



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Florestas
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1980-041X

Dezembro, 2005

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 22

Importância das Pragas Quarentenárias Florestais no Comércio Internacional - Estratégias e Alternativas para o Brasil

Edson Tadeu Iede

Colombo, PR
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Florestas

Estrada da Ribeira, km 111 - CP 319

83411-000 - Colombo, PR - Brasil

Fone / Fax: (41) 3675-5600

Home page: www.cnpf.embrapa.br

E-mail: sac@cnpf.embrapa.br

Para reclamações e sugestões *Fale com o ouvidor*:

www.embrapa.br/ouvidoria

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luiz Roberto Graça

Secretária-Executiva: Elisabete Marques Oaida

Membros: Alvaro Figueredo dos Santos, Edilson Batista de Oliveira,
Honorino Roque Rodigheri, Ivar Wendling, Maria Augusta Doetzer
Rosot, Patrícia Póvoa de Mattos, Sandra Bos Mikich, Sérgio Ahrens

Supervisor editorial: Luiz Roberto Graça

Revisor de texto: Mauro Marcelo Berté

Normalização bibliográfica: Elizabeth Câmara Trevisan
Lidia Woronkoff

Fotos :

Editoração eletrônica: Cleide da S. N. Fernandes de Oliveira

1ª edição - 1ª impressão (2005): sob demanda

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação
Embrapa Florestas

lede, Edson Tadeu.

Importância das pragas quarentenárias florestais no comércio internacional : estratégias e alternativas para o Brasil [recurso eletrônico] / Edson Tadeu lede. - Dados eletrônicos. - Colombo : Embrapa Florestas, 2005.

1 CD-ROM. - (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Florestas, ISSN 1980-041X ; 22)

1. Praga exótica. 2. Espécie exótica invasora. 3. Quarentena florestal. I. Título. II. Série.

CDD 634.96 (21. ed.)

Sumário

Importância das Pragas Quarentenárias Florestais no Comércio Internacional - Estratégias e Alternativas para o Brasil	1
RESUMO	5
ABSTRACT	6
INTRODUÇÃO	6
1. A ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO (OMC) E A QUESTÃO FITOSSANITÁRIA	8
2. PLANTIOS FLORESTAIS E OS INDICADORES DE RISCO	9
3. PRAGAS FLORESTAIS EXÓTICAS – Formas de Introdução e Impactos	10
4. PRAGAS EXÓTICAS INTRODUZIDAS	17
<i>a) Introduções de pragas florestais exóticas a nível internacional</i>	<i>17</i>
<i>b) Introduções de pragas florestais exóticas no Brasil</i>	<i>22</i>
<i>b.1) Eucalyptus spp.</i>	<i>22</i>
<i>b.2) Pinus spp.</i>	<i>23</i>
<i>b.3) Salicaceae</i>	<i>24</i>
5. ANÁLISE DE RISCO DE PRAGAS (ARP) – PRAGAS QUARENTENÁRIAS FLORESTAIS	25
CONCLUSÃO	27
5. REFERÊNCIAS	28

Importância das Pragas Quarentenárias Florestais no Comércio Internacional - Estratégias e Alternativas para o Brasil.

Edson Tadeu Iede¹

RESUMO

O crescimento da economia global, especialmente na última década, com o conseqüente aumento do fluxo de mercadorias e pessoas a nível internacional, acarretou num aumento de registros de introdução de organismos invasores em regiões indenes, especialmente aqueles relacionados à introdução de pragas florestais. Essas pragas, além de serem veiculadas em materiais de propagação (sementes, mudas, estacas, etc.), em madeiras em toras e serradas, são transportadas, principalmente, em madeiras de embalagem e de suporte de mercadorias, usadas na acomodação de cargas em diferentes meios de transporte. Normalmente, são madeiras de baixa qualidade e devido ao grande volume, são difíceis de serem inspecionadas pelos serviços quarentenários. Neste artigo, realizou-se uma análise das pragas florestais introduzidas em diferentes continentes, principalmente nos últimos anos, e foram listadas, através de análise de riscos de pragas, várias espécies que são potencialmente quarentenárias para o país, assim como medidas a serem adotadas para mitigar os riscos, tanto de introdução como de estabelecimento destas pragas.

TERMOS INDEXADORES: espécies exóticas invasoras, pragas exóticas, quarentena florestal

¹ Biólogo, Doutor, Pesquisador da Embrapa. iedeet@cnpf.embrapa.br

Importance of Quarentenary Forest Pests in the International Trade - Strategies and Alternatives for Brazil

ABSTRACT

Global economy growth, especially during the last decade, has increase international trading and people movement at international level, caused an increase of registers of invasive pest introduction in regions free from damage, especially those related to forest pests. These pests, besides being transported in propagation materials (seeds, seedlings, cuttings, etc.), in wood and saw logs, are mainly carried in solid wood packing material and dunnage for goods support, for different forms of loading. Normally, those are low quality wood and due to the great volume, inspection and quarantine services became difficult. This article deals with an analysis of introduced forest pests in the last years in different continents and through pest risk analysis it was listed some species potentially quarentenary for the country. It also analyzed measures to be adopted to mitigate the risks of introduction and establishment of these pests.

INDEX TERMS: invasive pests; exotic pests, forest quarantine

INTRODUÇÃO

A economia brasileira, até o início da década de 90, apresentava-se praticamente fechada ao comércio internacional. Com a abertura econômica e a globalização, houve um aumento substancial na movimentação de mercadorias, inclusive de produtos de origem vegetal. Incrementou-se também o turismo internacional, e esta associação de fatores, aliada à falta de estrutura da defesa fitossanitária, propiciaram um aumento do risco de introdução de pragas exóticas. Estes riscos são potencializados quando referem-se às pragas florestais.

Para evitar o aparecimento de práticas desleais de comércio e a necessidade de reestruturação das cadeias produtivas, empresas e órgãos de governo encontram-se atualmente, sujeitas a regras mais rígidas, estabelecidas pela Rodada do Uruguai do "General Agreement on Tariffs and Trade" (GATT), e em vigor sob proteção da Organização Mundial do Comércio (OMC). O Acordo sobre Aplicações de Medidas Sanitárias e Fitossanitárias exerce uma forte influência sobre as pragas exóticas, no intuito de mitigar o risco de introdução dessas pragas em novos ambientes.

As pragas florestais, além de serem veiculadas em materiais de propagação (sementes, mudas, estacas, etc.), em madeiras em toras e serradas, são transportadas, principalmente, em madeiras de embalagem e de suporte de mercadorias, usadas na acomodação de cargas em diferentes meios de transporte (COSAVE, 1997; FAO, 2002). Estas madeiras, normalmente são de baixa qualidade e, devido ao grande volume, são difíceis de serem inspecionadas pelos serviços quarentenários (IEDE & PENTEADO, 2000; IEDE et al., 2000).

A existência de extensas áreas contínuas de reflorestamentos no Brasil, principalmente com espécies de *Pinus* (1,84 milhões de ha) e de *Eucalyptus* (3,2 milhões de ha) com uma base restrita de espécies e procedências, oferecem condições propícias para o estabelecimento e dispersão de pragas exóticas. A baixa resistência ambiental devido aos monocultivos, que não oferecem condições de abrigo e/ou alimentos durante as fases de desenvolvimento de inimigos naturais, assim como, a própria ausência desses em ambientes onde a praga exótica foi introduzida, propiciam condições para uma rápida explosão populacional e dispersão do organismo invasor.

Neste artigo, realizou-se uma análise das pragas florestais introduzidas em diferentes continentes, principalmente nos últimos anos, e foram listadas, através de análise de riscos de pragas, várias espécies que são potencialmente quarentenárias para o país.

1. A ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DO COMÉRCIO (OMC) E A QUESTÃO FITOSSANITÁRIA

Com o incremento da economia global na última década, uma das conseqüências foi a fragilização na área de quarentena e proteção de plantas, em função da intensificação do comércio e do transporte de mercadorias (OLIVEIRA, 2002). Com o aumento do fluxo de mercadorias e pessoas, o registro de introdução de organismos invasores em regiões indenes aumentou de forma alarmante. Organismos como a Organização Mundial do Comércio (OMC) e a Organização para Alimentação e Agricultura das Nações Unidas (FAO), assessoradas pela Convenção Internacional de Proteção de Plantas (CIPP) ligada à FAO, têm envidado esforços para mitigar os riscos de introdução de pragas exóticas, que podem causar impactos sociais, econômicos e ambientais indesejáveis em novos ambientes.

Os estudos para a formação da OMC foram iniciados em setembro de 1986, na chamada Rodada Uruguai do GATT e concluídos em Marrakesh, com a assinatura da Ata Final da Rodada Uruguai (*Final Act Embodying the Results of the Uruguay Round of the Multilateral Trade Negotiations*), em abril de 1994 (LEAL, 1997). Participaram da Rodada Uruguai 125 países, dos quais 11 assinaram a Ata Final e 104 aderiram à OMC. O Acordo Constitutivo da OMC é composto por 15 Artigos e quatro Anexos.

