigração. Isso potencializou o risco de entrada de pragas exóticas no país (IEDE, 2005). Esse movimento não foi apenas internacional. Entre os estados, o comércio e o trânsito de pessoas se intensificou nas últimas décadas. A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC) através do Anuário do Transporte Aéreo de 2014 demonstrou o aumento no número de passageiros pagos em um período de 10 anos em voos domésticos e internacionais. Em 2014, o setor industrial transportou 117,2 milhões de passageiros, um aumento de 138,6% comparado com 2005, que foi de 49,1 milhões de passageiros. Já o mercado doméstico, transportou 95,9 milhões de pessoas, o que representou 148% a mais do que em 2005, quando o número era de 38,7 milhões de pessoas transportadas. No transporte internacional de cargas, o aumento foi de 40,2%, sendo que em 2005 foram 556 milhões de toneladas transportadas e em 2014, 792 milhões (ANAC, 2015).

Na balança comercial de 2015, o MDIC (Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior) demonstrou o aumento no volume de importações para o Brasil. No ano de 2000 o somatório de tudo que havia sido importado era de US\$ 55 bilhões. Em dezembro de 2015, o valor das importações ultrapassou os US\$ 171 bilhões (MDIC, 2015).

Esse movimento aumentado de cargas e de passageiros facilitou a dispersão de pragas a longas distâncias. Se, no passado, a dispersão desses organismos ocorria somente por meios ativos (migração, voo) (BEGON *et al.*, 2007) ou auxiliada por agentes naturais (correntes de ar, água), nas últimas décadas, a participação do ser humano passou a ser preponderante (SANCHES & LOPES-DA-SILVA, 2015).

As mudanças climáticas causadas pelo aquecimento global também exercem papel no movimento e estabelecimento de pragas ao redor do planeta. Áreas antes inóspitas para manutenção e desenvolvimento de determinadas espécies, tornam-se mais propensas a oferecer condições para adaptação e estabelecimento, causado pelo aumento ou diminuição da temperatura, índice pluviométrico, e múltiplos fatores ambientais (GHINI *et al.*, 2011). Além do favorecimento de novas pragas, as alterações climáticas

podem contribuir para o aumento da severidade dos ataques pelas espécies já presentes em uma região (MORAES, 2011).

Quando uma espécie é introduzida em um local, os danos podem ser observados em diversos níveis e podem estar relacionados com os seguintes fatores:

- Desestruturação de cadeias produtivas, como aconteceu com o algodão no estado de São Paulo na década de 1980, quando o bicudo-do-algodoeiro [(*Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera: Curculionidae)] foi introduzido;
- Perdas diretas na produção agrícola, devido ao ataque no campo como, por exemplo, o prejuízo bilionário provocado pela lagarta *Helicoverpa armigera* Hubner, 1805(Lepidoptera: Noctuidae) no oeste da Bahia há cerca de quatro anos. Um segundo exemplo é a introdução da ferrugem-asiática-da-soja [*Phakopsora pachyrhizi* H. Sydow & P. Sydo (Uredinales: Phakopsoraceae)], que pode ser usado para demonstrar os impactos da introdução de espécies exóticas na economia. Em 2003, foi estimado que mais de 60% das áreas de produção de soja no Brasil foram atingidas pela doença, gerando uma perda de 112 mil toneladas, o que equivalia, na época, a cerca de US\$ 24,7 milhões durante as safras de 2001/2002 (EMBRAPA, 2003).
- Restrições ao trânsito, em nível nacional: um caso conhecido foi a introdução de *Raoiella indica* Hirst (Acari: Tenuipalpidae) e *Schizotetranychus hindustanicus* (Acari: Tetranychidae), no Estado de Roraima, que levou à interrupção do comércio de bananas e produtos cítricos para outros estados;
- Restrições de trânsito de produtos vegetais em nível internacional: os países importadores impõem medidas para mitigação de risco do transporte da praga junto às mercadorias para seus territórios. Um exemplo foi a longa negociação envolvendo Brasil e Japão devido à presença da mosca-do-mediterrâneo como praga nos pomares brasileiros de manga (NOJOSA *et al.*, 2015);

- Implantação de medidas para impedir que a praga se dissemine em território nacional, aumentando os custos de produção. O Brasil possui um complexo sistema de defesa sanitária vegetal, envolvendo o órgão federal (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento), órgãos estaduais vinculados às Secretarias de Agricultura e os responsáveis técnicos privados. Em situações em que uma nova praga é detectada e, em havendo viabilidade de implantação de ações de contenção, todo o sistema é mobilizado para, sob coordenação do MAPA, executar ações de combate e fiscalização de trânsito;
- Custos públicos e privados para implantação de programas de monitoramento e controle, cruciais para acompanhar os avanços das ações de combate ou, caso a praga se torne estabelecida, para identificar os momentos em que se faz necessário realizar uma intervenção;
- Custos com o desenvolvimento de cultivares resistentes (FERREIRA&RANGEL, 2015);
- Custos com o desenvolvimento de novos métodos de controle, químicos e biológicos;
- Redução na disponibilidade de tecnologias para controle de pragas devido a ausência de resistência genética. A ferrugem-asiática-da-soja, a helicoverpa, a mosca-branca [*Bemisia tabaci*Gennadius, 1889 (Hemiptera: Aleyrodidae)] são exemplos de pragas introduzidas no Brasil para as quais há comprovação de existência de linhagens resistentes. Isso faz com que investimentos milionários realizados pelo setor de insumos agrícolas sejam frustrados e com que produtores tenham um leque reduzido de opções para realizar o manejo de pragas em suas lavouras;
- Impactos sobre a biodiversidade e os ecossistemas nativos. Algumas espécies, quando introduzidas intencional ou não

intencionalmente em uma região, podem fugir ao controle e se tornar pragas (PAULA *et al.*, 2015);

- Resistência de pragas a controle químico. Quando uma praga fica menos sensível a métodos de controle, o trabalho fica ainda mais complicado, pois é necessário lidar seleções de populações resistentes e também com as que não são resistentes. Um caso conhecido envolve também a ferrugem-da-soja, que em alguns locais têm apresentado menos sensibilidade aos controles que utilizam triazóis (EMBRAPA, 2012).

Cabe lembrar também que uma espécie que não causa prejuízos em seu local de origem pode se tornar praga em locais onde é introduzida, como aconteceu com o ácaro-hindu *Schizotetranychus hindustanicus* (Hirst, 1924) (Acari: Tetranychidae). Na Índia, esse ácaro não apresenta importância econômica, mas para o norte do Brasil e outros países da América do Sul tem sido detectado como praga de importância para citros (FANTINE, 2011; FANTINE *et al.*, 2015). Além disso, o impacto econômico causado pela praga é aumentado, pois pode tornar mais cara e até inviabilizar a exportação de um produto de grande importância (MORAIS & AMARO (2013).

Mesmo que uma espécie seja bem-sucedida em sua introdução, existe uma fase conhecida como fase de latência, que é o período em que a praga está se adaptando ao novo ambiente. Fatores abióticos, bióticos e evolutivos, são fundamentais para o estabelecimento total de uma nova espécie (CUNHA & BENITO, 2015).

Daí então, surge a necessidade de informação precisa e rápida sobre a dispersão das espécies dentro do território nacional e internacional, afim de evitar a disseminação de organismos danosos à agricultura.

Os gastos para controle de pragas podem representar 25% de todo o gasto de produção. No Brasil, onde cerca de 40% do PIB (Produto Interno Bruto) vem do agronegócio, o impacto gerado pela disseminação e controle de pragas pode representar graves riscos à economia (LOPES-DA-SILVA *et al.*, 2014).

Esse não é um problema exclusivo do Brasil e, por esse motivo, acordos internacionais foram criados para evitar que pragas não sejam disseminadas através do comércio e transporte de material vegetal. Lopes-da-Silva *et al.* (2015) relatam que para as pragas já tidas como de grande importância para a agricultura, existem medidas para conter a disseminação de tais organismos, tanto é que em 1951, a FAO (Food and Agriculture Organization) possibilitou a criação do IPPC (The International Plant Protection Convention). Outro tratado que trata do tema é o acordo SPS (Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures), criado pela OMC (Organização Mundial do Comércio).

Conhecer a distribuição e o comportamento das espécies que podem se tornar pragas é de suma relevância para a agricultura. É importante também saber de todas as novas associações dessas espécies e onde elas ocorrem. Mesmo uma espécie não sendo considerada praga de relevância para uma determinada cultura em uma região, não significa que ela nunca representará uma ameaça. Isso porque o comportamento biológico e reprodutivo de uma espécie pode variar de acordo com as condições do ambiente (EMBRAPA).

Na tentativa de fortalecer a defesa fitossanitária, impedindo a introdução, estabelecimento e disseminação de pragas, devem ser desenvolvidos trabalhos que potencializem os esforços para tornar a defesa sanitária vegetal mais eficaz. Trabalhos como os de inteligência territorial devem ser usados para fornecer dados que sejam de valia para apresentação de novas propostas em favor da defesa vegetal (HOLLER *et al.*, 2015). No Brasil, em algumas regiões fronteiriças, existem áreas de produção agrícola que são consideradas como ameaçadas segundo Holler *et al.* (2015). São citadas como exemplo, regiões próximas ao Paraguai e Bolívia, que têm um intenso tráfego de meios de transporte e pessoas.

1.2. Histórico de introdução de pragas no Brasil

Em 2015, Stancioli *et al.* (2015) realizaram um estudo onde foi avaliada a probabilidade da introdução de espécies regulamentadas para o Brasil em seu território devido à presença delas em países vizinhos. Na ocasião, foi

relatado que espécies de origem biogeográfica Paleártica e Oriental são as que mais foram introduzidas no país entre os anos de 1890 e 2014. As análises dos dados revelaram que espécies de pragas que foram detectadas em mais de quatro países da América do Sul tinham cerca de 50% de chance de serem detectadas no Brasil. Para espécies com relatos em mais de sete países a chance de introdução no Brasil aumentou para 75%. O trabalho demonstrou também que o número de novos registros no país vem crescendo, possivelmente pelo aumento do comércio e trânsito internacional de pessoas e mercadorias (STANCIOLI, *et al.* 2015).

O conhecimento sobre o histórico de introdução e dispersão das pragas é de grande valia para o estabelecimento de medidas de prevenção, principalmente para aquelas espécies que ocorrem nos países da América do Sul (SUGAYAMA *et al.*, 2015). Desde 2009, a empresa Agropec, Pesquisa Extensão e Consultoria capta, organiza e divulga informações sobre espécies de importância agrícolas introduzidas no Brasil, na América do Sul e Trindade e Tobago. Os dados são obtidos a partir de artigos científicos, livros técnicos ou bases de dados internacionais e armazenados no formato de banco-de-dados e estão disponíveis para acesso ao público no site da empresa com o nome de Observatório Pragas sem Fronteiras, no endereço www.bit.do/pragassemfronteiras. Os registros abrangem o período de 1980 até o presente momento.

Segundo dados compilados em 25 de fevereiro de 2016, pelo menos 322 espécies de pragas oriundas de outras partes do mundo foram detectadas no país de 1890 a 2015. No entanto, esse Observatório trata apenas da compilação de dados históricos e de distribuição das pragas na América do Sul e Trindade e Tobago sem identificar padrões ou tendências que permitam fazer previsões.

1.3. Mineração de dados e análise de ‘big data’

O aumento na capacidade de coleta e armazenamento de dados trouxe um desafio adicional a empresas, governo e pesquisa: analisá-los e transformá-los em dados que aumentem a inteligência acerca de um determinado tema. Buscando facilitar tal análise, foram criadas ferramentas

de análise automática através da técnica de mineração de dados (SILVA, 2004).

A mineração de dados pode ser utilizada para encontrar e descrever padrões nos dados estudados e ser utilizada como uma ferramenta para ajudar a explicá-los e fazer previsões a partir deles (WITTEN *et al.*, 2011).

Alguns dos objetivos da técnica são evidenciar a informação útil contida no imenso volume de dados coletados e dar suporte para a tomada de decisões. Um lugar de uso comum da técnica é o comércio, afim de entender as preferências e padrões de consumo. De acordo com o resultado, é possível traçar estratégias para atender aos requisitos do cliente e aumentar o lucro (SILVA, 2004).

De igual forma a outros setores, a agropecuária tem produzido uma grande quantidade de dados que podem ser analisados para tornar o setor mais produtivo e diminuir as perdas (GUIMARÃES *et al.*, 2003). Worner & Gebrey (2006), utilizaram ferramentas de mineração de dados para agrupar regiões geográficas quanto à similaridade do conjunto de pragas e, assim, identificar as espécies de maior probabilidade de entrada na Nova Zelândia. No Brasil, a mineração de dados foi aplicada para identificar correlações entre condições ambientais e incidência do bicho-mineiro [*Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae)] (Chalfoun *et al.*, 2015).

Em um estudo considerando 124 países e dados compilados a partir do Crop Protection Compendium, PAINI *et al.* (2016) constataram que os Estados Unidos e a China são as principais fontes de pragas para o resto do mundo. São países com grande participação na agricultura mundial, além de detentores de grande diversidade de sistemas produtivos. Pelo grande valor que a agricultura tem para esses países, eles são também, naturalmente, os mais impactados pela entrada de pragas. O Brasil aparece em quarto lugar entre os países considerados quando se mede o custo da invasão para a agricultura (PAINI *et al.*, 2016).

2. OBJETIVO GERAL

Buscando fornecer informações úteis para a defesa sanitária brasileira a partir de dados históricos da introdução de espécies de importância agrícola na América do Sul e Trindade e Tobago, este trabalho tem por objetivo identificar padrões de introdução e fazer previsões sobre a entrada de novas pragas no Brasil.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Coleta dos dados

Os dados utilizados neste trabalho foram extraídos do Observatório Pragas Sem Fronteiras (www.bit.do/pragassemfronteiras), desenvolvido pela empresa Agropec Pesquisa, Extensão e Consultoria EIRELI que compila informações sobre a data de detecção, distribuição geográfica, origem biogeográfica e status regulatório de pragas quarentenárias para o Brasil e para os países da América do Sul e Trindade e Tobago. O Observatório foi criado utilizando o software Zoho Creator, que também armazena os dados na nuvem, com recursos para exportação dos mesmos e geração de consultas parametrizadas.

Todos os registros são de espécies detectadas no Brasil, em países sul-americanos (Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Equador, Guiana, Guiana Francesa, Paraguai, Peru, Suriname, Uruguai e Venezuela) e em Trindade e Tobago. Apesar de, politicamente, Trindade e Tobago pertencer à América Central, o país foi considerado neste estudo por sua proximidade com a costa venezuelana.

As informações sobre novas ocorrências nesses países são obtidas a partir do recebimento diário dos sumários de mais de 100 revistas científicas, nacionais e internacionais (Anexo I), bancos-de-dados internacionais e bibliografia especializada.

Neste trabalho, os resultados baseiam-se nas informações prestadas pelos autores dos trabalhos consultados. Elas podem não corresponder a realidade atual e não estão livres de equívocos.

Em fevereiro de 2016, o banco-de-dados possuía 958 espécies listadas (Anexo II). As informações levantadas para cada espécie estão sumarizadas na Tabela 1.

É importante observar que:

- Ano e local de primeira detecção no Brasil não correspondem, necessariamente, ao ano e ao local onde a espécie entrou e, sim, ao primeiro registro científico encontrado sobre sua ocorrência no país.
- Todas as informações são respaldadas na bibliografia consultada e estão devidamente referenciadas.

3.2. Normalização dos dados

Antes da análise dos dados, principalmente durante o uso do software Weka, foi necessário excluir todos os dados que não estavam harmonizados com os objetivos da análise ou, então, que tendiam a apresentar dados redundantes.

