



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA, PECUÁRIA  
E ABASTECIMENTO



# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

**Nome da tecnologia:** Manejo integrado da Vespa da madeira (*Sirex noctilio*) em povoamentos de pinus.

**Ano de avaliação da tecnologia:** 2017

**Unidade:** Embrapa Florestas

**Responsáveis pela Avaliação:** Joel Pentead Junior e Jairo Dolvim Dantas

**Novembro de 2017**

# RELATÓRIO DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS TECNOLOGIAS GERADAS PELA EMBRAPA

## 1. - IDENTIFICAÇÃO DA TECNOLOGIA

### 1.1. Nome/Título

Manejo integrado da Vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) em povoamentos de pinus.

### 1.2. Objetivo Estratégico PDE/PDU

#### Objetivo Estratégico PDE/PDU

Competitividade e Sustentabilidade do Agronegócio

---

### 1.3. Descrição Sucinta

Em 1988, A Embrapa Florestas detectou e registrou a entrada no Brasil da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio* - Hymenoptera: Siricidae), desde então, a praga tem provocado prejuízos econômicos aos plantios de pinus. O ataque da praga provoca o estresse das árvores, deformações, perda total ou parcial do crescimento, culminando com a sua morte. Isso depende da duração do ataque, da época da ocorrência e do local da árvore atingida.

A vespa-da-madeira é um inseto originário da Europa, Ásia e norte da África, assim, por tratar-se de uma espécie exótica, introduzida sem o seu complexo de inimigos naturais, a tornou-se a principal praga em plantios de pinus, representando uma severa ameaça aos plantios da espécie no país.

Atualmente a praga está presente em 1 milhão de hectares de povoamentos de pinus, localizados nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais.

Este cenário despertou o setor florestal para a necessidade da elaboração de programas de controle de pragas, racionais e eficazes, assim foi constituído, sob a liderança da Embrapa Florestas, o Fundo Nacional de Controle da Vespa-da-Madeira (FUNCEMA), visando a geração, adaptação e difusão de tecnologias para o monitoramento e controle da vespa-da-madeira, o qual conta com a participação e o aporte financeiro de mais de 100 empresas florestais do Sul do Brasil, vinculadas à Associação Gaúcha de Empresas de Base Florestal (AGEFLOR), à Associação Catarinense de Reflorestadores (ACR) e à Associação Paranaense de Empresas de Base Florestal (APRE).

Com a união dos esforços destas instituições foi estabelecido o Programa Nacional de Controle da Vespa-da-Madeira (PNCVM). Este programa contém as estratégias de manejo da praga, que envolvem:

- 1) mapeamento de todas as áreas de Pinus spp. na região Sul do Brasil;
- 2) monitoramento, através de árvores-armadilha;
- 3) melhoria das condições de manejo florestal, principalmente os desbastes;

- 4) controle biológico com a introdução do nematóide *Deladenus siricidicola* e de um complexo de parasitóides, *Ibalia leucospoides*, *Megarhyssa nortoni* e *Rhyssa persuasoria*, por meio de um trabalho cooperativo envolvendo o CSIRO da Austrália, USDA Forest Service dos Estados Unidos, Instituto Internacional de Controle Biológico (IIBI-CABI/Inglaterra), Universidade da Tasmânia e a Comissão Florestal da Tasmânia;
- 5) monitoramento das estratégias de controle e mapeamento das áreas de ocorrência da praga, realizadas anualmente pelas empresas, Secretarias da Agricultura, Ministério da Agricultura e Embrapa Florestas, a fim de se avaliar o programa em suas várias etapas.
- 6) estabelecimento de medidas quarentenárias para evitar a dispersão da praga para áreas indenidas e;
- 7) estabelecimento de um intensivo programa de transferência de tecnologia.

Em consequência dessas medidas, o *Sirex noctilio* é considerado uma praga quarentenária “A2” para o Brasil, visto que, possui distribuição restrita e está sob o controle oficial, respaldado pelo PNCVM, o que é um fator muito importante para o comércio internacional. Na ausência destas medidas, o país poderia ter problemas, com a imposição de barreiras, que vão desde a obrigatoriedade de tratamentos fitossanitários, que provocam o aumento nos custos de produção, até a proibição de ingresso de mercadorias que possam transportar a praga.