O Acordo sobre Aplicações de Medidas Sanitárias e Fitosanitárias é o mais importante para a questão de defesa fitossanitária. Este acordo estabelece que os membros da OMC podem adotar quaisquer medidas sanitárias e fitossanitárias para a proteção da vida humana, animal e vegetal, desde que os limites do necessário para a consecução dos objetivos não sejam ultrapassados. Isto significa que as medidas que venham a ser adotadas não podem constituir-se num obstáculo desnecessário ao comércio internacional, restringindo-se aos propósitos de proteção da vida humana, animal e vegetal (LEAL, 1997).

O Acordo é regido por vários princípios: 1. princípio da não discriminação, ou seja, as medidas não podem discriminar os membros do Acordo e, se possível, ter base científica; 2. princípio da harmonização,

recomendando-se que as medidas sanitárias e fitossanitárias devem basear-se em normas e recomendações aceitas internacionalmente; 3. o princípio da transparência, ao estipular que os membros devem notificar as medidas existentes e suas alterações; 4. o princípio de tratamento nacional, estabelecendo que qualquer norma não deve ser mais restritiva do que a congênere aplicada à produção doméstica; 5. por último, deve ser aplicado o princípio da equivalência, onde os membros devem aceitar medidas de outros membros como equivalentes às suas, exceto se houver alguma justificativa para não fazê-lo. Além disso, o Acordo observa que os procedimentos de controle, inspeção e homologação não devem constituir-se em barreiras adicionais ao comércio (LEAL, 1997).

O Comitê sobre Medidas Sanitárias e Fitossanitárias, criado pelo Acordo (artigo 12), é o órgão onde se busca o maior grau de harmonização possível, incentivando-se o uso de normas, guias e recomendações internacionais. Possíveis desentendimentos são regidos pelas Normas e Procedimentos sobre Soluções de Controvérsias (LEAL, 1997).

2. PLANTIOS FLORESTAIS E OS INDICADORES DE RISCO

Estão sendo estabelecidas no mundo áreas extensivas de plantações florestais para atender necessidades que vão de energia à fabricação de diferentes produtos (madeira serrada, laminação, papel, etc.). Muitas dessas plantações são constituídas por espécies de rápido crescimento, exóticas como as dos gêneros *Cupressus*, *Eucalyptus*, *Pinus* e *Populus*. Em três décadas, a área de plantio de espécies florestais exóticas cresceu espantosamente, em 1955, existiam 700.000 ha de plantio de *Eucalyptus* no mundo e no final de 1990, atingiu-se 10,6 milhões, estabelecidas na África, Ásia, Pacífico e América Latina, enquanto que a de *Pinus*, nos trópicos, está estimada em 4,6 milhões de hectares, a maioria exóticas (FAO, 1992).

No Brasil, com a destruição das florestas nativas e devido às dificuldades para recompor estes ecossistemas originais, além dos problemas de pragas que inviabilizam técnica e economicamente os reflorestamentos homogêneos com as espécies nativas, optou-se pela introdução de espécies florestais exóticas. Para atender à demanda de madeira para diversos fins, iniciaram-se, há mais de

40 anos, projetos de reflorestamento com a introdução de espécies, principalmente, dos gêneros *Pinus* e *Eucalyptus*. Mais recentemente, foram introduzidas espécies da família Salicaceae. Os plantios comerciais de *Populus* spp. foram estabelecidos visando o fornecimento de matéria prima alternativa para a fabricação de fósforos. Por outro lado, existe a espécie nativa, *Salix humboldtiana*, que está presente em quase todo o país, abrangendo as mais diversas regiões edafoclimáticas. Diversas espécies do gênero *Populus* estão amplamente distribuídas, em forma de árvores ornamentais e cortinas quebra-ventos. Além disso, há uma busca constante por espécies exóticas alternativas que apresentem uma capacidade de adaptação às diferentes regiões bioclimáticas.

A introdução, estabelecimento e dispersão de pragas exóticas estão associadas à presença de alguns indicadores de risco como, plantações monoespecíficas, com alta densidade de plantas, plantios mal manejados ou localizados em sítios ruins, utilização de técnicas para atingir alta produtividade (plantios clonais), entre outros.

Sem considerar os aspectos dos riscos propiciados pelo aumento substancial do comércio internacional nos últimos anos, estes cenários demonstram que, gradativamente, vêm aumentando o risco de introdução, estabelecimento e dispersão de pragas florestais exóticas no país.

3. PRAGAS FLORESTAIS EXÓTICAS – Formas de Introdução e Impactos

Pragas e doenças podem ser introduzidas em novos ambientes de várias maneiras. Ciesla (1993a, 1993b) afirma que o homem é um fator importante, tanto como vetor direto, como no comércio internacional ou na movimentação de materiais vegetais. A introdução de plantas exóticas em novos habitats, especialmente na forma de monocultivos extensivos, propiciam condições ideais para a colonização e o estabelecimento de uma nova praga introduzida, assim como, facilitam a sua dispersão.

Dentre as mercadorias de origem florestal, a madeira não processada, especialmente em toras, são materiais apropriados para a introdução de muitas

espécies de besouros de casca e brocas da madeira. Madeiras utilizadas para acomodação de cargas, nos diferentes meios de transporte, assim como, a madeira de paletes e de embalagens (caixas, caixões, carretéis, etc.), são materiais de alto risco. Normalmente, estes materiais são fabricados com madeira de baixa qualidade, ou de sobras de madeira, que muitas vezes contêm restos de casca (IEDE & PENTEADO, 2000; IEDE et al., 2000). Materiais de propagação, como sementes, mudas e estacas podem albergar, principalmente, pragas com comportamento endófito.

No Aeroporto Internacional de Santiago, Chile, verificou-se a pressão de ingresso de pragas, em materiais de embalagem e de suporte de mercadorias, constatando-se que o maior número de intercepções foram em embalagens de mercadorias, do Brasil e Argentina, provavelmente, isto esteja relacionado ao comércio mais intenso do Chile com estes países (Marcos Beeche-SAG, Chile, comunicação pessoal). Se houvessem dados a respeito da intensidade de comércio, poder-se-ia cruzar os dados, para saber se as embalagens provenientes destes países seriam mais problemáticas, ou seria apenas uma questão de fluxo de mercadorias. Verificou-se também que, em embalagens procedentes do Brasil, foi encontrada uma maior diversidade de insetos (Tabela 1).

Nos Estados Unidos, os levantamentos das intercepções de pragas, nos principais locais de entrada de mercadoria do exterior (87 países), demonstraram que em 11 anos de registros de dados, foram realizadas 5883 intercepções de pragas (Tabela 2). A maioria destas intercepções foi de insetos associados à madeira de embalagens e peças de suporte de mercadorias; 94% eram da ordem Coleoptera e desses, 72% eram da família Scolytidae, entre 10 ordens, 5 famílias e 204 gêneros identificados (HAACK & CAVEY, 1997).

Tabela 1. Pragas em embalagens e materiais de suporte de mercadorias, fabricados em madeira, detectadas no Chile, por origem, janeiro a outubro de 1992.

País	Entomológicos	Fitopatológicos
Alemanha	Col: Cerambycidae, Melandryidae Hym: Siricidae (<i>Sirex</i> sp.) Isoptera. Kalotermitidae	-----
Argentina	Col. Platypodidae	<i>Curvularia</i> sp. <i>Penicillium</i> sp. <i>Fusarium</i> sp.
Brasil	Col: Brentidae, Buprestidae Curculionidae (<i>Cossonus</i> sp.) Platypodidae (<i>Platypus</i> sp.) Scolytidae (<i>Xyleborus</i> sp.) <i>Xyleborynus adelographus</i> <i>Orthotomicus</i> sp., (Ipinae) Anobiidae Hym: Formicidae	Basidiomiceto <i>Penicillium</i> sp.
Canadá	Col. Curculionidae-Cassoninae	<i>Penicillium</i> sp.
Colômbia	Col. Platypodidae (<i>Platypus</i> sp.) Col. Scolytidae (<i>Scolytodes</i> sp.)	-----
Equador	Col. Scolytidae (<i>Orthotomicus</i> sp. e <i>Scolytus</i> sp.)	-----
Espanha	Col. Curculionidae, Cassoninae (<i>Rhyncolus culinaris</i>) Hymenoptera, larvas	-----
França	Col. Cerambycidae, Platypodidae	<i>Ceratocystis</i> sp.
Inglaterra	Col. Buprestidae, Scolytidae, Platypodidae	-----
Itália	Col. Scolytidae (<i>Thrypodendron</i> sp.) Cerambycidae, Buprestidae	-----
México	Col. Buprestidae	-----
Peru	Col. Platypodidae, Peltidae	-----
Taiwan	Col. Cerambycidae	-----
USA	Col. Platypodidae, Scolytidae Cerambycidae, Buprestidae, Melandryidae, Curculionidae (<i>Cossonus</i> sp.)	<i>Trichoderma</i> sp. <i>Penicillium</i> sp.