Os dados foram exportados do banco-de-dados Pragas Sem fronteiras para o tipo CSV (Comma-separated values), um tipo de arquivo que armazena os dados separando-os por vírgulas. Este formato de arquivo foi escolhido, pois o software consegue ler com esse tipo de arquivo.

Observou-se que as análises não reportariam bons resultados caso fossem analisadas a nível de espécie, família e ordem, pois representavam centenas de variáveis. A solução foi usar as categorias como unidade básica da análise, que agrupam as espécies com semelhanças biológicas entre si. Esta prática é usada durante a mineração de dados, com o objetivo de limpar os dados.

Tabela 1 – Campos do banco-de-dados Pragas Sem Fronteiras

Informação	Descrição	Tipo de dado
Nome científico*	Nome científico da espécie	Texto (duplicação não autorizada)
Ordem*	Ordem à qual a espécie pertence	Texto
Família*	Família à qual a espécie pertence	Texto
Categoria*	Categoria conforme previsto no Anexo I da Instrução Normativa N. 41/2008**	Menu de escolha, com as seguintes opções (Ácaro; Coleóptero; Díptero; Fungo; Hemíptero; Hymenóptero; Lepidóptero; Nematóide; Ortóptero; Planta infestante ou parasita; Procarionte; Thysanóptero; Vírus, viroide ou fitoplasma)
Status regulatório*	Status regulatório atual da praga no Brasil	Menu de escolha, com as seguintes opções: PQA (Praga Quarentenária Ausente); PQP (Praga Quarentenária Presente); NR (Não Regulamentada)
Local de primeira detecção no Brasil	Unidade da Federação em que a espécie foi detectada pela primeira vez no Brasil	Texto
Situação no Brasil	Informação sobre presença da praga no Brasil	Menu de escolha, com as opções P (reconhecidamente presente) ou " " (sem informações sobre presença)
Ano de primeira detecção no Brasil	Ano em que a espécie foi detectada no território nacional pela primeira vez	Número inteiro
Situação nos demais países	Informação sobre a situação atual da praga em cada um dos países considerados no estudo	Menu de escolha, com as opções: P (Presente); PQA (Praga Quarentenária Ausente); PQP (Praga Quarentenária Presente) e " " (Sem informações)

*Campos obrigatórios; **A Instrução Normativa Nº 41/2008 agrupa algumas ordens e, para tornar o Observatório Pragas Sem Fronteiras mais alinhado à legislação, optou-se por seguir esse agrupamento.

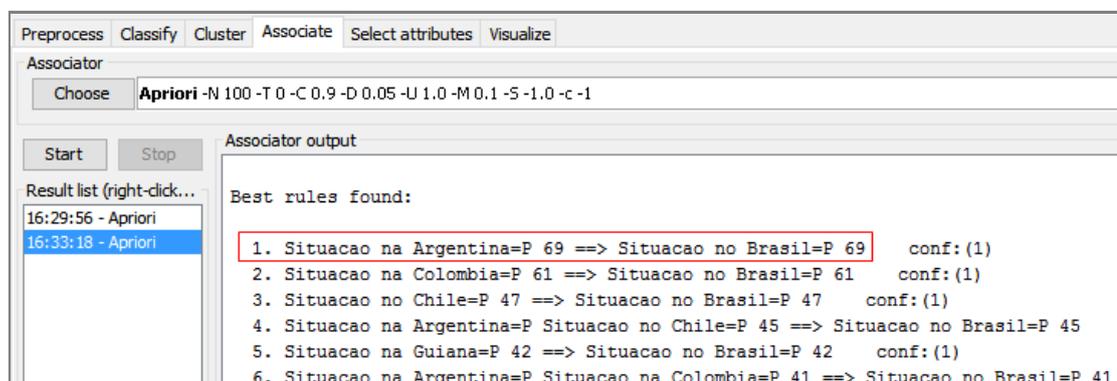
O status para o Brasil foi suprimido, pois eram gerados muitos dados óbvios, por exemplo: Espécies consideradas PQP, também eram P com relação à presença, já que PQP foram introduzidas no país e espécies PQA eram consideradas ausentes. As informações de ano de primeira detecção, local de primeira detecção e origem biogeográfica também foram retiradas da análise, pois o número de espécies que continham esses dados não eram suficiente para o estudo.

3.3. Identificação de padrões de introdução de pragas agrícolas no Brasil

Foi utilizada uma ferramenta para análise de banco-de-dados, chamada Weka, criado pela University of Waikato, na Nova Zelândia. É um software de código aberto, constituído por algoritmos de mineração de dados.

O algoritmo que apresentou melhores resultados foi o Apriori, pois os demais, não reportaram resultados relevantes. O algoritmo Apriori gera associação entre os dados submetidos à análise. A Figura 1 demonstra como essas associações são mostradas pelo software.

Notou-se que, para melhor geração de associações, os dados de status regulatório, origem biogeográfica e ano de detecção deveriam ser retirados das análises, pois resultavam em redundâncias ou havia lacunas em excesso, o que compromete o estabelecimento de consistências.



The screenshot shows the Weka software interface with the 'Associate' tab selected. The 'Apriori' algorithm is chosen, with parameters: -N 100 -T 0 -C 0.9 -D 0.05 -U 1.0 -M 0.1 -S -1.0 -c -1. The 'Best rules found' section displays the following rules:

1. Situacao na Argentina=P 69 ==> Situacao no Brasil=P 69 conf:(1)
2. Situacao na Colombia=P 61 ==> Situacao no Brasil=P 61 conf:(1)
3. Situacao no Chile=P 47 ==> Situacao no Brasil=P 47 conf:(1)
4. Situacao na Argentina=P Situacao no Chile=P 45 ==> Situacao no Brasil=P 45
5. Situacao na Guiana=P 42 ==> Situacao no Brasil=P 42 conf:(1)
6. Situacao na Argentina=P Situacao na Colombia=P 41 ==> Situacao no Brasil=P 41

Figura 1 – Associação apresentada pelo Weka utilizando o algoritmo Apriori.

3.4. Avaliação de risco de pragas

Para aquelas espécies que, segundo as etapas anteriores do trabalho, foram identificadas como de alta probabilidade de entrada no Brasil a partir dos países da América do Sul ou Trindade e Tobago foi feita análise quanto a sua probabilidade de entrada, de estabelecimento, de dispersão e quanto ao potencial de dano econômico. Para tanto, foi utilizada uma matriz modificada a partir do Guia para Elaboração de Análise de Risco de Pragas do Comitê de Sanidade do Cone Sul (Cosave).

Em cada parâmetro considerado, foram atribuídas notas de 1 a 5, onde 1= risco muito baixo, 2= risco baixo, 3= risco médio, 4= risco alto, 5= risco muito alto. Os parâmetros foram:

a. Para inferir o potencial de entrada:

- A espécie tem grande importância econômica nos países onde ocorre;
- A espécie pode sobreviver em condições de transporte internacional;
- Probabilidade da praga não ser detectada em inspeção fitossanitária no ingresso (considere dano externo, localização da praga no produto, sintomas ou sinais, características morfológicas);
- Probabilidade de transferência a uma planta hospedeira adequada.

b. Para inferir o potencial de estabelecimento:

- A espécie assemelha-se morfológicamente a outras espécies já existentes no Brasil, o que dificultaria sua detecção precoce;
- A espécie é polífaga;
- As plantas hospedeiras da espécie são abundantes no Brasil;
- Ausência de inimigos naturais da praga no Brasil;
- Presença de condições climáticas adequadas para a praga na área da ARP (considere semelhança com as condições climáticas na região de origem e sua adequação à bioecologia da praga);

- Potencial de adaptação da praga (considere a distribuição da praga em áreas com diferentes condições climáticas, a amplitude das necessidades ambientais da praga e a amplitude do círculo de hospedeiros);
- Alta fecundidade (produz grandes quantidades de ovos);
- Início precoce de atividade reprodutiva;
- A espécie reproduz-se de forma assexuada.

O potencial de introdução foi calculado como:

$$P_{Introdução} = P_{Entrada} \times P_{Estabelecimento}$$

c. Para inferir o potencial de dispersão

- A espécie possui alta capacidade de dispersão ativa;
- As plantas hospedeiras da espécie estão amplamente distribuídas no Brasil.

O potencial de introdução e dispersão foi calculado como:

$$P_{Introdução\ e\ dispersão} = P_{Introdução} \times P_{Dispersão}$$

d. Para inferir o potencial de dano econômico

- A espécie ataca plantas de alta importância econômica para o Brasil;
- A introdução da espécie acarretaria a necessidade de estabelecer ou revisar requisitos fitossanitários de produtos exportados pelo Brasil;
- A introdução da espécie acarretaria mudanças nas práticas vigentes de Manejo Integrado de Pragas e Manejo da Resistência.

Por fim, o risco da praga foi calculado como:

$$\text{Risco da praga} = P_{Introdução} \times P_{Dispersão} \times P_{Dano\ econômico}$$

Em cada etapa do processo (entrada, estabelecimento, dispersão e dano econômico), foi calculada a nota média para cada espécie, o que permitiu identificar quais espécies representam risco mais significativo para o país.

4. RESULTADOS

4.1. Introdução de pragas na América do Sul e Trindade e Tobago

Cerca de 53,3% das espécies que foram detectadas no Brasil de 1850 a 2015 apresentam, atualmente, distribuição geográfica restrita e ocorrem em 0, 1 ou 2 países da América do Sul ou Trindade e Tobago (Tabela 2). Por outro lado, 17,0% das espécies que foram detectadas no Brasil de 1850 a 2015 apresentam, atualmente, ampla distribuição geográfica na América do Sul e Trindade e Tobago, ocorrendo em pelo menos 7 dos 13 países considerados no estudo (Tabela 2).

55 espécies foram introduzidas no Brasil e em pelo menos metade dos países considerados nesta análise. Elas estão listadas na Tabela 3. 72,7% das espécies para as quais foram encontradas informações sobre data de primeiro registro no Brasil foram detectadas há 25 anos ou mais (Tabela 3). O coeficiente de correlação por postos de Spearman (ρ) entre esses dois dados (ano de primeira detecção no Brasil e número de países onde a praga ocorre) é igual a 0,4176, o que indica a existência de uma correlação positiva, ou seja, pragas que foram introduzidas há mais tempo estão mais amplamente distribuídas na América do Sul.

Tabela 2 – Número de espécies que foram introduzidas no Brasil e sua distribuição nos demais países da América do Sul

Número de países além do Brasil com presença da praga	Número de espécies
0	82
1	44
2	46
3	31
4	27
5	22
6	16
7	12
8	7
9	6
10	3
11	23
12	3
13	1

Tabela 3 – Pragas introduzidas no Brasil, ano de primeira detecção no Brasil e número de países em que elas ocorrem

Nome científico	Categoria	Ano de primeira detecção no Brasil	Número de países onde ocorre*
<i>Meloidogyne incognita</i>	Nematoide	1972	13
<i>Bemisia tabaci</i> biotipo B	Hemíptero	1990	12
<i>Tetranychus urticae</i>	Ácaro		12
<i>Xyleborus affinis</i>	Coleóptero	1976	12
<i>Antonina graminis</i>	Hemíptero		11
<i>Araecerus fasciculatus</i>	Coleóptero		11
<i>Aulacaspis rosae</i>	Hemíptero		11
<i>Diaspidiotus perniciosus</i>	Hemíptero		11
<i>Dysmicoccus boninsis</i>	Hemíptero		11
<i>Hemiberlesia lataniae</i>	Hemíptero		11
<i>Hemiberlesia palmae</i>	Hemíptero		11
<i>Hemiberlesia rapax</i>	Hemíptero		11
<i>Howardia biclavis</i>	Hemíptero		11
<i>Icerya purchasi</i>	Hemíptero		11
<i>Lepidosaphes beckii</i>	Hemíptero		11
<i>Myzus persicae</i>	Hemíptero		11
<i>Planococcus citri</i>	Hemíptero		11
<i>Planococcus minor</i>	Hemíptero	2005	11
<i>Pseudococcus longispinus</i>	Hemíptero		11
<i>Pseudococcus viburni</i>	Hemíptero		11
<i>Saccharicoccus sacchari</i>	Hemíptero		11
<i>Sitophilus granarius</i>	Coleóptero		11
<i>Sitophilus oryzae</i>	Coleóptero		11
<i>Toxoptera citricidus</i>	Hemíptero		11
<i>Tribolium confusum</i>	Coleóptero		11
<i>Triboliumc astaneum</i>	Coleóptero		11
<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Coleóptero		11
<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Coleóptero		10
<i>Plutella xylostella</i>	Lepidóptero	1928	10
<i>Sugarcane Mosaic Virus</i> (SCMV)	Vírus, viroide ou fitoplasma		10

Continua...

Tabela 3 – Continuação

Nome científico	Categoria	Ano de primeira detecção no Brasil	Número de países onde ocorre*
<i>Phyllocnistis citrella</i>	Lepidóptero	1996	9
<i>Selenaspidus articulatus</i>	Hemíptero	1988	9
<i>Corynespora cassiicola</i>	Fungo	1976	9
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	Planta infestante ou parasita		9
<i>Ustilago scitaminea</i>	Fungo	1946	9
<i>Phytophthora infestans</i>	Fungo	1898	9
<i>Aonidiella aurantii</i>	Hemíptero		8
<i>Aspidiotus destructor</i>	Hemíptero		8
<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	Thysanóptero	2004	8
<i>Mycosphaerella fijiensis</i>	Fungo	1998	8
<i>Moniliophthora perniciosa</i>	Fungo	1989	8
<i>Phytomonas staheli</i>	Procarionte	1981	8
<i>Trianthema portulacastrum</i>	Planta infestante ou parasita		8
<i>Aleurocanthus woglumi</i>	Hemíptero	2001	7
<i>Alternaria solani</i>	Fungo		7
<i>Bursaphelenchus cocophilus</i>	Nematoide		7
<i>Frankliniella occidentalis</i>	Thysanóptero	1993	7
<i>Colletotrichum acutatum</i>	Fungo	1990	7
<i>Citrus tristeza virus</i>	Vírus, viroide ou fitoplasma	1937	7
<i>Schizaphis graminum</i>	Hemíptero	1927	7
<i>Drosophila melanogaster</i>	Díptero		7
<i>Ceroplastes rusci</i>	Hemíptero	1917	7
<i>Hypothenemus hampei</i>	Coleóptero	1913	7
<i>Imperata cylindrica</i>	Planta infestante ou parasita		7
<i>Ceratitis capitata</i>	Díptero	1901	7

*Considerando apenas os países da América do Sul e Trindade e Tobago. As espécies estão ordenadas com base no número países além do Brasil onde foram detectadas.

Com relação à origem biogeográfica, o Observatório Pragas Sem Fronteiras contém dados para 184 das 323 espécies para as quais há registros de introdução no Brasil: 18 (9,8%) são de origem Australiana, 28 (15,2%) de origem Etiópica, 23 (12,5%) de origem Neártica, 9 (4,9%) de origem Neotropical, 36 (19,6%) de origem Oriental e 70 (38,0%) de origem Paléartica. Os dados evidenciam uma forte predominância de espécies oriundas da região Paleártica, seguida pela região Oriental ($\chi^2 = 70,065$, $p < 0,05$).

Considerando-se somente as espécies para as quais foram encontrados relatos de presença no Brasil (N = 323), observa-se que a Argentina foi o país com maior número de espécies presentes em seu território (N = 156 ou 48,3% das espécies introduzidas no Brasil), seguida pela Colômbia (N = 124 ou 38,3%), Venezuela (N = 118 ou 36,5%) e Chile (N = 102 ou 31,6%) (Tabela 4).

Os hemípteros foram o grupo com maior número de espécies introduzidas no Brasil (37,7% do total de espécies), seguidos pelos fungos (19,2%) e coleópteros (9,5%) (Tabela 4). Em 12 dos 13 países considerados nesta análise, os hemípteros foram também o grupo com maior número de espécies introduzidas.

4.2. Presença de pragas quarentenárias para o Brasil nos países da América do Sul e em Trindade e Tobago

O Observatório Pragas Sem Fronteiras continha, em fevereiro de 2016, informações sobre 604 espécies regulamentadas pelo Ministério da Agricultura como Pragas Quarentenárias Ausentes. Destas, 23 foram desconsideradas da análise, pois foram encontrados relatos de sua ocorrência no Brasil (Anexo III) restando, portanto, 581 espécies. O Observatório contém também informações sobre 11 espécies de Pragas Quarentenárias Presentes para o Brasil.

Todos os países da América do Sul e Trindade e Tobago apresentam relatos de presença de pragas quarentenárias para o Brasil. Argentina, Chile, Colômbia e Venezuela foram os países com maior número de relatos encontrados de presença de pragas quarentenárias para o Brasil, com 80, 73, 64 e 63 espécies, respectivamente (Tabela 5).

Tabela 4 – Número de espécies por categoria que foram registradas no Brasil, nos países da América do Sul e em Trindade e Tobago

Categoria	País*													
	BR	AR	BO	CH	CO	EQ	GU	GF	PR	PE	SU	TT	UR	VE
Ácaros	10	4	1	3	3	2	1	0	1	1	1	2	3	4
Coleópteros	31	13	13	12	13	9	9	1	11	10	8	2	10	15
Dípteros	14	3	1	3	3	2	2	2	1	2	1	2	3	4
Fungos	62	28	16	16	19	11	9	1	10	12	4	10	17	26
Hemípteros	122	69	23	47	61	31	42	5	25	38	30	6	29	40
Himenópteros	7	3	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	2	2
Lepidópteros	13	6	2	3	4	1	3	2	4	3	3	3	2	7
Nematoides	6	3	2	1	4	3	1	2	2	2	2	2	1	2
Plantas infestantes ou parasitas	15	10	6	8	5	4	0	1	3	3	1	1	4	3
Procariontes	17	6	4	2	5	1	3	2	4	4	3	4	2	7
Thysanópteros	7	2	9	2	1	2	3	2	9	2	2	1	2	3
Vírus, viroides ou fitoplasmas	19	9	4	3	5	4	1	1	3	6	2	1	4	5
TOTAL	323	156	81	102	123	73	74	19	73	83	57	34	79	118

*AR = Argentina; BO = Bolívia; CH = Chile; EQ = Equador; Guiana = GU; Guiana Francesa = GF; PR = Paraguai; PE = Peru; SU = Suriname; TT = Trindade e Tobago; UR = Uruguai; VE = Venezuela.

Tabela 5 – Número de espécies quarentenárias para o Brasil para as quais foram encontrados relatos de presença nos países da América do Sul e em Trindade e Tobago

Número de espécies*			
	PQAs para o Brasil	PQPs para o Brasil	PQs
Argentina	77	3	80
Bolívia	46	2	48
Chile	71	2	73
Colômbia	60	3	63
Equador	33	1	34
Guiana	17	3	20
Guiana Francesa	7	1	8
Paraguai	11	1	12
Peru	57	3	60
Suriname	9	3	12
Trindade e Tobago	21	5	26
Uruguai	25	3	28
Venezuela	59	5	64

*PQA: Praga Quarentenária Ausente; PQP: Praga Quarentenária Presente; PQ: Praga Quarentenária (PQ = PQA + PQP).

4.3. Associações entre países e número de espécies introduzidas

Com o intuito de entender melhor a introdução e a disseminação de espécies na América do Sul, foram analisados os países que compartilhavam histórico de introdução de mesmas espécies com o Brasil. Esses dados foram obtidos com o auxílio do software de mineração de dados e foram consideradas somente as três categorias de pragas com maior número de espécies já introduzidas no Brasil, ou seja, hemípteros, fungos e coleópteros.

Nestas análises, foram consideradas como espécies presentes nos países da América do Sul e em Trindade e Tobago, aquelas que são quarentenárias para o Brasil, bem como as que não são regulamentadas pelo Brasil.

4.3.1. Hemípteros

A tabela 6 compara o número total de espécies de hemípteros introduzidos em cada país estudado e quantos deles foram introduzidos no Brasil. Pelo menos 75% das espécies de Hemiptera introduzidas em cada um dos 13 países considerados foram introduzidas também no Brasil, com média de 87,4% (Tabela 6). Bolívia e Paraguai foram os países com maior semelhança no conjunto de espécies de Hemiptera introduzidas, com todas as espécies compartilhadas com o Brasil.

Tabela 6 – Total de espécies de hemípteros introduzidas por país da América do Sul, Trindade e Tobago e no Brasil

Número de espécies presentes			
País*	No país	No Brasil	%
AR	89	69	77,5%
BO	23	23	100,0%
CH	58	47	81,0%
CO	77	61	79,2%
EQ	34	31	91,1%
GU	51	42	82,3%
GF	6	5	83,3%
PR	25	25	100,0%
PE	40	38	95,0%
SU	33	30	90,9%
TT	8	6	75,0%
UR	30	29	96,6%
VE	47	40	85,1%
		Média	87,40%

*AR = Argentina; BO = Bolívia; CH = Chile; EQ = Equador; Guiana = GU; Guiana Francesa = GF; PR = Paraguai; PE = Peru; SU = Suriname; TT = Trindade e Tobago; UR = Uruguai; VE = Venezuela, considerando conjuntamente as espécies de pragas quarentenárias e as espécies não regulamentadas pelo Brasil e que já foram introduzidas no Brasil.

Utilizando algoritmos no software de mineração de dados, foram obtidas seis correlações significativas, a partir das quais são feitas inferências sobre as espécies cuja entrada no Brasil é mais provável (Tabela 7). Assim, partindo de uma lista de oito espécies de Hemiptera regulamentadas como pragas quarentenárias ausentes e com presença na América do Sul, foi possível chegar a uma lista das cinco espécies para as quais, estatisticamente, a introdução no Brasil é mais provável.

Tabela 7 – Correlações e inferências sobre a ocorrência de hemípteros na América do Sul e Trindade e Tobago e no Brasil

Correlação	p	PQAs para o Brasil que atendem a essa condição
Todas as espécies que ocorrem na Bolívia ocorrem também no Brasil.	1,0	-
Todas as espécies que ocorrem na Paraguai ocorrem também no Brasil.	1,0	-
45 espécies que ocorrem na Argentina e no Chile foram introduzidas no Brasil.	1,0	<i>Diuraphis noxia</i>
41 espécies que ocorrem na Argentina e Colômbia foram introduzidas no Brasil.	1,0	<i>Pseudococcus calceolariae</i>
39 espécies que ocorrem na Guiana e Colômbia foram introduzidas no Brasil.	1,0	<i>Planococcus lilacinus</i>
36 espécies que ocorrem na Colômbia e Venezuela foram introduzidas no Brasil.	1,0	<i>Myndus crudus</i> , <i>Perknisiella saccharacida</i>

4.3.2. Fungos

A Tabela 8 compara o número total de espécies de fungos introduzidos em cada país estudado e quantos deles foram introduzidos no Brasil. Pelo menos 53,3% das espécies de fungos introduzidas em cada um dos 13 países considerados foram introduzidas também no Brasil, com média de 74,9% (Tabela 9). Guiana Francesa e Suriname foram os países com maior semelhança no conjunto de espécies de fungos introduzidas, com todas as espécies compartilhadas com o Brasil.

Tabela 8 – Total de espécies de fungos introduzidas por país e no Brasil

Número de espécies presentes			
País*	No país	No Brasil	%
AR	41	28	68,2%
BO	23	16	69,5%
CH	30	16	53,3%
CO	33	19	57,5%
EQ	15	11	73,3%
GU	10	9	90,0%
GF	1	1	100%
PA	12	10	83,3%
PE	18	12	66,6%
SU	4	4	100%
TT	14	10	71,4%
UR	22	17	77,2%
VE	41	26	63,4%
		Média	74,9%

*AR = Argentina; BO = Bolívia; CH = Chile; EQ = Equador; Guiana = GU; Guiana Francesa = GF; PR = Paraguai; PE = Peru; SU = Suriname; TT = Trindade e Tobago; UR = Uruguai; VE = Venezuela, considerando conjuntamente as espécies de pragas quarentenárias e as espécies não regulamentadas pelo Brasil e que já foram introduzidas no Brasil.

Pelo menos 42 espécies de fungos regulamentadas como PQAs pelo MAPA ocorrem em pelo menos um país da América do Sul e/ou Trindade e Tobago. Utilizando algoritmos no software de mineração de dados, foram obtidas cinco correlações significativas, a partir das quais são feitas inferências sobre as espécies cuja entrada no Brasil é mais provável (Tabela 9). Assim, partindo de uma lista de 42 espécies de fungos regulamentadas como pragas quarentenárias ausentes e com presença na América do Sul, é possível chegar a uma lista das espécies para as quais, estatisticamente, a introdução no Brasil é mais provável. Excluindo-se as espécies duplicadas, chega-se a uma relação de dez espécies de fungos cuja entrada é mais provável no Brasil.

Tabela 9 – Correlações e inferências sobre a ocorrência de fungos na América do Sul e Trindade e Tobago e no Brasil

Correlação	p	PQAs para o Brasil que atendem a essa condição
Todas as espécies que ocorrem na Guiana Francesa ocorrem também no Brasil.	1,0	-
Todas as espécies que ocorrem no Suriname ocorrem também no Brasil.	1,0	-
14 espécies que ocorrem na Colômbia e Venezuela foram introduzidas no Brasil.	1,0	<i>Boeremia foveata, Fusarium camptoceras, Phakopsora ampelopsidis, Moniliophthora roreri, Phytophthora erythroseptica, Phoma andigena, Thecaphora solani</i>
13 espécies que ocorrem na Argentina e Uruguai foram introduzidas no Brasil;	1,0	<i>Botrytis fabae, Chondrostereum purpureum, Urocystis agropyri, Tilletia laevis</i>
13 espécies que ocorrem na Bolívia e Venezuela foram introduzidas no Brasil.	1,0	<i>Phytophthora erythroseptica, Phoma andigena, Thecaphora solani, Urocystis agropyri</i>

4.3.3. Coleópteros

A Tabela 10 compara o número total de espécies de coleópteros introduzidos em cada país estudado e quantos deles foram introduzidos no Brasil. Neste caso, novamente cem por cento das espécies com presença relatada no Paraguai, foram introduzidas no Brasil. A média de introdução no Brasil ficou em sessenta e seis por cento.

Tabela 10 – Total de espécies de coleópteros introduzidas por país e no Brasil

Número de espécies presentes			
País*	No país	No Brasil	%
AR	17	13	76,4%
BO	17	13	76,4%
CH	18	12	66,6%
CO	21	13	61,9%
EQ	14	9	64,2%
GU	11	9	81,8%
GF	3	1	33,3%
PA	11	11	100,0%
PE	23	10	43,4%
SU	9	8	88,8%
TT	6	2	33,3%
UR	12	10	83,3%
VE	29	15	51,7%
		Média	66,20%

*AR = Argentina; BO = Bolívia; CH = Chile; EQ = Equador; Guiana = GU; Guiana Francesa = GF; PR = Paraguai; PE = Peru; SU = Suriname; TT = Trindade e Tobago; UR = Uruguai; VE = Venezuela, considerando conjuntamente as espécies de pragas quarentenárias e as espécies não regulamentadas pelo Brasil e que já foram introduzidas no Brasil.

Pelo menos 29 espécies de Coleoptera regulamentadas como PQAs pelo MAPA ocorrem em pelo menos um país da América do Sul e/ou Trindade e Tobago. Utilizando algoritmos no software de mineração de dados, foram obtidas cinco correlações significativas, a partir das quais são feitas inferências sobre as espécies cuja entrada no Brasil é mais provável (Tabela 11). Assim, partindo de uma lista de 29 espécies de Coleoptera regulamentadas como pragas quarentenárias ausentes e com presença na América do Sul, é possível chegar a uma lista das espécies para as quais, estatisticamente, a introdução no Brasil é mais provável. Excluindo-se as espécies duplicadas, chega-se a uma relação de cinco espécies de coleópteros cuja entrada é mais provável no Brasil.

Tabela 11 – Correlações e inferências sobre a ocorrência de coleópteros na América do Sul e Trindade e Tobago e no Brasil

Correlação	p	PQAs para o Brasil que atendem a essa condição
Todas as espécies que ocorrem no Paraguai ocorrem também no Brasil.	1,0	-
12 espécies que ocorrem na Colômbia e Venezuela foram introduzidas no Brasil.	1,0	<i>Lissorhoptrus oryzophilus</i> , <i>Prostephanus truncatus</i> , <i>Sinoxylon unidentatum</i> , <i>Lophocateres pusillus</i> , <i>Premnotrypes vorax</i>
11 espécies que ocorrem no Paraguai e Bolívia foram introduzidas no Brasil.	1,0	-
10 espécies que ocorrem na Bolívia e Colômbia foram introduzidas no Brasil.	1,0	-

4.4. Avaliação de Risco

Com base na análise dos dados históricos de introdução de pragas no Brasil e da sua distribuição nos países da América do Sul e Trindade e Tobago, foi possível identificar cinco espécies de hemípteros, sete espécies de fungos e cinco espécies de coleópteros de alta probabilidade de entrada no Brasil. São elas: *Boeremia foveata*; *Botrytis fabae*; *Chondrostereum purpureum*; *Diuraphis noxia*; *Lissorhoptrus oryzophilus*; *Moniliophthora roreri*; *Myndus crudus*; *Perkinsiella saccharicida*; *Phoma andigena*; *Phytophthora erythroseptica*; *Planococcus lilacinus*; *Premnotrypes vorax*; *Prostephanus truncatus*; *Pseudococcus calceolariae*; *Tecaphora solani*; *Tilletia laevis* e *Urocystis agropyri*.

Os hemípteros *P. saccharicida* e *P. calceolariae*, os fungos *B. foveata*, *B. fabae*, *P. andigena*, *T. laevis*, *U. agropyri*, *P. erythroseptica* e o coleóptero *P. truncatus* são os que apresentam maior potencial de risco para o Brasil.

Tabela 12 – Avaliação de risco para 17 espécies de pragas quarentenárias ausentes de alta probabilidade de entrada no Brasil a partir dos países da América do Sul

Parâmetro*	Espécie**																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
A espécie tem grande importância econômica nos países onde ocorre	3	4	3	5	3	5	3	4	4	4	3	4	5	5	5	3	5
A espécie pode sobreviver em condições de transporte internacional	4	3	4	3	1	4	3	4	3	3	3	3	5	5	5	5	5
Probabilidade da praga não ser detectada em inspeção fitossanitária no ingresso (considere dano externo, localização da praga no produto, sintomas ou sinais, características morfológicas)	5	5	3	2	2	5	3	4	2	4	3	4	2	2	5	5	5
Probabilidade de transferência a uma planta hospedeira adequada	4	3	3	3	3	3	3	5	4	3	2	3	5	5	2	4	5
POTENCIAL DE ENTRADA	4	3,7	3,2	3,2	2,2	4,2	3	4,2	3,2	3,5	2,7	3,5	4,2	4,2	4,2	4,2	5
A espécie assemelha-se morfológicamente a outras espécies já existentes o Brasil, o que dificultaria sua detecção precoce	4		3	1	4	4	3			2	4	3	3	5	5		
A espécie é polífaga	1	2	2	3	2	2	3	3	4	2	4	2	5	5	1		5

Continua...