FONTE: SAG – Chile, 1992

Tabela 2. Principais ordens e famílias de 5883 insetos exóticos interceptados em artigos de madeira, em portos de entrada de mercadorias importadas, nos Estados Unidos (1985 – 1996).

Ordem	Família
94% Coleoptera	72% Scolytidae 12% Curculionidae 7% Cerambycidae 5% Bostrichidae 2% Buprestidae 4% Outros
2,5% Hemiptera	
1,4% Isoptera	75% Kalotermitidae 20% Rhinotermitidae
1,2% Hymenoptera	70% Siricidae 22% Formicidae
0,7% Lepidoptera	
0,2 Outros	

FONTE: APHIS-USDA-(HAACK & CAVEY , 1997)

No tabela 3, verifica-se a origem e o tipo de mercadoria em que foram feitos registros de insetos associados às embalagens e aos suportes, fabricadas em madeira, em portos de entrada de mercadorias nos Estados Unidos (HAACK & CAVEY, 1997). Segundo os autores, foram realizadas 53% das interceptações em embalagens, 40% em peças de suporte e 7% em paletes. Isto fornece os dados fundamentais para se saber de qual continente, país e/ou mercadoria há uma maior pressão de ingresso de pragas exóticas. Desta forma, pode-se estabelecer critérios de inspeção, direcionando-os para aquelas mercadorias e origens de maior risco e/ou fazendo exigências quarentenárias para mitigar os riscos de introdução de pragas de: determinados países e/ou continentes; de pragas com maiores registros em determinadas mercadorias; tipo de material que se encontra associado, etc. Logicamente, existem outros dados como intensidade de comércio, registro de pragas quarentenárias em outros países, etc., que devem ser considerados.

Pelos registros de interceptações realizadas nos Estados Unidos, o Animal Plant Health Inspection Service (APHIS), do Departamento de Agricultura, efetuou cálculos probabilísticos para definir os gêneros de insetos que apresentavam maior risco de introdução, comprovando-se que aqueles gêneros que broqueiam a madeira são os de maior risco (Tabela 4). Deve-se ressaltar que entre estes, encontram-se besouros Cerambycidae, do gênero *Monochamus*, o principal vetor do nematóide-do-pínus, *Bursaphelenchus xylophilus* (STEINER & BUHRER) Nickle (Nematoda: Aphelenchoididae) e *Hylotrupes bajulus* (Linnaeus), além dos siricídeos dos gêneros *Sirex* e *Xeris*. Os besouros ambrósia, ou seja, os micetófagos, dos gêneros *Tetropium*, *Ips* De Geer, 1775, e *Platypus* Herbs, 1793, assim como os besouros de casca do gênero *Dendroctonus* apresentaram um menor risco (HAACK & CAVEY, 1997). Por outro lado, apesar da alta probabilidade de introdução dos gêneros *Sinoxylon* e *Heterobostrichus*, estes insetos felizmente não causam perdas econômicas tão graves, visto que são pragas de madeira seca (madeira com baixa umidade), além de serem amplamente distribuídos no mundo à exceção dos países de clima temperado frio, onde têm dificuldade de se estabelecer.

Tabela 3. Interceptações de insetos exóticos, nos Estados Unidos, em portos de entrada de mercadorias importadas, em materiais de embalagens e suporte de mercadorias, fabricados em madeira, associadas a diferentes produtos e origem (1985 – 1996).

País	Número de Interceptações	Embalagens	Peças de Suporte	Mercadoria
Itália	1337	+		Azulejos, mármore
Alemanha	759		+	Máquinas, aço
Espanha	553	+		Azulejos, mármore
Bélgica	425		+	Aço
França	280		+	Maquinaria, alumínio
Índia	227	+		Ferro, peças de maquinaria
Reino Unido	222		+	Aço
China	216	+		Azulejos, peças de madeira
Rússia	189		+	Alumínio, máquinas
Brasil	165	+		Alumínio, portas e madeira serrada

Através destes registros, pode-se verificar a importância de se manter estes bancos de dados atualizados, avaliando-se a pressão de ingresso de pragas exóticas associadas a diferentes fatores.

Tabela 4. Probabilidade de introdução nos Estados Unidos de estágios viáveis de insetos associados à materiais de embalagens e suporte de mercadorias fabricados em madeira, em função dos registros de intercepções.

Ordem	Família	Gênero	Prob.%
Coleoptera	Bostrichidae	<i>Heterobostrichus</i>	76,6
		<i>Sinoxylon</i>	78,1
	Cerambycidae	<i>Arhopalus</i>	84,6
		<i>Hylotrupes</i>	95,7
		<i>Monochamus</i>	80,4
		<i>Tetropium</i>	44,4
	Curculionidae	<i>Pissodes</i>	70,6
	Platipodidae	<i>Platypus</i>	52,3
	Scolytidae	<i>Ips</i>	37,0
		<i>Dendroctonu</i>	37,5
<i>Trypodendron</i>		9,6	
Hymenoptera	Siricidae	<i>Sirex</i>	68,6
		<i>Xeris</i>	76,7

FONTE: APHIS-USDA-(HAACK & CAVEY , 1997)

Wallner (1996a, 1996b) considera que pragas invasoras ou “poluentes biológicos” são muito perigosos para a diversidade biológica em um ecossistema florestal. Eles podem causar alterações nas práticas de manejo florestal, perdas econômicas e impactos ambientais indesejáveis. As pragas invasoras normalmente colocam em risco a estabilidade e produtividade dos ecossistemas. Na ausência de inimigos naturais, que regulam estas pragas no local de origem, eles aumentam sua população rapidamente. Mesmo insetos que, na origem, não têm importância econômica, ou são considerados secundários, quando introduzidos em novas áreas, provocam perdas econômicas significativas, devido à ausência de mecanismos biológicos que regulem a população.

Os danos provocados por estes insetos introduzidos vão desde perdas econômicas até conseqüências ambientais desastrosas como: desflorestamento, simplificação do ecossistema, destruição da vida selvagem e de habitat ripários e aumento dos riscos de incêndio (WALLNER, 1996a, 1996b). Além disso, podem causar mudanças na composição da flora, perturbar as atividades recreacionais, depreciar o valor de imóveis rurais e/ou residenciais e afetar a saúde humana.

As perdas provocadas pelo ataque de pragas às árvores dependem da espécie da praga, do tipo de dano que causa, do valor comercial da madeira. Deve-se estimar também os custos de remoção das plantas mortas, custos de controle e custos de replantio. Além disso, as pragas exóticas, muitas vezes, são quarentenárias para outros países que mantêm relações comerciais com o país em que ela foi introduzida. Desta forma, o país importador pode impor barreiras fitossanitárias, causando entraves no comércio, ou a perda do mesmo, devido ao aumento dos custos de produção, em função dos tratamentos fitossanitários. Não havendo comércio da madeira e de seus derivados, esta não é explorada no campo, acarretando problemas sociais como o desemprego e suas implicações, além de aumentar o risco de ataque de outras pragas ou o incremento da população da praga introduzida, face ao estresse propiciado pela super estocagem da madeira no campo (IEDE et al., 2000). Normalmente, estes prejuízos paralelos às perdas no campo não são considerados pelos produtores e economistas.

Nos Estados Unidos, estima-se que foram introduzidos e estabelecidos, cerca de 4.500 organismos exóticos (WINDLE, 1997). Dentre estes organismos introduzidos, 400 são insetos que se alimentam em partes de árvores e arbustos, sendo que muitos deles causam impactos econômicos e/ou ambientais severos (WALLNER 1996a, 1996b; MATTSON, 1997; HAACK & CAVEY, 2000; HAACK et al., 2000). De acordo com Pimentel (1986), das 70 principais pragas florestais nos Estados Unidos, 19 haviam sido introduzidas, ou seja, 27%. Em termos econômicos, as perdas provocadas por insetos introduzidos nos Estados Unidos, no período de 1906/1991, foram estimadas em 92 bilhões de dólares (WINDLE, 1997).

4. PRAGAS FLORESTAIS EXÓTICAS INTRODUZIDAS

a) Introduções de pragas exóticas a nível internacional

Um caso clássico de introdução de praga florestal com grande impacto econômico foi o da mariposa cigana, *Lymantria dispar* (Linnaeus) (Lepidoptera: Lymantriidae) em Massachusetts, nos Estados Unidos, em 1869, proveniente da França (DOANE & McMANUS, 1981). Esta espécie de origem europeia tem uma dispersão lenta, visto que as fêmeas têm dificuldade de vôo. Em vista disso, há cerca de 136 anos sua distribuição é mantida restrita, com uma dispersão anual de cerca de 12 km. Porém, na década de 1990, foram detectadas introduções de uma outra raça, a asiática, proveniente da Rússia (Sibéria) e China e da raça europeia, proveniente de outras origens da Europa (WALLNER, 1997). Em 1991, massas de ovos da mariposa cigana foram descobertas em Vancouver, Canadá, em navios graneleiros provenientes da Rússia. Os esforços para a erradicação deste problema consumiram cerca de US\$ 25 milhões (WALLNER, 1997). Em 1993, a praga foi introduzida na Carolina do Norte, com equipamentos militares provenientes da Alemanha, quando do desmonte de parte das bases militares americanas na Europa. Foi desenvolvido um programa de erradicação em 94/95, a um custo de US\$ 9 milhões (WALLNER, 1996b, 1997). Atualmente, são gastos US\$ 8 milhões/ano para monitorar e detectar esta praga, através do uso de 400.000 armadilhas com feromônios (US\$ 20,00/armadilha). Desde 1980, além dos gastos com o monitoramento, são dispendidos US\$ 30 milhões anuais com esta praga, entre medidas de controle, erradicação e pesquisa (WALLNER, 1997).

Na última década, na América do Norte, foram estabelecidas quatro espécies importantes de besouros de casca e brocas de plantas: *Tomicus piniperda* Linnaeus (Coleoptera: Scolytidae), estabelecido em Ohio, em 1992, presente em 11 estados americanos e duas províncias canadenses (HAACK & CAVEY, 1997, 1998, 2000; HAACK et al., 2000); o besouro asiático, *Anoplophora glabripennis* (Motschulsky) (Coleoptera: Cerambycidae), detectado em Nova York, em 1996 e em Chicago, em 1998 (HAACK & CAVEY, 1998, 2000; HAACK et al., 2000), atacando árvores de arborização urbana; o besouro-

japonês-do-cedro, *Callidiellum rufipenne* (Coleoptera: Cerambycidae) em *Cupressus lusitanica*, detectado em 1997, na Carolina do Norte e presente em seis estados do norte dos Estados Unidos (HAACK & CAVEY, 2000; HAACK et al., 2000) e o besouro dos abetos *Tetropium fuscus* (Coleoptera: Cerambycidae), estabelecido em Halifax, Canadá, em maio de 2000 (HAACK & CAVEY, 2000; HAACK et al., 2000). O caso de *C. rufipenne* é bastante interessante, visto que a sua introdução foi detectada em plantas semi-artificiais, fabricadas com o tronco de madeira e ramos e folhas de plástico, provenientes da China (Robert Haack, USDA-Forest Service, comunicação pessoal). A detecção do inseto foi realizada no interior de uma loja que revendia estas árvores, onde foi observada a emergência de insetos adultos do tronco das plantas semi-artificiais, que era fabricado com ramos de árvores naturais e encontravam-se infestados com estas brocas de madeira.

O caso do besouro asiático, "Asian Longhorned Beetle" (ALHB), *A. glabripennis*, é o exemplo mais recente de um grande impacto econômico, ambiental e social, causado por uma praga florestal introduzida em um novo ambiente. Este besouro de coloração negro brilhante, com manchas brancas nos élitros (cerca de 20 pontuações) e tamanho de 20 a 25 mm de comprimento, possui uma ou duas gerações anuais e mais de 40 espécies de hospedeiros, incluindo gêneros florestais importantes como: *Acer*, *Aeschulus*, *Morus*, *Populus*, *Ulmus*, etc. Sua introdução nos Estados Unidos ocorreu em árvores de uso urbano, utilizadas para melhorar a paisagem e a qualidade de vida das cidades. Desta forma, o programa de erradicação em andamento naquele país eliminou, de 1996 a 2000, cerca de 4693 árvores em Nova York e em Chicago, de 1998 a 2000, 1357 árvores, totalizando 6050 árvores (HAACK et al., 2000). Estas árvores, muitas delas centenárias, foram retiradas totalmente, da raiz ao topo, sendo destruídas com fogo, ou picadas em cavacos ("chips") em centrais de recebimento de material, onde eram enterradas, face a proibição de queima em alguns locais por causa de legislação ambiental. O custo financeiro para realização desta operação é altíssimo, além do mais, deve-se contar também com a reposição destas árvores, feitas geralmente com mudas altas. Esta praga causou importante impacto ambiental, com alterações no microclima e na paisagem, levando também a uma insatisfação pessoal dos contribuintes, pela retirada das árvores. Os custos despendidos para busca, erradicação, educação pública, replantio de árvores e pesquisa, de 1996 a 2000, foram de US\$ 35 milhões (HACK et al., 2000). Um fato interessante é que este inseto não era

considerado uma praga de importância na China, de onde ele é originário, fazendo com que pesquisadores americanos se deslocassem à China, para fazerem estudos a respeito da sua bioecologia e buscar possíveis inimigos naturais.

Outro fato curioso é a citação da ocorrência da praga no Japão, baseado em um único registro do inseto naquele país em 1935, provavelmente equivocado (identificação errônea). Isto nos leva a refletir sobre a necessidade de todo organismo, principalmente novo, ser identificado por um especialista do grupo, porque uma publicação errônea da ocorrência de uma praga pode trazer sérios prejuízos econômicos ao país, visto que os países importadores podem impor barreiras fitossanitárias. No ano de 2001, o besouro asiático foi detectado também na Áustria, em plantas de *Acer* sp, provavelmente introduzido em embalagens de cerâmica proveniente da China (Marcos Beeche Cisternas, SAG-Chile, comunicação pessoal). A Organização Nacional de Proteção Fitossanitária (ONPF) implementou um programa de erradicação, que consistiu no corte, "chipeamento" (transformação da madeira em cavaco) e queima das árvores atacadas.

A mariposa européia dos brotos do pínus, *Rhyacionia buoliana* (Denis & Schiffermuller) (Lepidoptera: Olethreutidae), é um inseto nativo da Europa e Ásia, que foi introduzido nos Estados Unidos em 1913 e no Canadá em 1925. Está estabelecido na Argentina, em *Pinus radiata*, desde meados da década de 1940 (PASTRANA, 1961). A larva alimenta-se nas brotações de *Pinus* sp, causando redução do crescimento em altura e deformações no caule. Rawlings (1953) alertava que se esta praga fosse introduzida na Nova Zelândia ou no Chile, onde haviam extensivas plantações de *P. radiata*, poderia modificar o status destas plantações. Após sua introdução na Argentina, foi detectada também no Uruguai, nos anos 50, porém, nestes dois países, não causou perdas importantes, visto que tem nítida preferência por plantas de *P. radiata*. Nestes países, a maioria dos plantios são com *P. taeda*. Entretanto, a espécie *R. buoliana* foi descoberta no Chile, na décima região em 1985, onde há extensos plantios de *P. radiata*, provavelmente proveniente da Argentina (ALVAREZ DE ARAYA et al., 1991). Temperaturas frias e precipitação pluviométrica limitam o seu desenvolvimento e dispersão, desta forma, ela dispersou-se através da oitava região, onde as condições climáticas são mais quentes e secas, ou seja, mais favoráveis ao desenvolvimento tanto da praga como da planta, causando perdas econômicas expressivas.

A vespa da madeira, *S. noctilio* Fabricius, 1793, uma praga de origem eurásiana e do norte da África, que ataca coníferas, especialmente do gênero *Pinus*, não é considerada uma praga importante na sua região de origem. Entretanto, este inseto, quando introduzido em áreas indenes, tornou-se praga importante. No início do século 20, foi registrado em plantios de *P. radiata* na Nova Zelândia, e, logo após a Segunda Guerra Mundial, causou uma alta mortalidade em plantas desta espécie (RAWLINGS & WILSON 1949). Na Austrália, foi detectada primeiramente na ilha da Tasmânia em 1952 e no continente em 1961 (GILBERT & MILLER 1952; TAYLOR 1976). Na América do Sul, sua introdução ocorreu em 1980 no Uruguai, em 1985 na Argentina e 1988 no Brasil (REBUFFO, 1990; IEDE et al., 1988, 1993). Mais recentemente, foi detectada no Chile, no início de 2001, entretanto está sob um programa de erradicação, uma vez que havia um programa de detecção precoce em andamento naquele país (Marcos Beeche Cisternas, SAG-Chile, comunicação pessoal). Esta praga foi introduzida também na África do Sul em 1994, em plantios de *P. taeda* e *P. elliottii* (TRIBE, 1995).

Ainda no Chile, foram introduzidos os siricídeos *Urocerus gigas*, no início dos anos 90 (POBLETE, 1994) em pinus; *Tremex fusicornis*, em 2000, oriundo da China, em *Populus*; além do *Buprestis novenmaculata* (Coleoptera: Buprestidae), em 1999, em madeira morta de pinus (Marcos Beeche Cisternas, SAG-Chile, comunicação pessoal).