Tabela 12 – Continuação

Parâmetro*	Espécie**																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
As plantas hospedeiras da espécie são abundantes no Brasil	4	4	1	2	4	2	2	5	5	4	4	3	5	5	3	5	5
Ausência de inimigos naturais da praga no Brasil	5	3	5	2	3	2	2			5	2	2	4	1			5
Presença de condições climáticas adequadas para a praga na área da ARP (considere semelhança com as condições climáticas na região de origem e sua adequação à bioecologia da praga).	3	2		2	3	3	3	4	4	3	3		5	5	1	5	5
Potencial de adaptação da praga (considere a distribuição da praga em áreas com diferentes condições climáticas, a amplitude das necessidades ambientais da praga e a amplitude do círculo de hospedeiros).	4	4	4	3	4	3	3	3	4	4	3		5	5	3	5	5
A espécie reproduz-se de forma assexuada	1			3	3	3	1	5		3	4		1	1			

Continua...

Tabela 12 – Continuação

Parâmetro*	Espécie**																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
POTENCIAL DE ESTABELECIMENTO	3,1	3	3	2,2	3,2	2,7	2,4	4	4,2	3,2	3,4	2,5	4	3,8	2,6	5	5
POTENCIAL DE INTRODUÇÃO	12,4	11,1	9,6	7,0	7,0	11,3	7,2	16,8	13,4	11,2	9,1	8,7	16,8	15,9	10,9	21	25
Potencial de dispersão	3	2	3	4	4	4	2	4	4	4	1	4	5	4	3	5	5
A espécie possui alta capacidade de dispersão ativa	1	1	1	4	3	1	3	4	4	1	1	2	4	4	1	1	1
As plantas hospedeiras da espécie estão amplamente distribuídas no Brasil	4	4	4	2	4	3	2	5	5	4	4	3	5	5	3	5	5
POTENCIAL DO DE DISPERSÃO	2,6	2,3	2,6	3,3	3,6	2,6	2,3	4,3	4,3	3	2	3	4,6	4,3	2,3	3,6	3,6
POTENCIAL DE INTRODUÇÃO E DISPERSÃO	32,2	25,5	24,9	23,1	25,2	29,3	16,5	72,2	57,6	33,6	18,2	26,1	77,2	68,3	25	75,6	90
A espécie ataca plantas de alta importância econômica para o Brasil	2	5	2	4	3	3	1	5	5	4	4	3	5	5	5	5	5
A introdução da espécie acarretaria a necessidade de estabelecer ou revisar requisitos fitossanitários de produtos exportados pelo Brasil	5	4	4	4	4	2	1	4	4		3	3	5	5	1	1	1

Continua...

Tabela 12 – Continuação

Parâmetro*	Espécie**																
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17
A introdução da espécie acarretaria mudanças nas práticas de MIP e MRI vigentes.	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	5	5	5
POTENCIAL DE DANO ECONÔMICO	3,6	4,3	3	4	3,6	2,6	1,6	4,3	4,3	4	3,3	3	4,3	4,3	3,6	3,6	3,6
TOTAL	116	109,7	74,8	92,4	90,7	76,3	26,4	310,6	247,7	134,4	60,06	78,3	332,3	293,9	90,2	272,1	324

*1: Muito baixo; 2: Baixo; 3: Médio; 4: Alto; 5: Muito alto. As células em branco correspondem às situações em que não foi possível obter informações para a avaliação ou quando o parâmetro não faz sentido para o organismo considerado.

**01= *Boeremia foveata*; 02= *Botrytis fabae*; 03= *Chondrostereum purpureum*; 04= *Diuraphis noxia*; 05= *Lissorhoptus oryophilus*; 06= *Moniliophthora roreri*; 07= *Myndus crudus*; 08= *Perkinsiella saccharicida*; 09= *Phoma andigena*; 10= *Phytophthora erythroseptica*; 11= *Planococcus lilacinus*; 12= *Premnotrypes vorax*; 13= *Prostephanus truncatus*; 14= *Pseudococcus calceolariae*; 15= *Tecaphora solani*; 16= *Tilletia laevis*; 17= *Urocystis agropyri*.

5. DISCUSSÃO

Os países da América do Sul, compartilham entre si, grande parte das espécies exóticas introduzidas. É necessário rever a forma como os países estão lidando com a questão das pragas para que a agricultura e o meio ambiente não sejam ainda mais prejudicados no futuro com a introdução de novas espécies.

O Brasil como maior país de extensão territorial e possuindo maior número de fronteiras deve estar alerta, pois os dados revelam que países fronteiriços têm alta similaridade com relação à presença de pragas, o que revela um movimento muito grande de organismos entre as fronteiras. Se as espécies continuarem a cruzar as fronteiras e se estabelecer, a prática da agricultura no país pode se tornar muito mais onerosa do que atualmente e a economia ser afetada significativamente.

O uso de novas tecnologias pode propiciar que se chegue a informações que muitas vezes não estão evidentes ou que demandariam uma mão-de-obra muito maior sem sua utilização. Essas novas técnicas podem ser agregadas aos sistemas de estudos e proteção já em execução, conferindo maior confiabilidade e segurança às ações a serem tomadas. Como demonstrado neste trabalho, o uso de tecnologias já difundidas em outras áreas pode sim ser aplicado em prol do fortalecimento e aumento da confiabilidade da pesquisa.

Quanto maior o volume e a qualidade dos dados estudados, melhores serão os resultados obtidos. Se pesquisadores e instituições públicas e privadas se engajarem em coletar, armazenar e estudar os dados históricos é possível, sim, evidenciar tendências e prever os possíveis caminhos de uma praga antes que ela entre no país originária de algum país próximo.

Argentina, Colômbia e Venezuela, estão entre os países que mais têm pragas regulamentadas para o Brasil em seus territórios. São 77 na Argentina, 60 na Colômbia e 59 na Venezuela. O que chama atenção é o fato desses três países fazerem fronteira com o Brasil, aumentando o alerta com relação a tais pragas. Sabe-se que regiões de fronteiras devem ter cuidado reforçado para impedir que espécies exóticas adentrem o país. O movimento de pessoas, produtos e veículos nessas áreas é muito intenso, aumentando a probabilidade de entrada de novos organismos.

Apesar de não ser uma das ordens megadiversas de insetos, os hemípteros são o grupo de organismos que mais foram introduzidos na América do Sul. Todos os hemípteros que foram introduzidos no Brasil, também estão presentes na Colômbia e Paraguai. Equador, Peru, Suriname e Uruguai também têm em seus territórios grandes números dos mesmos hemípteros introduzidos no país. Se analisarmos os dados referentes a este grupo, é possível observar que eles se disseminam facilmente entre os países da América do Sul, mais do que outros organismos.

O Paraguai destaca-se com relação aos coleópteros. Todas as espécies lá presentes, foram introduzidas no Brasil, o que pode servir de alerta para futuras introduções. Coleópteros introduzidos no Paraguai, têm grande probabilidade de serem introduzidos no Brasil e vice-versa.

Entre os fungos registrados na Guiana, Guiana Francesa e Suriname, apenas um ainda não foi detectado no Brasil. De igual forma ao caso anterior, esses dados servem de alerta e formulação de medidas específicas que fortaleçam as fronteiras e garantam uma menor movimentação dessas espécies danosas à agricultura.

Diante dos dados apresentados, é possível a proposição de medidas que evitem que espécies com alto potencial de dano à economia e à agricultura sejam introduzidas no Brasil. Fortalecer a fiscalização nas fronteiras, impedindo a entrada de materiais que possam ser veículos de

pragas e conscientizar as pessoas sobre os perigos de transportar pragas quarentenárias em sua bagagem. Estas ações devem colaborar para diminuir o movimento de pragas nas fronteiras.

Cabe ressaltar que, da mesma forma que o Brasil tem sido invadido por espécies oriundas de outras regiões biogeográficas a partir de países da América do Sul, ele também serve como disseminador de pragas para todo o continente. Os dados mostraram que 82 das espécies que foram detectadas no Brasil não ocorrem em nenhum outro país sul-americano e nem em Trindade e Tobago. Caso nenhuma medida de erradicação ou contenção seja tomada, elas, muito provavelmente, se dispersarão para os demais países.

Este trabalho alerta para uma situação preocupante para toda América do Sul e Trindade e Tobago. As pragas movimentam-se entre esses países e causam danos a toda cadeia produtiva. O compartilhamento de informações entre esses países é fundamental, pois dá a possibilidade de uma ação preventiva, afim de evitar a disseminação continental de pragas.

6. CONCLUSÕES

- As pragas agrícolas introduzidas em alguns países da América do Sul e Trindade e Tobago têm uma forte tendência a serem introduzidas nos demais países desta região.
- As ferramentas de análise de grande volume de dados são úteis na identificação de padrões na dispersão de pragas dentro os países estudados.
- Pelo menos 82 espécies de pragas agrícolas foram detectadas no Brasil e não ocorrem em nenhum outro país da América do Sul e em Trindade e Tobago.
- Existe uma correlação positiva entre o ano de primeira detecção e número de países em que uma praga ocorre na América do Sul.
- Hemípteros, fungos e coleópteros são as categorias melhor representadas entre as espécies de pragas introduzidas no Brasil de 1850 a 2015.
- Os hemípteros *Perkinsiella saccharicida* e *Pseudococcus calceolariae*, os fungos *Botrytis fabae*, *Phoma andigena* e o coleóptero *Prostephanus truncatus* são espécies de pragas quarentenárias ausentes para o Brasil com alta probabilidade de entrada a partir da América do Sul e com alto potencial de risco para o país.

7. BIBLIOGRAFIA

Agência Nacional de Aviação Civil – ANAC. **Anuário do Transporte Aéreo 2014**. Brasília, DF, 2015.

BEGON, M; TOWNSEND, C.R; HARPER, J.L. Ecologia: De indivíduos a ecossistemas. ed. Artmed, 2007.

BRAGA, L.P.V. **Introdução à Mineração de Dados - 2a edição: Edição ampliada e revisada**. ed. e-papers, 2005. 212p.

CHALFOUN, S.M; SOUZA-PIMENTEL, G.C; SOUZA, J.C; SILVA, R.A. Avaliação passado, presente e futuro da influência de condições meteorológicas sobre o bicho-mineiro-do-cafeeiro. In: **IX Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**. 2015, Curitiba.

CUNHA, M.L.A; BENITO, N.P. Predição de Distribuição Geográfica de Pragas. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. In: Belo Horizonte: SBDA. 2015. cap 11. p. 205-226.

EMBRAPA. **Árvore do Conhecimento: Coco**. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/coco/arvore/CONT000gl5lpwbq02wx5ok0xkgyq5q0yvb47.html>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

EMBRAPA. **Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2003**. Embrapa Soja. Jan. 2003. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Soja/SojaCentralBrasil2003/index.htm>>. Acesso em: 4 Jan. 2016.

EMBRAPA. **Resistência nas lavouras de soja**. Embrapa soja. Jan. 2012. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/54317/1/folder-resistencia.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2016.

FANTINE, A.K; SUGAYAMA, R.L; VILELA, E.F. Ácaro-hindustânico-dos-citros, Schizotetranychus hindustanicus. In: VILELA, E.F; ZUCCHI, R.A. **Pragas Introduzidas no Brasil: Insetos e Ácaros**. São Paulo: FEALQ , 2015. cap. 3 p. 109-117.

FANTINE, A.K. **Schizotetranychus hindustanicus (Hirst, 1924) (Acari: Tetranychidae): Rotas de Risco e Potencial de Impacto para a citricultura brasileira**. 2011 80f. Dissertação (Pós-Graduação em Entomologia) Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 2011.

FERREIRA, M.E; RANGEL, P.H.N. Melhoramento Genético Preventivo: Obtenção de Estoques Genéticos Resistentes a Pragas Quarentenárias de Alto Risco Para a Agricultura Brasileira. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. Belo Horizonte: SBDA, 2015. cap. 15. p. 275-292.

GUIMARÃES, A.M; CATANEO, A; CANTERI, M.C; MOLIN, J.P; VRIESMANN, L.M. Data Mining na agricultura de precisão: uma abordagem comparativa. In: **IV Congresso Brasileiro da Sociedade Brasileira de Informática Aplicada à Agropecuária e à Agroindústria**. 2003, Porto Seguro. Anais. Porto Seguro, 2003.

GHINI, R.; HAMADA, E.; BETTIOL W. **Impactos das mudanças climáticas sobre doenças de importantes culturas no Brasil**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente. 2011.

HOLLER, W.A; MINGOTI, R; SPADOTTO, C.A; FARIAS, A.R; LIVISI FILHO, E. Inteligência Territorial na Defesa Fitossanitária Brasileira. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. Belo Horizonte: SBDA, 2015. cap. 12. p. 227-243.

HOLLER, W.A; MINGOTI, R; SPADOTTO, C.A; FARIAS, A.R; LIVISI FILHO, E. Inteligência Territorial na Defesa Fitossanitária Brasileira. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. In: Belo Horizonte: SBDA, 2015. cap. 12. p. 227-243.

IEDE, E.T. Importância das Pragas Quarentenárias Florestais no Comércio Internacional -Estratégias e Alternativas para o Brasil. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento**. Colombo, PR, n. 22, Embrapa Florestas, 2005.

LOPES-DA-SILVA, M; SILVA, S.X.B; SUGAYAMA, R.L; RANGEL, L.E.P; RIBEIRO, L.C. Defesa Vegetal: Conceitos, Escopo e Importância Estratégica. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. Belo Horizonte: SBDA. 2015. cap. 1. p. 3-15.

LOPES-DA-SILVA, M.; SANCHES, M. M.; STANCIOLI, A. R.; ALVES, G.; SUGAYAMA, R. The Role of Natural and Human-Mediated Pathways for Invasive Agricultural Pests: A Historical Analysis of Cases from Brazil. **Agricultural Sciences**. v. 5, n. 7, p. 634-646, 2014.

Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior - MIDIC. **Estatísticas de comércio exterior - Séries Históricas: Totais mensais e acumulados: Totais mensais e acumulados (janeiro 1989 a fevereiro 2016)**. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/interna/interna.php?area=5&menu=5294>>. Acesso em: 9 Jan. 2016.

MISSÃO, R.M. Soja: origem, classificação, utilização e uma visão abrangente do mercado. **Revista de Ciências Empresariais**. v. 3, n.1, p.7-15, jan./jun. 2006

MORAES, W.B. Potenciais impactos das mudanças climáticas globais sobre a agricultura. **Revista Trópica: Ciências Agrárias e Biológicas**. v. 5, n. 2, 2011.

MORAIS, E.G.F; AMARO, G. Distribuição Geográfica Potencial do Ácaro-Hindustânico-dos-Citros (*Schizotetranychus hindustanicus* Hirst) Baseada no Modelo Maxent Potential Geograph Distribution of Hindustan Citrus Mite (*Schizotetranychus hindustanicus*) Based on Maxent Model. **Simpósio Brasileiro de Acarologia**. Bento Gonçalves, RS. 2013.

NEVES, M.F.; TROMBIN, V. G.; MILAN, P.; LOPES, F. F.; CRESSONI, F.; KALAKI, R. O retrato da citricultura brasileira. **Markestrat**. 2010.

NOJOSA, G.B.A; HENZ, G.P; SATHLER, F.G.L. A Introdução de Pragas e seu Impacto sobre o Acesso a Mercados. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. In: Belo Horizonte: SBDA, 2015. cap. 6. p. 103-124.

PAINI, R.P; SHEPPARD A.W.; COOK, D.C.; BARRO, P.J.; WORNER, S.P; THOMAS M.B. Global threat to agriculture from invasive species. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [s.l.], p.1-5, 20 jun. 2016. Proceedings of the National Academy of Sciences..

PAULA, D.P; PIRES, C.S.S; SUJII, E.R. Impacto da Introdução de Pragas sobre a Biodiversidade. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. Belo Horizonte: SBDA, 2015. cap. 5. p. 79-101.

RODRIGUES, H. L.; DIAS, F. D.; TEIXEIRA, N. C. A origem do café no Brasil: a semente que veio para ficar. **Revista Pensar Gastronomia**. v.1, n.2, jul. 2015.