O besouro de casca *Hylastes ater* Paykull (Coleoptera:Scolytidae) foi detectado em plantios de *P. radiata* no Chile, em 1983 (OJEDA GOMEZ, 1985), e dois anos mais tarde, outra espécie desta família, *Hylurgus ligniperda* Fabricius, foi também registrada nestes plantios. Em 1986, uma terceira espécie, *Orthotomicus erosus* Wollaston, foi também introduzida. Estas três espécies são originárias da Europa, sendo que as duas primeiras se estabeleceram também na Austrália, Nova Zelândia, África do Sul e Uruguai e mais recentemente nos Estados Unidos (BAIN, 1977; ELDRIDGE, 1983; HAACK & CAVEY, 2000). Sua introdução se dá geralmente via materiais de embalagem e suporte de mercadorias fabricadas em madeira, visto que muitas delas contêm restos de casca, suficientes para que algumas larvas, pupas e adultos sobrevivam nestes locais.

Os adultos de *H. ater* and *H. ligniperda* atacam árvores e toras recém cortadas, usando este tipo de material para se desenvolver. Os adultos alimentam-se em

raízes de plantas de um a dois anos, em viveiros florestais, construindo galerias no sistema radicular, podendo causar a mortalidade destas mudas. *O. erosus* também se desenvolve em árvores recém cortadas, toras e árvores em senescência. No Chile, os danos não foram elevados, visto que foram utilizadas técnicas silviculturais, tais como: limpeza e descascamento de toras para eliminar sítios de postura e desenvolvimento destes insetos (CIESLA 1988). Por outro lado, a presença destes insetos no país pode afetar o mercado internacional, face às exigências quarentenárias que podem ser impostas pelos países importadores.

Existem numerosos exemplos de insetos que são introduzidos em mudas de plantas, ou em material utilizado para programas de melhoramento florestal. Nos anos 60, em programas de melhoramento genético em plantações de pínus no Quênia, foi registrada a presença de afídeos do gênero *Pineus* sp, mais tarde identificado como *P. pini* (Macquart), em mudas provenientes da Austrália. Em função da dispersão destes insetos por correntes de vento, ele está presente em toda a África (ODERA, 1991; OWUOR, 1991). Da mesma forma, foram introduzidos neste continente, *Cinara cupressi* (Buckton), *C. cronartii* Tissot & Pepper e *Eulachnus rileyi* (Willians)(OWUOR, 1991).

As espécies do gênero *Phoracantha*, originário da Austrália e Nova Guiné, foram introduzidas em diferente continentes. *P. semipunctata* (FABRICIUS, 1775) (Coleoptera: Cerambycidae) foi introduzida na Europa nos anos 70, Califórnia, Estados Unidos (1980) e América do Sul, na década de 1950. *P. recurva* Newman 1840 foi introduzida na Nova Zelândia, África do Sul, Estados Unidos (1995), Malawi, Portugal, Espanha, Argentina (1997), Chile (1997) e Uruguai (1998) (PÉREZ MORENO, 1999; HAUGEN & IEDE, 2001).

Os gorgulhos do eucalipto, *Gonipterus scutellatus* (Gyllenhal) e *G. gibberus* (Boisduval, 1835), também de origem australiana, foram introduzidas em diferentes países, principalmente a primeira espécie. Na última década, foi introduzida nos Estados Unidos em 1990 e no Chile, em 1998. *G. scutellatus* constitui-se na primeira praga florestal controlada biologicamente, quando da sua introdução na África do Sul em 1916. Através do parasitóide de ovos *Anaphoidea nitens* Girault (*Patasson nitens*) (Hymenoptera: Mymaridae), introduzido em 1925 naquele país, a praga foi controlada (BOSCH et al., 1973). Na Europa, este gorgulho foi introduzido nos anos 70.

Na década de 1990, ocorreram, na Califórnia, Estados Unidos, introduções importantes como a de *Trachimella sloanei* (Coleoptera: Chrysomellidae), em 1997, *Ctenarytaina eucalyptii* (Mask.) (Hemiptera: Psyllidae) e *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera : Psyllidae), em 1998, todos de origem australiana, em plantas de eucalipto (DAHLSTEN et al., 2000). Os mesmos autores citam a introdução do psilídeo *Trioza eugeniae*, na Califórnia, em plantas de *Eugenia* sp. *C. eucalypti* foi introduzida, também, no Uruguai, Argentina, Peru e Chile, no final da década de 1990 (BURCKHARDT et al., 1999).

O nematóide *Bursaphelenchus xylophilus*, cujo principal vetor é o cerambicídeo, *Monochamus* spp, principalmente *M. alternatus* Hope, constituiu-se numa das espécies invasivas mais ameaçadoras. Este nematóide é uma das principais pragas em coníferas no Japão, onde foi introduzida no início do século XX, proveniente da América do Norte. Posteriormente, foi registrada na Coreia do Sul, China, Taiwan e mais recentemente, em Portugal, em 1999 (BRAASCH, 2000; BERGDAHL & HALIK, 2000; FUTAI, 2000; SOUSA et al., 2000; YANG, 2000).

Em 1992, foi registrado na China o besouro de casca *Dendroctonus pseudotsuga* Hopkins, em toras de coníferas provenientes da América do Norte (CIESLA, 1993a, 1993b).

Na América do Sul, ainda entre as introduções importantes, pode-se citar o caso de *Pissodes castaneus* (De Geer) (Col.: Curculionidae), em pínus, na Argentina e Uruguai (1922).

b) Introduções de pragas florestais exóticas no Brasil

b.1) *Eucalyptus* spp.

As áreas reflorestadas com *Eucalyptus* estão entre as mais importantes no Brasil, com cerca de 3,2 milhões de ha, plantados com diferentes espécies, adaptadas às mais variadas condições edafoclimáticas, de Norte à Sul do país. Entre as 92 espécies introduzidas no Brasil, as mais plantadas são: *E. alba*, *E. camaldulensis*, *E. cloeziana*, *E. deanei*, *E. dunnii*, *E. grandis*, *E. maculata*, *E. microcorys*, *E. pellita*, *E. pilularis*, *E. saligna*, *E. tereticornis*, *E. urophylla*, *E. viminalis* e *E. sideroxylon* (GOLFARI et al., 1978; EMBRAPA, 1986, 1988).

Grande parte dos reflorestamentos com *Eucalyptus* expandiu-se por regiões com limitações de solo, déficit hídrico e ocorrência de geadas, através da utilização de espécies e procedências mais adequadas para situações ambientais específicas.

As condições edafoclimáticas existentes no país são bastante favoráveis à dispersão das pragas originárias, principalmente da Austrália, havendo inclusive condições de grandes áreas contínuas de plantios de *Eucalyptus* que favorecem a rápida dispersão.

No Brasil, as pragas florestais introduzidas de maior importância foram primeiramente aquelas de *Eucalyptus* spp., como os gorgulhos *Gonipterus gibberus* e *G. scutellatus* (Coleptera: Curculionidae), a broca *Phoracantha semipunctata* (Coleoptera: Cerambycidae) (BERTI FILHO et al., 1995), introduzidos na década de 1950. Mais recentemente, na década de 1990, foram registradas *Ctenarytaina eucalyptii*, *C. spatulata* Taylor, 1997 e *Blastopsylla occidentalis* Taylor, 1985 (Homoptera: Psyllidae) (IEDE et al., 1997; BURCKHARDT et al., 1999) e no ano de 2001 *Phoracantha recurva* Neuman 1840 (WILCKEN et al., 2002). Finalmente, no ano de 2003, foi detectada a presença de *Glycaspis brimblecombei* ou psilídeo de concha (WILCKEN et al., 2003).

b.2. *Pinus* spp.

Os plantios de *Pinus* spp ocupam uma área de 1,84 milhões de hectares, com a finalidade de fornecer madeira para a produção de papel e celulose, de madeira serrada e de madeira para laminação.

A ampla variação na adaptabilidade e crescimento das espécies do gênero *Pinus* permite ganhos elevados em produtividade. As espécies do Sul dos Estados Unidos (*P. taeda* e *P. elliotii*) são muito utilizadas no Sul do Brasil. Na região tropical do Brasil, espécies como *P. oocarpa*, *P. caribaea caribaea*, *P. caribaea hondurensis* e *P. caribaea bahamensis* têm sido plantadas com a finalidade de produzir madeira para serraria e laminação.