SANCHES, M.M; LOPES-DA-SILVA, M. Meios de Disseminação de Pragas Agrícolas. In: SUGAYAMA, R.L; SILVA, M.L; SILVA, S.X.B; RIBEIRO, L.C; RANGEL, L.E.P. **Defesa Vegetal: Fundamentos, Ferramentas, Políticas e Perspectivas**. Belo Horizonte: SBDA. 2015. cap. 4. p. 56-77.

SILVA, M.P. Mineração de Dados - Conceitos, Aplicações e Experimentos com Weka. Em Escola Regional de Informática RJ/ES, v. 1, p. 19-21. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2004.

SOUZA-COSTA, F.A. Relato de Nova Praga e Suas Consequências para o Agronegócio Brasileiro. In: VILELA, E.F; ZUCCHI, R.A. **Pragas Introduzidas no Brasil: Insetos e Ácaros**. São Paulo: FEALQ , 2015. cap. 3 p. 109-117.

STANCIOLI, A; ALVES, G.A; PALLINI, A; SUGAYAMA, R. Pests without borders – a costful trade-off of globalization to brazilian agriculture. In: STANCOLI, A.R. **Análise de risco de pragas como política de viabilização de importação de produtos vegetais e de prevenção de entrada de organismos potencialmente prejudiciais à agricultura brasileira**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2015, cap 2, p. 68-89.

SUGAYMA, R.L; STANCIOLI, A.R; VILELA, E.F. Ameaças fitossanitárias para o Brasil: entender o passado para prever o futuro. In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A. **Pragas Introduzidas no Brasil: Insetos e Ácaros**. São Paulo: FEALQ , 2015. cap. 1, p. 53-66.

WITTEN, I.H; FRANK, E; HALL M.A. **Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques - 3ª edição**. Ed. Morgan Kaufmann Publishers, 2011. 629p.

WORNER, S.P; GEVREY, M. Modelling global insect pest species assemblages to determine risk of invasion. **Journal of Applied Ecology**. v. 43, p. 858–867. 2006.

ANEXOS

ANEXO I. Lista de periódicos científicos utilizados para atualização do banco-de-dados Pragas Sem Fronteiras.

- 1 Acta Agronómica
- 2 Acta Amazonica
- 3 Acta Botanica Brasilica
- 4 Acta Entomologica Musei Nationalis Pragae
- 5 Acta Scientiarum. Agronomy (Online)
- 6 African Journal of Plant Science
- 7 African Plant Protection
- 8 Agricultura Técnica
- 9 Agricultura técnica en México
- 10 Agricultural and Forest Entomology
- 11 Agricultural Biodiversity Weblog
- 12 Agricultural Insects / Pests
- 13 Agricultural Sciences in China
- 14 Agrociencia
- 15 Agronomía Colombiana
- 16 Agronomía Mesoamericana
- 17 American Phytopathological Society: Plant Disease: Table of Contents
- 18 Annales de la Société entomologique de France (N.S.)
- 19 Annals of the Entomological Society of America - recent issues
- 20 Annual Reviews
- 21 Archives Of Phytopathology And Plant Protection
- 22 Arquivos do Instituto Biológico
- 23 Arquivos Entomológicos
- 24 Austral Entomology
- 25 Biological Research
- 26 BioOne: Annals of the Entomological Society of America: Table of Contents
- 27 BioOne: Environmental Entomology: Table of Contents
- 28 BioOne: Journal of Economic Entomology: Table of Contents
- 29 Biota Neotropica
- 30 Bragantia

- 31 Brazilian Journal of Biology
- 32 BSPP - New Disease Reports
- 33 Canadian Journal of Plant Pathology
- 34 Check List
- 35 Chilean journal of agricultural research
- 36 Ciência e Agrotecnologia
- 37 Ciencia e investigación agraria
- 38 Ciencia Forestal en México
- 39 Ciência Rural
- 40 Ecological Entomology
- 41 Elsevier Agricultural Sciences News
- 42 Entomologia Experimentalis et Applicata
- 43 Entomología y Vectores
- 44 Entomological Research
- 45 Entomological Science
- 46 Entomological Society of Southern Africa: African Entomology: Table of Contents
- 47 Entomological Society of Washington: Proceedings of the Entomological Society of Washington: Table of Contents
- 48 Environmental Entomology
- 49 ESA News
- 50 Fitopatologia Brasileira
- 51 Fitosanidad
- 52 Florida Entomological Society: Florida Entomologist: Table of Contents
- 53 Focus on Soybean
- 54 Forest Pathology
- 55 Frontiers of Agriculture in China (Online First™)
- 56 Horticultura Brasileira
- 57 Iheringia. Série Zoologia
- 58 J Econ Entomol
- 59 Journal of Applied Entomology
- 60 Journal of Asia
- 61 Journal of Economic Entomology
- 62 Journal of Seed Science

- 63 Kansas Entomological Society: Journal of the Kansas Entomological Society: Table of Contents
- 64 Latest Issue of Annals of the Entomological Society of America
- 65 Latest Issue of Bulletin of the ESA
- 66 Latest Issue of Environmental Entomology
- 67 Latest Issue of Journal of Economic Entomology
- 68 Latest Issue of Journal of Integrated Pest Management
- 69 Latest Results for Australasian Plant Pathology
- 70 Latest Results for Journal of General Plant Pathology
- 71 Molecular Plant Pathology
- 72 Neotropical Entomology
- 73 New Zealand Entomologist
- 74 Pesquisa Agropecuária Brasileira
- 75 Pesquisa Agropecuária Tropical
- 76 Pesticide Action Network
- 77 PestWeb: Pests In The News
- 78 Physiological and Molecular Plant Pathology
- 79 Physiological Entomology
- 80 Phytotaxa
- 81 Plant Pathology
- 82 Planta Daninha
- 83 quarantine plant pest (feed)
- 84 Revista Brasileira de Entomologia
- 85 Revista Brasileira de Fruticultura
- 86 Revista Brasileira de Herbicidas
- 87 Revista Brasileira de Sementes
- 88 Revista Ciência Agronômica
- 89 Revista Colombiana de Entomología
- 90 Revista de la Sociedad Entomológica Argentina
- 91 Revista de Protección Vegetal
- 92 Revista Facultad Nacional de Agronomía
- 93 Revista fitotecnia mexicana
- 94 Revista gaditana de Entomología
- 95 Revista Mexicana de Fitopatología

- 96 ScienceDirect Publication
- 97 Scientia Agricola
- 98 Society of Southwestern Entomologists: Southwestern Entomologist:
Table of Contents
- 99 Springer Plant Sciences titles
- 100 Summa Phytopathologica
- 101 Systematic and Applied Acarology
- 102 Systematic and Applied Acarology Special Publications
- 103 Systematic Entomology
- 104 The American Entomological Society: Entomological News: Table of
Contents
- 105 The American Entomological Society: Transactions of the American
Entomological Society: Table of Contents
- 106 The American Mosquito Control Association: Journal of the American
Mosquito Control Association: Table of Contents
- 107 The New York Entomological Society: Entomologica
- 108 Tropical and subtropical agroecosystems
- 109 Tropical Plant Pathology
- 110 Weed Science Society of America
- 111 Zoosymposia
- 112 Zootaxa: Announcements

ANEXO II. Lista de espécies presentes no banco-de-dados Pragas Sem Fronteiras em fevereiro de 2016.

1	<i>Anoplophora spp.</i>	33	<i>Alternaria triticina</i>
2	<i>Acalymma vittatum</i>	34	<i>Alternaria vitis</i>
3	<i>Acanthophilus helianthi</i>	35	<i>Amaranthus albus</i>
4	<i>Acanthocccus araucariae</i>	36	<i>Amaranthus blitoides</i>
5	<i>Acanthocccus coccineus</i>	37	<i>Amaranthus graecizans</i>
6	<i>Acanthocccus dubius</i>	38	<i>Amaranthus palmeri</i>
7	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	39	<i>Amonostherium lichtensioides</i>
8	<i>Acarus siro</i>	40	<i>Ampedus collaris</i>
9	<i>Aceria litchii</i>	41	<i>Amphicerus bimaculatus</i>
10	<i>Aceria oleae</i>	42	<i>Amphitetranychus viennensis</i>
11	<i>Aceria tosichella</i>	43	<i>Amyelois transitella</i>
12	<i>Aclerda takahashii</i>	44	<i>Anaphes nitens</i>
13	<i>Acroptilon repens</i>	45	<i>Anarsia lineatella</i>
14	<i>Aculus schlechtendali</i>	46	<i>Anastrepha ludens</i>
15	<i>Aegorhinus phaleratus</i>	47	<i>Anastrepha suspensa</i>
16	<i>African cassava mosaic virus - (ACMV)</i>	48	<i>Andaspis hawaiiensis</i>
17	<i>African oil palm ringspot virus</i>	49	<i>Andean potato latent virus - (APLV)</i>
18	<i>Agriotes mancus</i>	50	<i>Anguina agrostis</i>
19	<i>Agrius convolvuli</i>	51	<i>Anguina pacificae</i>
20	<i>Agrotis lineatus</i>	52	<i>Anguina tritici</i>
21	<i>Agrotis segetum</i>	53	<i>Anoplocnemis curvipes</i>
22	<i>Alaus oculus</i>	54	<i>Anoplolepis gracilipes</i>
23	<i>Albugo macrospora</i>	55	<i>Anthonomus amygdali</i>
24	<i>Aleurocanthus spp.</i>	56	<i>Anthonomus flavus</i>
25	<i>Aleurocanthus woglumi</i>	57	<i>Anthonomus grandis</i>
26	<i>Aleuroglyphus beklemishevi</i>	58	<i>Anthonomus macromalus</i>
27	<i>Alopecurus myosuroides</i>	59	<i>Anthonomus omatos</i>
28	<i>Alphitobius laevigatus</i>	60	<i>Anthonomus signatus</i>
29	<i>Alternaria dauci</i>	61	<i>Anthonomus testaceus</i>
30	<i>Alternaria gaisen</i>	62	<i>Anthonomus tomentosus</i>
31	<i>Alternaria mali</i>	63	<i>Anthonomus vestitus</i>
32	<i>Alternaria solani</i>	64	<i>Antonina graminis</i>

65	<i>Aonidia lauri</i>	98	<i>Aspidiotus nerii</i>
66	<i>Aonidiella aurantii</i>	99	<i>Asterodiaspis variolosa</i>
67	<i>Aonidiella citrina</i>	100	<i>Asterolecanium puteanum</i>
68	<i>Aonidiella inonatae</i>	101	<i>Atelocauda digitata</i>
69	<i>Aonidiella orientalis</i>	102	<i>Atherigona soccata</i>
70	<i>Aonidiella taxus</i>	103	<i>Aulacaspis rosae</i>
71	<i>Apate terebrans</i>	104	<i>Aulacaspis tubercularis</i>
72	<i>Apera spica-venti</i>	105	<i>Bactrocera carambolae</i>
73	<i>Aphis punicae</i>	106	<i>Bactrocera spp.</i>
74	<i>Apiosporina morbosa</i>	107	<i>Balansia clavula</i>
75	<i>Apomyeloides ceratoniae</i>	108	<i>Balansia oryzae-sativae</i>
76	<i>Apple chat fruit phytoplasma</i>	109	<i>Bambusaspis bambusae</i>
77	<i>Apple proliferation phytoplasma</i>	110	<i>Bambusaspis bambusicola</i>
78	<i>Arabidopsis mosaic virus - (ArMV)</i>	111	<i>Bambusaspis miliaris</i>
79	<i>Araecerus fasciculatus</i>	112	<i>Bambusaspis scirrosis</i>
80	<i>Arceuthobium spp.</i>	113	<i>Banana bract mosaic virus - (BBrMV)</i>
81	<i>Archips spp.</i>	114	<i>Banana bunchy top virus - (BBTV)</i>
82	<i>Arctotheca calendula</i>	115	<i>Barley stripe mosaic virus</i>
83	<i>Argyrogramma signata</i>	116	<i>Barley stripe mosaic virus - (BSMV)</i>
84	<i>Armillaria luteobubalina</i>	117	<i>Barley yellow dwarf virus (BYDV)</i>
85	<i>Armillaria ostoyae</i>	118	<i>Barnbusaspis caudata</i>
86	<i>Armillaria tabescens</i>	119	<i>Batrachedra amydraula</i>
87	<i>Arracacha virus A - (AVA)</i>	120	<i>Beet curly top virus - (BCTV)</i>
88	<i>Arracacha virus B - (AVB)</i>	121	<i>Beet necrotic yellow vein virus (BNYVV)</i>
89	<i>Arthuriomyces peckianus</i>	122	<i>Belonolaimus longicaudatus</i>
90	<i>Artichoke Italian latent virus - (AILV)</i>	123	<i>Bemisia tabaci biotipo B</i>
91	<i>Artichoke latent virus - (ArLV)</i>	124	<i>Bipolaris australiensis</i>
92	<i>Artichoke mottled crinkle virus - (AMCV)</i>	125	<i>Bipolaris sorokiniana</i>
93	<i>Artichoke yellow ringspot virus - (AYRSV)</i>	126	<i>Blissus leucopterus</i>
94	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	127	<i>Blueberry leaf mottle virus - (BLMoV)</i>
95	<i>Aspidiella sacchari</i>		
96	<i>Aspidiotus destructor</i>		
97	<i>Aspidiotus excisus</i>		

128	<i>Blueberry mosaic virus</i>	161	<i>Carduus acanthoides</i>
129	<i>Blueberry red ringspot virus</i>	162	<i>Carduus pycnocephalus</i>
130	<i>Blueberry scorch virus</i>	163	<i>Carpophilus mutilatus</i>
131	<i>Blueberry shock virus</i>	164	<i>Carposina niponensis</i>
132	<i>Blueberry shoestring virus</i>	165	<i>Carposina sasakii</i>
133	<i>Boeremia foveata</i> (= <i>Phoma</i> <i>exigua</i> var. <i>foveata</i>)	166	<i>Carulaspis juniperi</i>
134	<i>Botrytis fabae</i>	167	<i>Carulaspis minima</i>
135	<i>Brachiaria paspaloides</i>	168	<i>Caryedon serratus</i>
136	<i>Brachycerus albidentatus</i>	169	<i>Cassava frogskin disease</i> <i>phytoplasma</i>
137	<i>Brassica tournefortii</i>	170	<i>Cenopalpus pulcher</i>
138	<i>Bremiella sphaerosperma</i>	171	<i>Centaurea difusa</i>
139	<i>Brevennia rehi</i>	172	<i>Cephalosporium gramineum</i>
140	<i>Brevipalpus chilensis</i>	173	<i>Cephonodes hylas</i>
141	<i>Brevipalpus lewisi</i>	174	<i>Cephus cinctus</i>
142	<i>Broad bean wilt virus - (BBWV)</i>	175	<i>Cephus pygmaeus</i>
143	<i>Bromus rigidus</i>	176	<i>Ceratitis capitata</i>
144	<i>Brontispa longissima</i>	177	<i>Ceratitis spp.</i>
145	<i>Bruchidius spp.</i>	178	<i>Ceratobasidium cereale</i>
146	<i>Bruchus pisorum</i>	179	<i>Cercospora beticola</i>
147	<i>Bryobia rubrioculus</i>	180	<i>Cercospora carotae</i>
148	<i>Burkholderia glumae</i>	181	<i>Ceroplastes actiniformis</i>
149	<i>Bursaphelenchus cocophilus</i>	182	<i>Ceroplastes destructor</i>
150	<i>Bursaphelenchus mucronatus</i>	183	<i>Ceroplastes floridensis</i>
151	<i>Bursaphelenchus xylophilus</i>	184	<i>Ceroplastes japonicus</i>
152	<i>Cacao swollen shoot virus -</i> <i>(CSSV)</i>	185	<i>Ceroplastes Rubens</i>
153	<i>Calacarus citrifolii</i>	186	<i>Ceroplastes rusci</i>
154	<i>Callidiellum rufipenne</i>	187	<i>Ceroplastes stellifer</i>
155	<i>Callosobruchus chinensis</i>	188	<i>Chaetocnema basalis</i>
156	<i>Callosobruchus maculatus</i>	189	<i>Chaetococcus bambusae</i>
157	<i>Caloreas cydrotia</i>	190	<i>Cheiracus sulcatus</i>
158	<i>Candidatus liberibacter</i> <i>africanus</i>	191	<i>Chilecomadia valdiviana</i>
159	<i>Candidatus Liberibacter spp.</i>	192	<i>Chilo partellus</i>
160	<i>Cardaria draba</i>	193	<i>Chilo supressallis</i>
		194	<i>Chionaspis pinifoliae</i>
		195	<i>Chondrilla juncea</i>

196	<i>Chondrostereum purpureum</i>	227	<i>Clover yellow vein virus - (CIYVV)</i>
197	<i>Choristoneura</i> spp.	228	<i>Coccus alpinus</i>
198	<i>Chorizococcus rostellum</i>	229	<i>Coccus celatus</i>
199	<i>Chromatomyia horticola</i>	230	<i>Coccus hesperidum</i>
200	<i>Chrysomphalus aonidum</i>	231	<i>Coccus longulus</i>
201	<i>Chrysomphalus dictyospermi</i>	232	<i>Coccus moestus</i>
202	<i>Chrysomphalus pinnulifer</i>	233	<i>Coccus viridis</i>
203	<i>Cicadulina mbila</i>	234	<i>Coconut Cadang-cadang viroid - (CCCVd)</i>
204	<i>Cinara atlantica</i>	235	<i>Colletotrichum acutatum</i>
205	<i>Cinara cupressi</i>	236	<i>Colletotrichum brevisporum</i>
206	<i>Cinara pinivora</i>	237	<i>Colletotrichum higginsianum</i>
207	<i>Cirsium arvense</i>	238	<i>Colletotrichum kahawae</i>
208	<i>Citrus cachexia viroid</i>	239	<i>Colletotrichum karstii</i>
209	<i>Citrus exocortis viroid</i>	240	<i>Colletotrichum theobromicola</i>
210	<i>Citrus impietratura virus</i>	241	<i>Coniothyrium glycines (= Dactuliochaeta glycines)</i>
211	<i>Citrus leaf rugose virus - (CiLRV)</i>	242	<i>Conoderus vespertinus</i>
212	<i>Citrus leprosis virus</i>	243	<i>Conogethes punctiferalis</i>
213	<i>Citrus psorosis virus</i>	244	<i>Conopomorpha cramerella</i>
214	<i>Citrus tristeza virus</i>	245	<i>Conotrachelus denieri</i>
215	<i>Citrus variegation virus - (CVV)</i>	246	<i>Conotrachelus nenúfar</i>
216	<i>Cladosporium cladosporioides f.sp. pisicola</i>	247	<i>Contarinia tritici</i>
217	<i>Cladosporium gossypiicola</i>	248	<i>Copitarsia naenoides</i>
218	<i>Cladosporium pisicola</i>	249	<i>Corchorus aestuans</i>
219	<i>Cladosporium variabile</i>	250	<i>Corynespora cassiicola</i>
220	<i>Clavibacter michiganensis subsp. insidiosus</i>	251	<i>Cossus cossus</i>
221	<i>Clavibacter michiganensis subsp. nebraskensis</i>	252	<i>Cowpea Mild Mottle Virus (CpMMV)</i>
222	<i>Clavibacter michiganensis subsp. sepedonicus</i>	253	<i>Crassocephalum crepidioides</i>
223	<i>Claviceps africana</i>	254	<i>Criconema mutabile</i>
224	<i>Clavigralla shadabi</i>	255	<i>Cronartium byrsonimatis</i>
225	<i>Clavigralla tomentosicollis</i>	256	<i>Cronartium egenulum</i>
226	<i>Cleome viscosa</i>	257	<i>Cronartium quercuum</i>
		258	<i>Cryptinglisia lounsburyi</i>

259	<i>Cryptophlebia leucotreta</i>	292	<i>Diaspidiotus ostreaeformis</i>
260	<i>Cryptophlebia ombrodelta</i>	293	<i>Diaspidiotus perniciosus</i>
261	<i>Cryptorhynchus lapathi</i>	294	<i>Diaspidiotus uvae</i>
262	<i>Cryptostegia madagascariensis</i>	295	<i>Dichotomophthoropsis</i>
263	<i>Ctenarytaina eucalypti</i>		<i>safeeulaensis</i>
264	<i>Curtobacterium flaccumfaciens</i>	296	<i>Digitonthophagus gazella</i>
	<i>pv. flaccumfaciens</i>	297	<i>Dinoderus minutus</i>
265	<i>Curvularia uncinata</i>	298	<i>Diocalandra taitense</i>
266	<i>Cuscuta australis</i>	299	<i>Discosia maculicola</i>
267	<i>Cuscuta campestris</i>	300	<i>Ditylenchus africanus</i>
268	<i>Cuscuta epithymum</i>	301	<i>Ditylenchus angustus</i>
269	<i>Cuscuta europaea</i>	302	<i>Ditylenchus destructor</i>
270	<i>Cuscuta reflexa</i>	303	<i>Ditylenchus dipsaci</i> (todas as
271	<i>Cydia fabivora</i>		raças, exceto as do alho)
272	<i>Cydia pomonella</i>	304	<i>Diuraphis noxia</i>
273	<i>Dactylaspis lobata</i>	305	<i>Drechslera avenae</i>
274	<i>Dactylopius opuntiae</i>	306	<i>Drechslera tritici-repentis</i>
275	<i>Dacus spp.</i>	307	<i>Drepanopeziza populi-albae</i>
276	<i>Danothrips trifasciatus</i>	308	<i>Drepanopeziza populorum</i>
277	<i>Deilephila elpenor</i>	309	<i>Drepanopeziza punctiformis</i>
278	<i>Delia antiqua</i>	310	<i>Drepanothrips reuteri</i>
279	<i>Dendroctonus spp.</i>	311	<i>Dreschlera zeae</i>
280	<i>Descurainia sophia</i>	312	<i>Drosophila busckii</i>
281	<i>Diabrotica balteata</i>	313	<i>Drosophila immigrans</i>
282	<i>Diabrotica barberi</i>	314	<i>Drosophila malerkotliana</i>
283	<i>Diabrotica undecimpunctata</i>	315	<i>Drosophila melanogaster</i>
	<i>howardi</i>	316	<i>Drosophila suzukii</i>
284	<i>Diabrotica virgifera virgifera</i>	317	<i>Dryocoetes autographus</i>
285	<i>Dialeurodes citri</i>	318	<i>Duplacionaspis natalensis</i>
286	<i>Dialeurolonga sp.</i>	319	<i>Duponchelia fovealis</i>
287	<i>Diaphania indica</i>	320	<i>Dynaspidiotus britannicus</i>
288	<i>Diaphorina citri</i>	321	<i>Dysdercus supersticiosus</i>
289	<i>Diaporthe phaseolorum f. sp.</i>	322	<i>Dysmicoccus boninsis</i>
	<i>Meridionalis</i>	323	<i>Dysmicoccus grassii</i>
290	<i>Diaporthe tanakae</i>	324	<i>Dyspessa ulula</i>
291	<i>Diaspidiotus ancyclus</i>	325	<i>Earias biplaga</i>

326	<i>Ectomyelois ceratoniae</i>	362	<i>Frankliniella intonsa</i>
327	<i>Eldana saccharina</i>	363	<i>Frankliniella occidentalis</i>
328	<i>Elixothrips brevisetis</i>	364	<i>Froggattiella penicillata</i>
329	<i>Elsinoe australis</i>	365	<i>Fulmekiola serrata</i>
330	<i>Elymus repens</i>	366	<i>Fumaria bastardii</i>
331	<i>Emex australis</i>	367	<i>Fumaria densiflora</i>
332	<i>Endocronartium harknessii</i>	368	<i>Fumaria muralis</i>
333	<i>Eotetranychus carpini</i>	369	<i>Fusarium camptoceras</i>
334	<i>Eotetranychus smithi</i>	370	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Cucumerinum</i>
335	<i>Ephelis oryzae</i>	371	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-lycopersici</i>
336	<i>Epicaerus cognatus</i>	372	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>Spinaciae</i>
337	<i>Epichrysocharis burwelli</i>	373	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>vasinfectum</i>
338	<i>Epidiaspis leperii</i>	374	<i>Fusarium paspali</i>
339	<i>Ericerus pela</i>	375	<i>Galeopsis speciosa</i>
340	<i>Erionota thrax</i>	376	<i>Ganoderma boninense</i>
341	<i>Erwinia amylovora</i>	377	<i>Ganoderma orbiforme</i>
342	<i>Erwinia ananas</i>	378	<i>Gibberella circinata</i> (= <i>Fusarium</i> <i>circinatum</i>)
343	<i>Erwinia salicis</i>	379	<i>Gibberella xylarioides</i>
344	<i>Espécie</i>	380	<i>Gibellulopsis nigrescens</i> (= <i>Verticillium</i> <i>nigrescens</i>)
345	<i>Eudocima fullonia</i>	381	<i>Globodera pallida</i>
346	<i>Euphorbia esula</i>	382	<i>Globodera rostochiensis</i>
347	<i>Euphorbia helioscopia</i>	383	<i>Gloeotinia granigena</i>
348	<i>Euphorbia macrospora</i>	384	<i>Glycaspis brimblecombei</i>
349	<i>Eurygaster integriceps</i>	385	<i>Gonipterus scutellatus</i> (= <i>Gonipterus</i> <i>platensis</i>)
350	<i>Eutetranychus orientalis</i>	386	<i>Gortyna xanthenes</i>
351	<i>Euxesta mazorca</i>	387	<i>Graminorthezia monticola</i>
352	<i>Euzophera bigella</i>	388	<i>Grapevine flavescence dorée</i> <i>phytoplasma</i>
353	<i>Ferrisia malvastra</i>	389	<i>Grapevine leafroll virus</i>
354	<i>Fiji disease virus - (FDV)</i>		
355	<i>Fimbristylis littoralis</i>		
356	<i>Fiorinia fioriniae</i>		
357	<i>Fiorinia nephelii</i>		
358	<i>Fiorinia theae</i>		
359	<i>Frankliniella australis</i>		
360	<i>Frankliniella bispinosa</i>		
361	<i>Frankliniella cestrum</i>		

390	<i>Grapholita molesta</i>	425	<i>Heterodera goettingiana</i>
391	<i>Greenidea ficicola</i>	426	<i>Heterodera mediterranea</i>
392	<i>Greenidea ficifolia</i>	427	<i>Heterodera oryzae</i>
393	<i>Greenidea psidii</i>	428	<i>Heterodera oryzicola</i>
394	<i>Grovesinia pyramidalis</i>	429	<i>Heterodera punctata</i>
395	<i>Guignardia bidwellii</i>	430	<i>Heterodera sacchari</i>
396	<i>Guignardia manihotis</i> (= <i>Glomerella manihotis</i>)	431	<i>Heterodera schachtii</i>
397	<i>Gymnosporangium</i> spp.	432	<i>Heterodera trifolii</i>
398	<i>Haematobia irritans</i>	433	<i>Heterodera zeae</i>
399	<i>Halotydeus destructor</i>	434	<i>Hibiscus trionum</i>
400	<i>Haplobasidium musae</i>	435	<i>Hieracium pilosella</i>
401	<i>Haptoncus luteolus</i>	436	<i>Hippotion celerio</i>
402	<i>Harmonia axyridis</i>	437	<i>Hirschfeldia incana</i>
403	<i>Helicobasidium longisporum</i>	438	<i>Holotrichia serrata</i>
404	<i>Helicobasidium mompa</i>	439	<i>Homalodisca coagulata</i>
405	<i>Helicoceras</i> spp.	440	<i>Homalodisca vitripennis</i>
406	<i>Helicomylia saliciperda</i>	441	<i>Homoecerus pallens</i>
407	<i>Helicoverpa armigera</i>	442	<i>Hordeum leporinum</i>
408	<i>Helicoverpa punctigera</i>	443	<i>Howardia biclavis</i>
409	<i>Heliotropium europaeum</i>	444	<i>Hyblaea puera</i>
410	<i>Helopeltis antonii</i>	445	<i>Hylastes ater</i>
411	<i>Helopeltis schoutedeni</i>	446	<i>Hylobius abietis</i>
412	<i>Hemiberlesia camarana</i>	447	<i>Hylobius pales</i>
413	<i>Hemiberlesia lataniae</i>	448	<i>Hylotrupes bajulus</i>
414	<i>Hemiberlesia palmae</i>	449	<i>Hymenoscyphus scutula</i>
415	<i>Hemiberlesia rapax</i>	450	<i>Hymenula cerealis</i>
416	<i>Hemileia coffeicola</i>	451	<i>Hyphantria cunea</i>
417	<i>Hemileia vastatrix</i>	452	<i>Hypogeococcus spinosus</i>
418	<i>Hendersonia oryzae</i>	453	<i>Hypothenemus hampei</i>
419	<i>Heterobasidium annosum</i>	454	<i>Icerya aegyptiaca</i>
420	<i>Heterobostrychus aequalis</i>	455	<i>Icerya purchasi</i>
421	<i>Heterodera avenae</i>	456	<i>Icerya seychellarum</i>
422	<i>Heterodera cajani</i>	457	<i>Ichneumenopectera chrysophanes</i>
423	<i>Heterodera ciceri</i>	458	<i>Impatiens necrotic spot virus - (INSV)</i>
424	<i>Heterodera glycines</i>	459	<i>Imperata cylindrica</i>

460	<i>Ips quinquemaculata</i>	493	<i>Leucoptera meyricki</i>
461	<i>Ischnaspis longirostris</i>	494	<i>Lily symptomless virus - (LSV)</i>
462	<i>Kabatiella lini</i>	495	<i>Limonius californicus</i>
463	<i>Keiferia lycopersicella</i>	496	<i>Limothrips cerealium</i>
464	<i>Kerria lacca</i>	497	<i>Limothrips denticornis</i>
465	<i>Kilifiaa cuminata</i>	498	<i>Lindernia antipoda</i>
466	<i>Kuwanaspis bambusicola</i>	499	<i>Lindernia ciliata</i>
467	<i>Kuwanaspis linearis</i>	500	<i>Lindernia procumbens</i>
468	<i>Kuwanaspis vermiformis</i>	501	<i>Lindingaspis rossi</i>
469	<i>Lactuca serriola</i>	502	<i>Liriomyza bryoniae</i>
470	<i>Lagria villosa</i>	503	<i>Lissorhoptrus oryzophilus</i>
471	<i>Lampides boeticus</i>	504	<i>Lobesia botrana</i>
472	<i>Lasioderma serricome</i>	505	<i>Lolium rigidum</i>
473	<i>Latheticus oryzae</i>	506	<i>Lophocateres pusillus</i>
474	<i>Lecanodiaspis dendrobii</i>	507	<i>Lopholeucaspis cockerelli</i>
475	<i>Lecanodiaspis rufescens</i>	508	<i>Lopholeucaspis japonica</i>
476	<i>Lecanosticta acicola (=</i> <i>Mycosphaerella dearnessii)</i>	509	<i>Ludwigia adscendens</i>
477	<i>Lepidosaphes beckii</i>	510	<i>Lyctus brunneus</i>
478	<i>Lepidosaphes conchiformis</i>	511	<i>Lymantria dispar</i>
479	<i>Lepidosaphes gloverii</i>	512	<i>Lymantria monacha</i>
480	<i>Lepidosaphes lasianthi</i>	513	<i>Maconellicoccus hirsutus</i>
481	<i>Lepidosaphes pinnaeformis</i>	514	<i>Macrosiphum euphorbiae</i>
482	<i>Lepidosaphes ulmi</i>	515	<i>Maize rayado fino virus</i>
483	<i>Leptinotarsa decemlineata</i>	516	<i>Malacosoma spp.</i>
484	<i>Leptochloa chinensis</i>	517	<i>Marasmius palmivorus</i>
485	<i>Leptocoris rufomarginata</i>	518	<i>Marssonina brunnea</i>
486	<i>Leptocoris tagalica</i>	519	<i>Marssonina castagnei</i>
487	<i>Leptocybe invasa</i>	520	<i>Marssonina populi</i>
488	<i>Leptosphaeria libanotis</i>	521	<i>Mayetiola destructor</i>
489	<i>Leptosphaeria maculans (=</i> <i>Phyllosticta brassicae; Depazea</i> <i>brassicae)</i>	522	<i>Megarhyssa nortoni</i>
490	<i>Leucaspis pusilla</i>	523	<i>Megarhyssa praecellens</i>
491	<i>Leucaspis riccae</i>	524	<i>Megastigmus spp.</i>
492	<i>Leucinodes orbonalis</i>	525	<i>Melanaspis smilacis</i>
		526	<i>Melanoloma viatrix</i>
		527	<i>Melanotus communis</i>
		528	<i>Melittia cucurbitae</i>