Os plantios de *Pinus* spp, no Brasil, após um período bastante longo, livre de pragas, com a introdução da vespa-da-madeira, *Sirex noctilio*, em 1988, passaram a ter sua produtividade ameaçada, colocando em risco este extenso

patrimônio florestal brasileiro. As perdas provocadas pelo ataque da praga, atualmente presente em 400.000 ha de pínus, seria de cerca de US\$ 7 milhões/ano. Entretanto, com as medidas adotadas pelo Programa Nacional de Controle à Vespa-da-Madeira (PNCVM), com o apoio do Fundo Nacional de Controle à Vespa-da-Madeira (FUNCEMA), está sendo possível conviver com a praga sem comprometimento aos plantios de *Pinus* do país.

Na década de 90, foi registrada a presença de espécies exóticas de pulgões do gênero *Cinara* (*C. maritima* Dufour, *C. atlantica* (Wilson), *C. pinivora* (Wilson) e *Essigella californica* (Essig) atacando plantios de *Pinus* spp (IEDE et al., 1998; LAZZARI & ZONTA-DE-CARVALHO, 2000). Em 2000, registrou-se a introdução de *Pineus boernerii* (Hemiptera: Adelgidae) nas regiões Sul e Sudeste do Brasil (PENTEADO et al., 2004) e a detecção de *Pissodes castaneus* (De Geer) (Coleoptera : Curculionidae) na Região Sul (IEDE et al., 2004). A introdução destas espécies causou ou poderá causar perdas econômicas significativas aos reflorestadores, exigindo-se a elaboração de programas de controle destas pragas, aumentando-se substancialmente os custos de produção.

b.3) Salicaceae

No Brasil, os plantios comerciais de *Populus* spp. são mais recentes, a fim de servir como matéria prima alternativa para a fabricação de fósforos. As maiores áreas reflorestadas estão localizadas no Sul do Paraná. Por outro lado, há uma espécie nativa, *Salix humboldtiana*, que está presente em grande parte do Brasil, abrangendo as mais diversas regiões bioclimáticas e edáficas, distribuindo-se desde o clima tropical úmido da Amazônia até as regiões de clima subtropical e temperado do Sul. Além disso, diversas espécies do gênero *Populus* estão amplamente distribuídas na Região, em forma de árvores ornamentais, cortinas quebra-ventos e, como citado anteriormente, em plantios comerciais.

Devido a plasticidade tanto da espécie nativa como das espécies introduzidas (*Salix* spp. e *Populus* spp.), em parte significativa da região, desde que introduzida alguma praga, esta terá as mais variadas alternativas para adequar-se ao ambiente.

5. ANÁLISE DE RISCO DE PRAGAS (ARP) – PRAGAS QUARENTENÁRIAS FLORESTAIS

Para que se conheça sobre o risco de introdução de uma certa mercadoria, ou sobre o status quarentenário de uma praga é necessário que se faça uma análise de risco do material ou da praga. Apoiado por uma base de dados, constituída por registros de intercepções de pragas exóticas, pelas Organizações Nacionais de Proteção Fitossanitária de distintos países e por dados científicos, avalia-se o risco de introdução de pragas, para a área em perigo.

Com auxílio de critérios biológicos e geográficos, avalia-se o potencial de adaptação da praga segundo suas exigências climáticas e geográficas. Com base nos danos causados em outros países onde a praga está presente, deve-se avaliar a sua importância econômica. Através de dados a respeito da presença de hospedeiros na região em perigo, da abundância e continuidade destes plantios, avalia-se o potencial de estabelecimento, o potencial de dispersão após o estabelecimento da praga e a importância econômica potencial, na região em perigo. Deve-se analisar, finalmente, o potencial de introdução da praga, através da análise das condições de transporte, do material que esta sendo introduzido, aliado ao comportamento da praga, entre outros. Em uma fase posterior, fase 3, deve-se programar o Manejo de Risco, a fim de estabelecer requisitos fitossanitários, para mitigar o risco de introdução da praga, na área em perigo.

Em função da importância econômica dos gêneros *Pinus*, *Eucalyptus* e da família Salicaceae, no Brasil, e considerando-se que os materiais de embalagem e suporte de mercadorias fabricados com madeira, utilizados no transporte internacional, como caixas, caixões, carretéis, paletes, madeira de estiva, etc. são de alto risco, por constituírem-se em um meio eficaz de disseminação de pragas a grandes distâncias, particularmente aquelas que atacam espécies florestais e com base nas intercepções realizadas em diferentes países, foram selecionadas pragas potencialmente quarentenárias

Algumas delas também são reconhecidas por organizações nacionais e regionais de proteção fitossanitária, como: Comitê de Sanidade Vegetal do

Cone Sul (COSAVE), European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO), North American Plant Protection Organization (NAPPO), Caribbean Plant Protection Committee (CPPC); Australian Quarantine Inspection Service (AQIS), entre outras.

Nesta lista, considerou-se, também, os riscos potenciais de introdução de pragas florestais, associados às sementes, às plantas e suas partes (estacas, etc.), à madeira bruta sem processar e às cascas não processadas.

Como resultado dessas análises de risco de pragas, elaborou-se os listados de pragas potencialmente quarentenárias florestais. Considerou-se as definições de pragas A1 e A2 da FAO, sendo as pragas A1 aquelas ausentes da região em perigo, e as pragas A2 aquelas presentes na região, porém com distribuição restrita e sob controle oficial.

Selecionadas as espécies das listas de pragas quarentenárias, devem ser elaboradas as fichas de pragas quarentenárias, a fim de fornecer elementos para a detecção e identificação destas espécies, por parte dos inspetores dos serviços quarentenários e dos taxonomistas, respectivamente.

Para as espécies de *Pinus*, são consideradas potencialmente quarentenária, para o Brasil, os Scolytidae dos gêneros *Dendroctonus* spp e *Ips* spp; o gorgulho da família Curculionidae, *Hylobius abietis* (Linnaeus); os Cerambycidae *Anoplophora* spp, e *Monochamus* spp, sendo este último, vetor do nematóide *Bursaphelenchus xylophilus*, também considerada uma praga quarentenária. Com relação aos lepidópteros desfolhadores, apresentam-se como potencialmente quarentenárias para o Brasil, as mariposas da família Lymantriidae, *Lymantria dispar* (Linnaeus) e *L. monacha* (Linnaeus), a processionária do pínus *Thaumetopoea pityocampa* (Schiffermuller) (Thaumetopoeidae), e os Diprionidae, *Diprion* spp e *Neodiprion sertifer* (Geoffroy). Várias espécies de mariposas do gênero *Choristoneura* (Lepidoptera: Tortricidae) também podem ser consideradas potencialmente quarentenárias. Com relação a semente, pode-se considerar de risco *Megastigmus* spp (Hymenoptera : Torymidae). Os patógenos considerados de importância quarentenária são: *Scirrhia acicola*, *Peridermium* spp, *Cercoseptoria pini-densiflorae* e *Cronartium* spp. A vespa da madeira *S. noctilio* é considerada uma praga quarentenária A2.

Até o momento, das pragas analisadas, cujos hospedeiros são *Eucalyptus* spp, somente os lepidópteros *Xyleutes magnifica* e *Chilecomadia valdiviana* são potencialmente quarentenárias.

Através de processos de análise de risco de pragas de Salicaceae, foram identificadas como potencialmente quarentenárias: *Saperda carcharias* (Linnaeus) e *S. populnea* (Linnaeus) (Cerambycidae); *Cryptorhynchus lapathi* (Linnaeus) (Curculionidae); *Helicomya saliciperda* Dufour (Cecidomyiidae); *Paranthrene tabaniformis* (Root.) (Lepidoptera: Sesiidae) e as bactérias *Aplanobacter populi* e *Erwinia salicis*.

A introdução dessas pragas no país não representa apenas os danos diretos causados por elas nas plantas florestais, mas sim nos seus efeitos cumulativos, como perda de clientes ou mesmo fechamento do comércio internacional do produto, custos para desenvolvimento de pesquisas, implantação e execução de medidas quarentenárias (barreiras, vigilância) e controle.

CONCLUSÃO

Com o advento da OMC e seus conseqüentes "ACORDOS", as pragas, em especial as florestais, adquiriram um novo status econômico, ou seja, o impacto que uma praga considerada quarentenária pode causar em âmbito do comércio internacional é muito mais relevante que o impacto que ela poderia causar no seu habitat natural. Isto pode ocorrer, visto que podem ser impostas barreiras fitossanitárias para determinadas mercadorias (produtos), em função das pragas associadas às mesmas, ou que elas podem albergar. Desta forma, podem ser estabelecidos diferentes Requisitos Fitossanitários, os quais podem incluir tratamentos quarentenários (calor, fumigação, impregnação de produtos químicos, etc.), os quais irão encarecer os custos do produto, afetando a sua competitividade no mercado internacional. Estas medidas, além das conseqüências financeiras imediatas, chegam a entorpecer, ou até mesmo levar a perda do mercado, o que é sentido em progressão geométrica, ou seja: a partir do momento que se fecha um mercado, a madeira não é colhida no campo, ocorrendo uma estagnação no crescimento do plantio, podendo afetar a sanidade das plantas, predispondo-as, inclusive, ao ataque de outras pragas, que prejudicam a qualidade do produto, ou causam a perda da produção. A

diminuição na demanda do produto irá afetar a produção industrial e, por consequência, a economia e os trabalhadores, levando a indústria à processos de falência e desemprego, que por sua vez poderão levar à pobreza, à violência, etc. Somente nos últimos cinco ou seis anos, aprendeu-se que algumas pragas podem afetar muito mais outros pontos da cadeia produtiva, como o caso do mercado internacional, do que por seus danos diretos na planta, podendo afetar inclusive, indicadores sociais.