529	<i>Melochia corchorifolia</i>	564	<i>Nacoleia octasema</i>
530	<i>Meloidogyne chitwoodi</i>	565	<i>Necrobia rufipes</i>
531	<i>Meloidogyne fallax</i>	566	<i>Nectria cinnabarina</i>
532	<i>Meloidogyne incógnita</i>	567	<i>Nematus desantisi</i>
533	<i>Melon necrotic spot virus -</i> <i>(MNSV)</i>	568	<i>Neodiprion spp.</i>
534	<i>Mercetaspis hali</i>	569	<i>Neofabraea malicorticis</i>
535	<i>Mesolecanium nigrofasciatum</i>	570	<i>Neonectria galligena (= Nectria</i> <i>galligena, Neonectria ditissima)</i>
536	<i>Metasphaeria áulica</i>	571	<i>Neottiosporina paspali</i>
537	<i>Metcalfa pruinosa</i>	572	<i>Neotyphodium coenophialum</i>
538	<i>Milviscutulus mangiferae</i>	573	<i>Newsteadia trisegmentalis</i>
539	<i>Mocis repanda</i>	574	<i>Nipaecoccus viridis</i>
540	<i>Molorchus minor minor</i>	575	<i>Oceanaspidiotus spinosus</i>
541	<i>Monilinia fructicola</i>	576	<i>Odoiporus longicollis</i>
542	<i>Monilinia vaccinii-corymbosi</i>	577	<i>Odonaspis greenii</i>
543	<i>Moniliophthora perniciosa</i>	578	<i>Oidiopsis sicula</i>
544	<i>Moniliophthora roseri</i>	579	<i>Oiketicus platensis</i>
545	<i>Monochamus spp.</i>	580	<i>Oligonema flavidum</i>
546	<i>Monochoria vaginalis</i>	581	<i>Oligonychus afrasiaticus</i>
547	<i>Monolepta australis</i>	582	<i>Oligonychus annonicus</i>
548	<i>Monomorium destructor</i>	583	<i>Oncobasidium theobromae</i>
549	<i>Monomorium pharaonis</i>	584	<i>Oospora oryzetorum</i>
550	<i>Monosporascus eutypoides</i>	585	<i>Oothea benningseni</i>
551	<i>Morganella longispina</i>	586	<i>Oothea mutabilis</i>
552	<i>Myagrum perfoliatum</i>	587	<i>Ophiomyia phaseoli</i>
553	<i>Mycocentrospora acerina</i>	588	<i>Opogona sacchari</i>
554	<i>Mycosphaerella fijiensis</i>	589	<i>Orobanche chilensis</i>
555	<i>Mycosphaerella gibsonii</i>	590	<i>Orobanche minor</i>
556	<i>Mycosphaerella zeae-maydis</i>	591	<i>Orobanche ramosa</i>
557	<i>Myndus crudus</i>	592	<i>Orobanche tacnaensis</i>
558	<i>Mythimna loreyi</i>	593	<i>Orobanche tarapacana</i>
559	<i>Mythimna separata</i>	594	<i>Orobanche weberbaueri</i>
560	<i>Myzocallis boeneri</i>	595	<i>Orseolia oryzae</i>
561	<i>Myzus persicae</i>	596	<i>Orseolia oryzivora</i>
562	<i>Nacobbus aberrans</i>	597	<i>Orthotomicus erosus</i>
563	<i>Nacobbus dorsalis</i>	598	<i>Oryctes rhinoceros</i>

599	<i>Oryzophagus oryzae</i>	632	<i>Pendularia paraguariensis</i>
600	<i>Ostrinia furnacalis</i>	633	<i>Penthaleus major</i>
601	<i>Ostrinia nubilalis</i>	634	<i>Pepino mosaic virus - (PepMV)</i>
602	<i>Othreis fullonia</i>	635	<i>Periconia circinata</i>
603	<i>Otiorhynchus cribricollis</i>	636	<i>Perkinsiella saccharicida</i>
604	<i>Otiorhynchus ovatus</i>	637	<i>Peronosclerospora sacchari</i>
605	<i>Otiorhynchus sulcatus</i>	638	<i>Peronospora farinosa</i>
606	<i>Oxycenus maxwelli</i>	639	<i>Peronospora farinosa f. sp. betae</i>
607	<i>Palm lethal yellowing phytoplasma</i>	640	<i>Peronospora impatientis</i>
608	<i>Palorus ratzeburgi</i>	641	<i>Peronospora viciae</i>
609	<i>Paludicoccus distichlium</i>	642	<i>Pestalotiopsis oxyanthi</i>
610	<i>Panonychus ulmi</i>	643	<i>Phaeosphaerella paspali</i>
611	<i>Pantoea stewartii</i>	644	<i>Phaeosphaeria maydis</i>
612	<i>Parabemisia myricae</i>	645	<i>Phakopsora ampelopsidis (= Physopella ampelopsidis)</i>
613	<i>Paranthrene tabaniformis</i>	646	<i>Phakopsora pachyrhizi</i>
614	<i>Parasa lepida</i>	647	<i>Phalaris paradoxa</i>
615	<i>Parasaissetia nigra</i>	648	<i>Pheidole megacephala</i>
616	<i>Paratrechina longicornis</i>	649	<i>Phenacoccus artemisiae</i>
617	<i>Parthenolecanium corni</i>	650	<i>Phenacoccus hurdi</i>
618	<i>Parthenolecanium perlatum</i>	651	<i>Phenacoccus solani</i>
619	<i>Parthenolecanium persicae</i>	652	<i>Phenacoccus solenopsis</i>
620	<i>Peach rosette mosaic virus - (PRMV)</i>	653	<i>Phialophora gregata</i>
621	<i>Peach rosette phytoplasma</i>	654	<i>Phoenicococcus marlatti</i>
622	<i>Peach X-disease phytoplasma</i>	655	<i>Phoma andigena</i>
623	<i>Peach yellows phytoplasma</i>	656	<i>Phomopsis impatientis</i>
624	<i>Pead seedborne mosaic virus</i>	657	<i>Phonapate frontalis</i>
625	<i>Peanut stripe virus - (PStV)</i>	658	<i>Phoracantha recurva</i>
626	<i>Peanut stunt virus - (PSV)</i>	659	<i>Phoracantha semipunctata</i>
627	<i>Pear decline phytoplasma</i>	660	<i>Phthorimaea operculella</i>
628	<i>Pectinophora gossypiella</i>	661	<i>Phyllocnistis citrella</i>
629	<i>Pectinophora scutigera</i>	662	<i>Phyllosticta citricarpa (= Guignardia citricarpa)</i>
630	<i>Pectobacterium rhapontici</i>	663	<i>Phyllosticta solit�aria</i>
631	<i>Pelargonium zonate spot virus - (PZSV)</i>	664	<i>Phymatotrichopsis omnivora</i>

665	<i>Physopella zaeae</i>	699	<i>Poplar mosaic virus - (PopMV)</i>
666	<i>Phytomonas staheli</i>	700	<i>Potato mop-top virus - (PMTV)</i>
667	<i>Phytophthora cryptogea</i>	701	<i>Potato spindle tuber viroid - (PSTVd)</i>
668	<i>Phytophthora erythroseptica</i>	702	<i>Potato virus A (PVA)</i>
669	<i>Phytophthora infestans</i>	703	<i>Potato virus T - (PVT)</i>
670	<i>Phytophthora porri</i>	704	<i>Potato yellowing virus - (PYV)</i>
671	<i>Phytophthora ramorum</i>	705	<i>Pratylenchus crenatus</i>
672	<i>Piezodorus lituratus</i>	706	<i>Pratylenchus fallax</i>
673	<i>Pineus boernerii</i>	707	<i>Pratylenchus goodeyi</i>
674	<i>Pissodes castaneus</i>	708	<i>Pratylenchus scribneri</i>
675	<i>Planchonia stentae</i>	709	<i>Pratylenchus thornei</i>
676	<i>Planococcoides njalensis</i>	710	<i>Prays citri</i>
677	<i>Planococcus citri</i>	711	<i>Premnotrypes clivosus</i>
678	<i>Planococcus ficus</i>	712	<i>Premnotrypes fractirostris</i>
679	<i>Planococcus halli</i>	713	<i>Premnotrypes latithorax</i>
680	<i>Planococcus lilacinus</i>	714	<i>Premnotrypes piercei</i>
681	<i>Planococcus minor</i>	715	<i>Premnotrypes pusillus</i>
682	<i>Planococcus vovae</i>	716	<i>Premnotrypes sanfordi</i>
683	<i>Plasmopara halstedii</i>	717	<i>Premnotrypes solani</i>
684	<i>Plasmopara halstedii (exceto raça 2)</i>	718	<i>Premnotrypes solaniperda</i>
685	<i>Plasmopara obducens</i>	719	<i>Premnotrypes solanivorax</i>
686	<i>Platynota stultana</i>	720	<i>Premnotrypes suturicallus</i>
687	<i>Plenodomus tracheiphilus (= Phoma tracheiphila)</i>	721	<i>Premnotrypes vorax</i>
688	<i>Plocaederus ferrugineus</i>	722	<i>Premnotrypes zischkal</i>
689	<i>Plum pox virus - (PPV)</i>	723	<i>Procontarinia mangiferae (= Erosomyia mangiferae)</i>
690	<i>Plutella xylostella</i>	724	<i>Prodiplosis longifila</i>
691	<i>Podosphaera balsaminae</i>	725	<i>Prosapia bicincta</i>
692	<i>Podosphaera fusca</i>	726	<i>Prostephanus truncatus</i>
693	<i>Polygonum barbatum</i>	727	<i>Protopulvinaria longivalvata</i>
694	<i>Polygonum nepalense</i>	728	<i>Protopulvinaria pyriformis</i>
695	<i>Polygonum scabrum</i>	729	<i>Pseudococcus calceolariae</i>
696	<i>Polyscytalum pustulans</i>	730	<i>Pseudococcus cryptus</i>
697	<i>Polyspora lini</i>	731	<i>Pseudococcus longispinus</i>
698	<i>Popillia japonica</i>	732	<i>Pseudococcus maritimus</i>

733	<i>Pseudococcus sorghiellus</i>	763	<i>Ralstonia solanacearum</i> raça 2
734	<i>Pseudococcus viburni</i>	764	<i>Ramularia collo-cygni</i>
735	<i>Pseudocochliobolus verruculosus</i> (= <i>Curvularia verruculosa</i>)	765	<i>Ranunculus latent virus</i>
736	<i>Pseudomonas rubrilineans</i> (= <i>Pseudomonas avenae</i> ?)	766	<i>Raoiella indica</i>
737	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>atropaciens</i>	767	<i>Rastrococcus invadens</i>
738	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>coronafasciens</i>	768	<i>Retithrips syriacus</i>
739	<i>Pseudopeziza tracheiphila</i>	769	<i>Rhabdophaga saliciperda</i>
740	<i>Pseudothaptus devastans</i>	770	<i>Rhabdoscelus obscurus</i>
741	<i>Psyllaephagus bliteus</i>	771	<i>Rhagoletis blanchardi</i>
742	<i>Puccinia allii</i>	772	<i>Rhagoletis conversa</i>
743	<i>Puccinia argentata</i>	773	<i>Rhagoletis lycopersella</i>
744	<i>Puccinia erianthi</i>	774	<i>Rhagoletis nova</i>
745	<i>Puccinia impatientis</i>	775	<i>Rhagoletis penela</i>
746	<i>Puccinia komarovii</i>	776	<i>Rhagoletis psalida</i>
747	<i>Puccinia kuehnii</i>	777	<i>Rhagoletis rhytida</i>
748	<i>Puccinia melanocephala</i>	778	<i>Rhagoletis</i> spp.
749	<i>Puccinia rubigo-vera</i> var. <i>impatientis</i>	779	<i>Rhagoletis tomatidis</i>
750	<i>Pulvinaria elongata</i>	780	<i>Rhagoletis willink</i>
751	<i>Pulvinaria flavicans</i>	781	<i>Rhizoctonia cerealis</i>
752	<i>Pulvinaria floccifera</i>	782	<i>Rhizoecus falcifer</i>
753	<i>Pulvinaria iceryi</i>	783	<i>Rhizoglyphus echinopus</i>
754	<i>Pulvinaria psidii</i>	784	<i>Rhizotrogus majalis</i>
755	<i>Pulvinaria vitis</i>	785	<i>Rhodococcus fascians</i>
756	<i>Punctodera chalconensis</i>	786	<i>Rhopalosiphum rufiabdominalis</i>
757	<i>Puto yuccae</i>	787	<i>Rhyacionia buoliana</i>
758	<i>Pyrenochaeta glycines</i>	788	<i>Rhyacionia</i> spp.
759	<i>Pyricularia oryzae</i>	789	<i>Rhynchophorus ferrugineus</i>
760	<i>Pythium paroecandrum</i>	790	<i>Rhyparida caeruleipennis</i>
761	<i>Pythium tracheiphilum</i>	791	<i>Rhyparida clypeata</i>
762	<i>Radopholus citrophilus</i>	792	<i>Rhyparida discopunctulata</i>
		793	<i>Rhyzopertha dominica</i>
		794	<i>Riptortus dentipes</i>
		795	<i>Rodolia cardinalis</i>
		796	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>
		797	<i>Rotylenchulus parvus</i>
		798	<i>Saccharicoccus sacchari</i>