As ações governamentais necessárias para enfrentar este problema de pragas introduzidas, como as de monitoramento e controle, às vezes desviam recursos orçamentários que poderiam ser aplicados em saúde, educação, pesquisa, etc., visando à melhoria da qualidade de vida da população, principalmente nos países em desenvolvimento. Assim, pode-se depreender que a prevenção, realizada através de um sistema composto por medidas legislativas e um forte esquema de inspeção, de vigilância e alternativas para tratamentos quarentenários, permitirá o fortalecimento da defesa agropecuária e florestal brasileira, evitando-se perdas econômicas, ambientais e sociais incomensuráveis.

5. REFERÊNCIAS

ALVAREZ DE ARAYA, G.; RAMIREZ GREZ, O.; PARRA SANHUEZA, P.; PUENTES MORALES, O. **Evaluación de las pérdidas de volumen aprovechable debido al daño causado por la polilla del brote (*Rhyacionia buoliana* Den. et Schiff.) en plantaciones de pino insigne (*Pinus radiata* D. Don).** Santiago: Corporación Nacional Forestal, 1991. 22 p.

BAIN, J. ***Hylurgus ligniperda* (Fab.)**. Rotorua: Forest Research Institute, New Zealand Forest Service, 1977. 6 p. (Forest and timber insects in New Zealand, 18).

BERTI FILHO, E.; CERIGNONI, J. A.; SOUZA JUNIOR, C. N. Primeiro registro de *Phoracantha semipunctata* (Fabricius 1775) (Coleoptera: Cerambycidae) no Estado de São Paulo. **Revista de Agricultura**, v. 70, n. 1, p. 16, 1995.

BERGDAHL, D. R.; HALIK, S. Pine wilt disease: a potential threat to coniferous forest around the world. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 21., 2000, Kuala Lumpur. **Forests and society: the role of research: abstracts of group discussions.** Vienna: IUFRO, 2000. v. 2, p. 294. Editado por B. Krishnapillay et al.

BOSCH, R. V. D.; MESSENGER, A. P. S.; GUTIERREZ, A. P. **An introduction to biological control.** New York: Plenum Press, 1973. 347 p.

BRAASCH, H. Occurrence of *Bursaphelenchus* species (Nematode, Aphelenchoididae) worldwide and their international spread by coniferous timber trade. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 21., 2000, Kuala Lumpur. **Forests and society: the role of research: abstracts of group discussions.** Vienna: IUFRO, 2000. v. 2, p. 304. Editado por B. Krishnapillay et al.

BURCKHARDT, D.; SANTANA, D. L. O.; TIERRA, A. L.; ANDRADE, F. M.; PENTEADO, S. do R. C., IEDE, E. T.; MOREY, C. Psyllid pests (Hemiptera: Psyllidae) in South America eucalypt plantations. **Bulletin de la Société Entomologique Suisse**, Basel, v. 72, p. 1-10, 1999.

CIESLA, W. M. Pine bark beetles: a new pest management challenge for Chilean foresters. **Journal of Forestry**, v. 86, p. 27-31, 1988.

CIESLA, W. M. Recent introductions of forest insects and their effects: a worldwide overview. In: CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL, 1992, Florianópolis. **Anais...** Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1993a. p. 9-21.

CIESLA, W. M. Recent introductions of forest insects and their effects: a global overview. **FAO Plant Protection Bulletin**, Rome, v. 41, p. 3-13, 1993b.

COSAVE. **Lista de pragas quarentenárias para a região do COSAVE.** Brasília, DF, 1997. Não paginado.

DAHLSTEN, D. L.; BROWNFIELD, N.; STIDT, K.; ROWNEY, D. L.; COOPER, W. A. Studies on insect invasions in California's urban forests. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 21., 2000, Kuala Lumpur. **Forests and society: the role of research: abstracts of group discussions.** Vienna: IUFRO, 2000. v. 2, p. 304-305. Editado por B. Krishnapillay et al.

DOANE, C. C.; McMANUS, M. L. (Ed.). **The gypsy moth: research toward integrated pest management**. Washington, DC: USDA, Forest Service, Science and Education Agency, 1981. 757 p. (USDA. For. Serv. Tech. Bulletin, 1584).

ELDRIDGE, R. H. **Introduced pine bark beetle in New South Wales**. Sydney: Forest Commission of New South Wales, Wood Technology and Forestry Research Division, 1983. 3 p. (Forest protection series, 5).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado do Paraná**. Brasília, DF: EMBRAPA-DDT; Curitiba: Centro Nacional de Pesquisa de Florestas, 1986. 89 p. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 17). Editado por: A. A. Carpanezzi, C. A. Ferreira, E. Rotta, I. S. Namikawa, J. A. Sturion, J. C. D. Pereira, L. H. Montagner, M. de J. Rauen, P. E. C. Carvalho, R. A. S. Silveira, S. T. Alves.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Florestas. **Zoneamento ecológico para plantios florestais no Estado de Santa Catarina**. Curitiba, 1988. 113 p. (EMBRAPA-CNPF. Documentos, 21). Elaborado por: A. A. Carpanezzi, J. C. D. Pereira, P. E. C. Carvalho, A. Reis, A. R. R. Vieira, E. Rotta, J. A. Sturion, M. de J. Rauen, R. A. S. Silveira.

FAO. Forest Resources Assessment 1990 Project. **The forest resources of the tropical zone by main ecological regions**. Rome, 1992. 30 p.

FAO. Secretariat of the International Plant Protection Convention. **International standards for phytosanitary measures: guidelines for regulating wood packing material in the international trade**. Rome, 2002. 14 p. (Publication, n. 15). ICPM 02 / Report. Appendix. Disponível em: <<http://www.natlhardwood.org/pdf/IPPCstandards.pdf>>. Acesso em: 30 jun. 2001.

FUTAI, K. Unsuccessful experience in controlling the pine wilt in Japan. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 21., 2000, Kuala Lumpur. **Forests and society: the role of research: abstracts of group discussions**. Vienna: IUFRO, 2000. v. 2, p. 294-295. Editado por B. Krishnapillay et al.

GILBERT, J. M.; MILLER, L. W. An outbreak of *Sirex noctilio* (F.) in Tasmania. **Australian Forestry**, v. 16, p. 63-69, 1952.

GOLFARI, L.; CASER, R. L.; MOURA, V. P. G. **Zoneamento ecológico esquemático para reflorestamento no Brasil: 2a aproximação.** Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1978. 66 p. (PRODEPEF. Série técnica, 11).

HAACK, R. A.; CAVEY, J. F. Insects intercepted on solid wood packing materials at United States ports-of-entry: 1985-1998. In: SILVOTECNA, 14., 2000, Concepción. **Plagas cuarentenarias: riesgos para el sector forestal y efectos en el comercio internacional: actas.** Concepción: CORMA, 2000. 1 CD-ROM.

HAACK, R. A.; CAVEY, J. F. Insects intercepted on wood articles at ports-of-entry in the United States: 1985-1996. **Newsletter of the Michigan Entomological Society**, v. 42, n. 2/4, p. 1-7, 1997.

HAACK, R. A.; CAVEY, J. F. Insects intercepted on wood articles at United States ports-of-entry end two recent introductions: *Anoplophora glabripennis* and *Tomicus piniperda*. In: INTERNATIONAL FOREST INSECT WORKSHOP, 1997, Pucon. **Proceedings.** Santiago: Corporación Nacional Forestal, 1998. p. 172-187.

HAACK, R. A.; POLAND, T. M.; GAO, R. T. The United States experience with the exotic cerambycid *Anoplophora glabripennis*: detection, quarantine and control. In: SILVOTECNA, 14., 2000, Concepción. **Plagas cuarentenarias: riesgos para el sector forestal y efectos en el comercio internacional: actas.** Concepción: CORMA, 2000. 1 CD-ROM.

HAUGEN, D. A.; IEDE, E. T. Wood borers. In: EXOTIC FOREST PESTS ONLINE SYMPOSIUM, 2001. Disponível em: <<http://exoticpests.apsnet.org/Papers/haugen.htm>>. Acesso em: 21 abr. 2001.