799	<i>Saissetia coffeae</i>	833	<i>Siphoninus phillyreae</i>
800	<i>Saissetia miranda</i>	834	<i>Sirex noctilio</i>
801	<i>Saissetia neglecta</i>	835	<i>Sisymbrium loeselii</i>
802	<i>Saissetia oleae</i>	836	<i>Sisymbrium orientale</i>
803	<i>Saperda spp.</i>	837	<i>Sitodiplosis mosellana</i>
804	<i>Scaphoideus titanus</i>	838	<i>Sitophilus granarius</i>
805	<i>Scaptodrosophila latifasciaeformis</i>	839	<i>Sitophilus oryzae</i>
806	<i>Schistocerca gregaria</i>	840	<i>Sitophilus zeamais</i>
807	<i>Schizaphis graminum</i>	841	Soil-borne wheat mosaic virus (SBWMV)
808	<i>Schizotetranychus hindustanicus</i>	842	<i>Solanum rostratum</i>
809	<i>Scirpophaga incertulas</i>	843	<i>Sonchus arvensis</i>
810	<i>Scirtothrips aurantii</i>	844	<i>Sphacelotheca sacchari</i>
811	<i>Scirtothrips dorsalis</i>	845	<i>Sphaerotheca fusca</i>
812	<i>Scirtothrips inermis</i>	846	<i>Sphaerulina musiva</i> (= <i>Mycosphaerella populorum</i> , <i>Davidiella populorum</i>)
813	<i>Scirtothrips mangiferae</i>	847	<i>Sphenophorus venatus</i>
814	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	848	<i>Spilococcus mamillariae</i>
815	<i>Sclerotium cepivorum</i>	849	<i>Spiroplasma citri</i>
816	<i>Selenaspidus articulatus</i>	850	<i>Spiroplasma kunkelii</i>
817	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	851	<i>Spodoptera exigua</i>
818	<i>Senecio vulgaris</i>	852	<i>Spodoptera littoralis</i>
819	<i>Septoria musiva</i>	853	<i>Spongospora subterranea</i>
820	<i>Septoria nodorum</i>	854	St. Augustine decline virus - (SAD)
821	<i>Septoria noli-tangere</i>	855	<i>Stachybotrys nilagirica</i>
822	<i>Septoria tritici</i>	856	<i>Stagonospora paspali</i>
823	<i>Sesamia inferens</i>	857	<i>Stagonospora sacchari</i>
824	<i>Setaria pumila</i>	858	<i>Stegobium paniceum</i>
825	<i>Setaria viridis</i>	859	<i>Stenchaetothrips biformis</i>
826	<i>Singhiella simplex</i>	860	<i>Steneotarsonemus pashini</i>
827	<i>Sinoxylon anale</i>	861	<i>Steneotarsonemus spinki</i>
828	<i>Sinoxylon conigerum</i>	862	<i>Stenodiplosis sorghicola</i>
829	<i>Sinoxylon senegalensis</i>	863	<i>Sternochetus mangiferae</i>
830	<i>Sinoxylon unidentatum</i>	864	Strawberry latent ringspot virus -
831	<i>Sipha flava</i>		
832	<i>Sipha maydis</i>		

	(SLRSV)	898	<i>Thrips palmi</i>
865	<i>Striga asiatica</i>	899	<i>Thrips tabaci</i>
866	<i>Striga bilabiata</i>	900	<i>Tilletia barclayana</i>
867	<i>Striga curviflora</i>	901	<i>Tilletia indica</i>
868	<i>Striga forbesii</i>	902	<i>Tilletia laevis</i>
869	<i>Striga gesnerioides</i>	903	Tobacco black ring virus - (TBRV)
870	<i>Striga hermonthica</i>	904	Tobacco rattle virus - (TRV)
871	<i>Subanguina radicolica</i>	905	Tomato Back Ring Virus (TBRV)
872	Sugarcane Mosaic Virus (SCMV)	906	Tomato blistering mosaic virus - ToBMV
873	<i>Synchytrium australe</i>	907	Tomato bunchy top viroid
874	<i>Synchytrium endobioticum</i>	908	Tomato bushy stunt virus - (TBSV)
875	<i>Synchytrium impatiens</i>	909	Tomato ringspot nepovirus - (ToRSV)
876	<i>Systole albipennis</i>	910	Tomato ringspot virus
877	<i>Taeniatherum caput-medusae</i>	911	<i>Tomicus piniperda</i>
878	<i>Takecallis arundinariae</i>	912	<i>Toxoptera citricidus</i>
879	<i>Takecallis taiwanus</i>	913	<i>Toxotrypana curvicauda</i>
880	<i>Taphrina deformans</i>	914	<i>Tranzchelia discolor</i>
881	<i>Taphrina populina</i>	915	<i>Trematosphaeria pertusa</i>
882	<i>Tapinoma melanocephalum</i>	916	<i>Tremex fuscicornis</i>
883	<i>Tarsonemus cuttacki</i>	917	<i>Trianthema portulacastrum</i>
884	<i>Teichospora fulgurata</i>	918	<i>Tribolium confusum</i>
885	<i>Tenuipalpus punicae</i>	919	<i>Triboliumc astaneum</i>
886	<i>Tenuipalpus uvae</i>	920	<i>Trogoderma granarium</i>
887	<i>Teratosphaeria pseudoeucalypti</i>	921	<i>Trogoderma ornatum</i>
888	<i>Tetranychus mcdanieli</i>	922	<i>Trogoderma spp.</i>
889	<i>Tetranychus pacificus</i>	923	<i>Trogoderma variabile</i>
890	<i>Tetranychus truncatus</i>	924	Tulip breaking virus - (TBV)
891	<i>Tetranychus turkestanii</i>	925	<i>Tuta absoluta</i>
892	<i>Tetranychus urticae</i>	926	<i>Urocystis agropyri</i>
893	<i>Tetropium fuscum</i>	927	<i>Urocystis transversalis</i>
894	<i>Thaumastocoris peregrinus</i>	928	<i>Ustilago scitaminea</i>
895	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>	929	<i>Valsa nivea</i>
896	<i>Thecaphora solani</i> (= <i>Angiosorus solani</i>)		
897	<i>Thorictodes heydeni</i>		

- | | | | |
|-----|--|-----|--|
| 930 | <i>Venturia inaequalis</i> | 942 | <i>Xanthomonas cassavae</i> |
| 931 | <i>Venturia populina</i> | 943 | <i>Xanthomonas fragariae</i> |
| 932 | <i>Vírus do gênero Potyvirus</i>
<i>causador da doença Chlorotic</i>
<i>ring</i> | 944 | <i>Xanthomonas oryzae pv. oryzae</i> |
| 933 | <i>Vitaceae polistiformis</i> | 945 | <i>Xanthomonas oryzae pv.</i>
<i>oryzicola</i> |
| 934 | <i>Vulpia ciliata</i> | 946 | <i>Xanthomonas populi</i> |
| 935 | <i>Wheat streak mosaic virus</i> | 947 | <i>Xanthomonas vasicola pv.</i>
<i>musacearum</i> |
| 936 | <i>Xanthomonas axonopodis pv.</i>
<i>aurantifolii raça B</i> | 948 | <i>Xiphinema diversicaudatum</i> |
| 937 | <i>Xanthomonas axonopodis pv.</i>
<i>Citri</i> | 949 | <i>Xiphinema italiae</i> |
| 938 | <i>Xanthomonas campestris pv.</i>
<i>Cassavae</i> | 950 | <i>Xiphinema rivesi</i> |
| 939 | <i>Xanthomonas campestris pv.</i>
<i>Passiflorae</i> | 951 | <i>Xyleborus affinis</i> |
| 940 | <i>Xanthomonas campestris pv.</i>
<i>Pruni</i> | 952 | <i>Xylella fastidiosa</i> |
| 941 | <i>Xanthomonas campestris pv.</i>
<i>viticola</i> | 953 | <i>Xylophilus ampelinus</i> |
| | | 954 | <i>Xylosandrus compactus</i> |
| | | 955 | <i>Zabrotes subfasciatus</i> |
| | | 956 | <i>Zaprionus indianus</i> |
| | | 957 | <i>Zeuzera pyrina</i> |
| | | 958 | <i>Zucchini yellow mosaic virus</i> |

ANEXO III. Espécies regulamentadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como Pragas Quarentenárias Ausentes mas para as quais foram encontrados relatos de sua ocorrência no Brasil.

Espécie	Categoria	Citação
<i>Anthonomus flavus</i>	Coleóptero	(SMITH-PARDO, 2015)
<i>Corchorus aestuans</i>	Planta infestante ou parasita	(MOREIRA, 2011)
<i>Diabrotica balteata</i>	Coleóptero	(GONÇALVES, 1997)
<i>Dialeurodes citri</i>	Hemíptero	(Martin <i>et al</i> , xxxx)
<i>Frankliniella bispinosa</i>	Thysanóptero	(REIS, 2009)
<i>Gibberella circinata</i>	Fungo	(PFNNING, 2014)
<i>Lactuca serriola</i>	Planta infestante ou parasita	(U.S. NATIONAL PLANT GERMPLASM SYSTEM, 2016)
<i>Leptosphaeria maculans</i>	Fungo	(BAZAN, 2002)
<i>Mocis repanda</i>	Lepidóptero	(DIDONET <i>et al.</i> , 2001)
<i>Pantoea stewartii</i>	Procarionte	(LIU, 2010)
<i>Parabemisia myricae</i>	Hemíptero	(SOTTORIVA, 2011)
<i>Peronospora viciae</i>	Fungo	(CABI & EPPO, 2011)
<i>Septoria musiva</i>	Fungo	
<i>Setaria pumila</i>	Planta infestante ou parasita	(FLORA DO BRASIL, 2015)
<i>Stegobium paniceum</i>	Coleóptero	Comunicação pessoal
<i>Trianthema portulacastrum</i>	Planta infestante ou parasita	(MOREIRA & BRAGANÇA, 2011)
<i>Trogoderma variabile</i>	Coleóptero	Comunicação pessoal

BIBLIOGRAFIA DO ANEXO III

BAZAN, J.G. **Fichas técnicas plagas de los vegetales en los países miembros de la comunidad Andina**. Lima, Peru, 2002. Relatório.

CABI; EPPO. Pseudopeziza tracheiphila. [Distribution map]. **Distribution Maps of Plant Diseases**, Abri. 2000. p. 308. Disponível em: <<http://www.cabdirect.org/abstracts/20066500308.html;jsessionid=9FED28614BD56E1D7494018158DBD95B>>. Acesso em: 2 Março 2016.

CABI. **Peronospora viciae**. [Distribution map]. Disponível em: <<http://www.cabi.org/ISC/abstract/20113091541>>. Acesso em: 2 mar. 2016.

Defesea Agropecuária do Estado de São Paulo. **Huanglongbing - (HLB ou Greening)**. São Paulo, SP. 2015.

ALMEIDA, D.O; LARANJEIRA, F.F; SILVA, S.X.B; BARBOSA, C.J. Mapeamento de hospedeiros de Huanglongbing (Candidatus Liberibacter sp) no Recôncavo Baiano. **Embrapa Mandioca e Fruticultura - 6ª Jornada Científica**. 2012.

DIDONET, J; DIDONET, A.P.P; ERASMO, E.L; SANTOS, G.R. Incidence and population dynamics of pests and their natural enemies in upland rice in Gurupi, Tocantins. **Bioscience Journal**, Gurupi, TO, v. 17, n. 1, p. 67-76, 2001. Disponível em: <<http://www.cabi.org/isc/abstract/20013159023>>. Acesso em: 18 Março 2016.

FLORA DO BRASIL. **Setaria pumila**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/BemVindoConsultaPublicaConsultar.do?invalidatePageControlCounter=1&idsFilhosAlgas=%5B2%5D&idsFilhosFungos=%5B1%2C10%2C11%5D&lingua=&grupo=5&familia=null&genero=&especie=&autor=&nomeVernaculo=&nomeCompleto=Poaceae+Setaria+pumila+%28Poir.%29+Roem.+%26+Schult.&formaVida=null&substrato=null&ocorreBrasil=QUALQUER&ocorrencia=OCORRE&endemismo= TODOS&origem= TODOS®iao=QUALQUER&estado=QUALQUER&ilhaOceanica=32767&domFitogeograficos=QUALQUER&bacia=QUALQUER&vegetacao= TODOS&mostrarAte=SUBESP_VAR&opcoesBusca= TODOS_OS_NOMES&loginUsuario=Visitante&senhaUsuario=&contexto=consulta-publica>. Acesso em: 18 Março 2016.

GONÇALVES, P.A.S. Levantamento de Insetos Associados à Batata-Doce, Ipomoea batatas, com Uso de Armadilhas D'água, em Ituporanga, SC. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Ituporanga, SC, v. 26, n. 1, p. 199-203, Abr. 1997.

GONÇALVEZ, V. M.; **Melochia L. (Byttnerioideae, Malvaceae) na região Sudeste do Brasil**. 2013. 70f. Dissertação (Mestre em biodiversidade vegetal e meio ambiente). Instituto de Botânica da Secretaria do Meio Ambiente. São Paulo, SP. 2013.

LIU, L. **Quantifying the aggressiveness, temporal and spatial spread of Pantoea stewartii in sweet corn**. 2010. 105f. Tese (Mestrado em Ciência) - Iowa State University. Ames, Iowa. 2010.

MARTIN, K.W; WEEKS, J.W; HODGES, A.C; LEPPLA, N.C. **Citrus whitefly: Dialeurodes citri**. Disponível em: <<http://idtools.org/id/citrus/pests/factsheet.php?name=Citrus%20whitefly>>. Acesso em: 18 Março 2016.

MENDES, A.S.M; SILVA, V.L.S; DIANESE, J.C; FERREIRA, M.A.S.V; SANTOS, C.E.N.S; NETO, E.G; URBEN, A.F; CASTRO, C. **Fungos em Plantas no Brasil**. ed. EMBRAPA, 1998. 555p.

MOREIRA, H.J.C; BRAGANÇA, H.B.N. **Manual de identificação de plantas infestantes Hortifrúit.** Campinas, SP, 2011. 1019 p. Disponível em: <https://www.fmcagricola.com.br/portal/manuais/infestantes_hf/files/assets/basic-html/page271.html>. Acesso em: 18 Março 2016.

MOREIRA, H.J.C; BRAGANÇA, H.B.N. **Manual de Identificação de Plantas Infestantes Hortifrúti.** São Paulo: FMC Agricultural Products, 2001. 1017p.

PFNNING, L.H; COSTA, S.S; MELO, M.P; COSTA, H; VENTURA, J.A; AUER, C.G; SANTOS, A.F. First report and characterization of *Fusarium circinatum*, the causal agent of pitch canker in Brazil. **Tropical Plant Pathology.** Brasília, DF, v. 39, n. 6, Mai/Jun. 2014.

REIS, A.S. **Espécies de tripes que ocorrem em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) nos municípios de Teresina e Bom Jesus.** PI. 2009. 38f. Dissertação (PósGraduação em Agronomia). Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, 2009.

REZENDE, J.A.M; CAMELO, V.M; KITAJIMA, E.W. First Report on Detection of Plum pox virus in Imported Peach Fruits in Brazil. **The American Phytopathological Society.** São Paulo, SP, Fev. 2016

SANTOS, A.F; MACHADO, E.D; STANOSZ, G.R; SMITH, D.R. Primeiro relato da ocorrência de *Septoria musiva* em álamo no Brasil. **Tropical Plant Pathology**, vol. 35, n. 1, p. 52-53.

SMITH-PARDO, A.H. Species of the beetle genus *anthonomus* germar, 1817 (curculionidae: curculioninae: anthonomini) of quarantine importance intercepted at u.s. ports of entry. **Boletin del museo entomológico Francisco Luís Gallego.** South San Francisco, CA, v. 7, n. 1, p. 7-18, Mar. 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/12085201/Species_of_the_beetle_genus_Anthonomus_Curculionidae_Anthonomini_of_quarantine_importance_intercepted_at_U.S._Ports_of_Entry>. Acesso em: 18 Março 2016.

SOTTORIVA, L.D.M; ROEL, A.R; LIMA, F.A; SOUZA, R.O; SOUZA, A.P. Levantamento de aleirodídeos em Campo Grande (MS) e região. **Revista Agrarian**, Campo Grande, MS, v. 4, n. 13, p. 251-257, Jun. 2011. Disponível em: <<https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CCAQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.periodicos.ufgd.edu.br%2Findex.php%2Fagrarian%2Farticle%2Fdownload%2F373%2F765&ei=aMkCVfD3BcPFggTwmYHACA&usg=AFQjCNGBkIIQPoTukgHZ21Z-Mrz9zKjFuw&bvm=bv.88198703,d.eXY>>. Acesso em: 18 Março 2016.

U.S. NATIONAL PLANT GERMPLASM SYSTEM. **Lactuca serriola L.** Disponível em: <<https://npgsweb.ars-grin.gov/gringlobal/taxonomydetail.aspx?21365>>. Acesso em: 18 Março 2016.