IEDE, E. T.; LAZZARI, S. M.; PENTEADO, S. do R. C.; ZONTA-DE-CARVALHO, R. C.; TRENTINI, R. F. R. Ocorrência de *Cinara pinivora* (Homoptera: Aphididae) em *Pinus elliottii* e *P. taeda* em Cambará do Sul (RS) e Lages (SC). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 12., 1998, Recife. **Resumos.** [S.l.]: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1998. p. 141.

IEDE, E. T.; LEITE, M. S. P.; PENTEADO, S. do R. C.; MAIA, F. *Ctenarytaina* sp. (Homoptera: Psyllidae) associada a plantios de *Eucalyptus* sp. em Arapoti, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador. **Resumos**. [S.l.]: Sociedade Entomológica do Brasil; Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMPF, 1997. p. 253.

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. do R. C. Detecção e controle das principais pragas de importância quarentenária – *Sirex noctilio* no Brasil. In: SILVOTECNA, 14., 2000, Concepción. **Plagas cuarentenarias: riesgos para el sector forestal y efectos en el comercio internacional: actas**. Concepción: CORMA, 2000. 1 CD-ROM.

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. do R. C.; BISOL, J. C. **Primeiro registro de ataque de *Sirex noctilio* em *Pinus taeda* no Brasil**. Colombo: EMBRAPA-CNPFF, 1988. 12 p. (EMBRAPA-CNPFF. Circular técnica, 20).

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. do R. C.; GAIAD, D. C. M.; SILVA, S. M. S. Panorama a nível mundial da ocorrência de *Sirex noctilio* F., (Hymenoptera: Siricidae). In: CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, na América do Sul, 1992, Florianópolis. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPFF, 1993. p. 23–33.

IEDE, E. T.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. do R. C. Ocorrência de *Pissodes castaneus* (De Geer) (Coleoptera: Curculionidae) em *Pinus*, na Região Sul do Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 6 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 114).

IEDE, E. T.; REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. do R. C. Pragas quarentenárias florestais. In: ENCONTRO DE FITOSSANITARISTAS, 2000, Foz do Iguaçu. **Anais**. Brasília, DF: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 2000. 1 disquete 3 1/2.

LAZZARI, S. M. N.; ZONTA-DE CARVALHO, R. C. Aphids (Homoptera: Aphididae: Lachninae: Cinarini) on *Pinus* spp. and *Cupressus* sp. in Southern Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguaçu. **Abstracts**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 493. (Embrapa Soja. Documentos, 143).

LEAL, J. P. G. **A Organização Mundial do Comércio**. Brasília, DF: Ministério do Planejamento e do Orçamento. 1997. 69 p. (Texto para discussão, 517).

MATTSON, W. J. Exotic insects in North American forests: ecological systems forever altered. In: CONFERENCE [OF] EXOTIC PESTS OF EASTERN FORESTS, 1997, Nashville. **Conference proceedings**. Nashville: USDA, Forest Service: TN Exotic Pest Plant Council, 1997. p. 187-193. Edited by Kerry O. Britton.

ODERA, J. Pernicious exotic pests affecting forests and forest products in Eastern, Central and Southern Africa. In: EXOTIC APHIDS PESTS OF CONIFERS, 1991, Muguga. **A crisis in african forestry: proceedings**. Rome: FAO, 1991. p. 99-105.

OJEDA GOMEZ, P. ***Hylastes ater* (Paykull)**. Santiago: CONAF. Programa control de plagas y enfermedades forestales. Santiago: CONAF, 1985. 4 p. (CONAF. Folleto de divulgación, año 6, n. 12).

OLIVEIRA, M. R. V. **Tendências mundiais de proteção de plantas e quarentena**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. 2002. 4 p. Não publicado.

OWUOR, A. L. Exotic conifer aphids in kenya, their current status and options for management. In: EXOTIC APHIDS PESTS OF CONIFERS, 1991, Muguga. **A crisis in african forestry: proceedings**. Rome: FAO, 1991. p. 58-63.

PASTRANA, J. A. Las plagas de las coníferas. In: REUNIÓN REGIONAL DE CONÍFERAS, 1, 1961. Buenos Aires. **Resumenes**. Buenos Aires: Asociación Forestal Argentina, 1961. p. 129.

PENTEADO, S. do R. C.; LEITE, M. S. P.; LAZZARI, S. M. N.; ZONTA-DE-CARVALHO, R. C.; REIS FILHO, W.; IEDE, E. T. Primeiro registro de *Pineus boernerii* Annand (Hemiptera : Adelgidae) em *Pinus* spp. (Pinaceae) no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Programa e resumos**. [S.l]: Sociedade Entomológica do Brasil, 2004. p. 448.

PÉREZ MORENO, I. Plagas introducidas em Espanha peninsular em la segunda mitad del siglo XX. ARACNET: Boletín electrónico de entomología, n. 4, 1999. Disponível em: <<http://www.sea-entomologia.org/aracnet/4/entomap/index.htm>>. Acesso em: 30 jun. 2001.

POBLETE, M. *Urocerus gigas*: avispa taladradora de la madera. Santiago: CONAF, 1994. 8 p.

(CONAF. Folleto de divulgación, año 14, n. 24).

PIMENTEL, D. Biological invasions of plants and animals in agriculture and forestry. In: MOONEY, H. A.; DRAKE, J. A. **Ecology of biological invasions of North America and Hawaii**. New York: Springer-Verlag, 1986. p. 149-162.

RAWLINGS, G. B. Insects of *Pinus radiata* forests in New Zealand. **New Zealand Forest Research Notes**, v. 1, p. 1-19, 1953.

RAWLINGS, G. B.; WILSON, N. M. *Sirex noctilio* as a beneficial and destructive insect to *Pinus radiata* forests. **New Zealand Journal of Forestry**, v. 6, p. 1-11, 1949.

REBUFFO, S. La "avispa de la madera", *Sirex noctilio* F. en el Uruguay. Montevideo: Ministério de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección Forestal, 1990. 17 p.

SOUSA, E. M.; NAVES, P. M.; BONIFACIO, L. P. Distribution of bark and wood-boring insects in maritime pine trees infected with *Bursaphelenchus xylophilus* in Portugal. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu. **Abstracts**. Londrina: Embrapa Soja, 2000. v. 1, p. 498. (Embrapa Soja. Documentos, 143).

TAYLOR, K. L. The introduction and establishment of insect parasitoids to control *Sirex noctilio* in Australia. **Entomophaga**, v. 21, p. 429-440, 1976.

TRIBE, G. D. The woodwasp *Sirex noctilio* Fabricius (Hymenoptera), a pest of *Pinus* species, now established in South Africa. **African Entomology**, v. 3, p. 215-217, 1995.

WALLNER, W. E. Global gypsy: the moth that gets around. In: CONFERENCE [OF] EXOTIC PESTS OF EASTERN FORESTS, 1997, Nashville. **Conference proceedings**. Nashville: USDA, Forest Service: TN Exotic Pest Plant Council, 1997. p. 63-70. Edited by Kerry O. Britton.

WALLNER, W. E. Invasion of the tree snatchers: the Asian gypsy moth's entrance into North America shows that exotic-pest invasions can happen in unexpected ways. **American Nurseryman**, v. 183, n. 6, p. 28-31, 1996a.

WALLNER, W. E. Invasive pests ('biological pollutants') and US forests: whose problem, who pays? **EPP0 Bulletin**, v. 26, p. 167-180, 1996b.

WILCKEN, C. F.; BERTI FILHO, E.; OTTATI, A. L. T.; FIRMINO, D. C.; COUTO, E. B. Ocorrência de *Phoracantha mrecurva* (Coleoptera: Cerambycidae) em eucalipto no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 19., 2002, Manaus. **A entomologia no século 21 e o manejo da biodiversidade: resumos**. [S.l.]: Sociedade Entomológica do Brasil; [Manaus]: INPA: Fundação Universidade do Amazonas, 2002. p. 153.

WILCKEN, C. F.; COUTO, E. B.; ORLATO, C.; FERREIRA FILHO., P. J.; FIRMINO, D. C. Ocorrência do psilídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) em florestas de eucalipto no Brasil. **IPEF**. Circular Técnica, n. 201, p.1-11, 2003. Disponível em: <www.ipef.br/publicacoes/ctecnica>. Acesso em: 21 mar. 2004.

WINDLE, P. N. The OTA report on harmful nonindigenous species. In: CONFERENCE [OF] EXOTIC PESTS OF EASTERN FORESTS, 1997, Nashville. **Conference proceedings**. Nashville: USDA, Forest Service: TN Exotic Pest Plant Council, 1997. p. 71-77. Edited by Kerry O. Britton.

YANG, B. Distribution of pine wilt disease and its spreading manner in China. In: IUFRO WORLD CONGRESS, 21., 2000, Kuala Lumpur. **Forests and society: the role of research: abstracts of group discussions**. Vienna: IUFRO, 2000. v. 2, p. 297. Editado por B. Krishnapillay et al.