Paradoxalmente, a presença desta praga no Brasil, proporcionou uma melhoria substancial na silvicultura de pinus, devido à conscientização por parte dos produtores, da importância do correto manejo florestal. Desta forma, o Manejo Integrado de Pragas (MIP) respaldado pelas ações de P&D da Embrapa Florestas passou a ser uma ação prevista e obrigatória nos programas de manejo florestal e propiciou a mudança de mentalidade do produtor e ao empresário florestal quanto ao planejamento e à condução das suas florestas.

Além do desenvolvimento da solução tecnológica, a Embrapa Florestas proporcionou ainda, capacitações, treinamentos, produção e distribuição dos inimigos naturais, avaliação do comportamento da praga e da eficiência do programa. As empresas florestais, em contrapartida, disponibilizaram pessoal para apoio á experimentos de campo, aplicação do nematoide e aporte financeiro para viabilizar o custeio do programa.

O controle biológico, aliado ao correto manejo dos plantios, resultou no sucesso do controle da praga. Em áreas onde esse programa foi bem conduzido, os índices de parasitismo chegaram próximos a 100%.

#### **1.4. Ano de Lançamento: 1995**

#### **1.5. Ano de Início de adoção: 1995**

#### **1.6. Abrangência**

Sudeste	Sul
SP	PR
MG	RS
	SC

### 1.7. Beneficiários

Os principais beneficiários da tecnologia são os produtores de pinus que possuem plantios atacados pela vespa-da-madeira e que realizam o controle da praga utilizando a solução tecnológica produzida e transferida pela Embrapa Florestas.

Vale ressaltar que a adoção das práticas de manejo, preconizadas pela tecnologia, proporciona o controle da ação destrutiva da madeira ocasionada pela praga, assim, conseqüentemente, toda a cadeia produtiva da madeira é beneficiada.

A Embrapa Florestas é a única instituição no Brasil, detentora do conhecimento de criação do nematoide utilizado no controle biológico, inclusive tendo transferido esta tecnologia para a Argentina, Chile e Uruguai.

Devido à eficiência das ações de pesquisa e de transferência da tecnologia estabelecidas pela Embrapa Florestas, com apoio do Programa Nacional de Controle a Vespa-da-Madeira, este Centro de pesquisas foi referendado pelo Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE), como referência na pesquisa e no controle de *Sirex noctilio*, na América do Sul.

## 2 - IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS NA CADEIA PRODUTIVA

A indústria brasileira de árvores plantadas é, atualmente, uma referência mundial por sua atuação pautada pela sustentabilidade, competitividade e inovação. Destinadas à produção de celulose, papel, painéis de madeira, pisos laminados, carvão vegetal e biomassa, as árvores plantadas são fonte de centenas de produtos e subprodutos presentes em nossas casas e atividades cotidianas, exercem papel fundamental na mitigação dos efeitos das mudanças climáticas; e proveem diversos serviços ambientais, como a regulação dos ciclos hidrológicos, o controle da erosão e da qualidade do solo, a conservação da biodiversidade e a provisão de oxigênio para o planeta.

O Brasil está entre os principais produtores de celulose, papel e painéis de madeira no mundo, com exportações que trazem inegável contribuição para a balança comercial e geram muitos empregos e renda em todas as regiões do País.

Por sua relevância para o desenvolvimento social, ambiental e econômico nacional, o setor tem investido também para transformar subprodutos e resíduos dos processos industriais em produtos inovadores, renováveis e que contribuam para o fortalecimento de uma economia de baixo carbono.

Da área total de 7,84 milhões de hectares de árvores plantadas no Brasil em 2016, 34% pertence às empresas do segmento de celulose e papel. Em segundo lugar, com 29%, encontram-se proprietários independentes e pequenos e médios produtores do programa de fomento florestal, que investem em plantio florestal para

comercialização da madeira in natura. Na terceira posição está o segmento de siderurgia a carvão vegetal, que representa 14% da área plantada.

Atualmente, a área de florestas plantadas de pinus, para fins industriais, é de 1,7 milhão de hectares (IBÁ, 2017).

Em 2016, o Brasil liderou o ranking global de produtividade florestal com uma média de 35,7 m<sup>3</sup>/ha ao ano para o plantio de eucalipto e 30,5 m<sup>3</sup>/ha ao ano para o plantio de pinus, e empregou diretamente 510 mil pessoas (IBÁ, 2017).

Em face às dificuldades de diversas ordens, impostas ao setor de florestas plantadas, o manejo integrado de controle da vespa-da-madeira reveste-se de mais importância ainda, pois impede que a ação daninha do inseto represente uma ameaça a 1,7 milhão de hectares de plantio dessa espécie no país.

### 3 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS ECONÔMICOS

#### 3.1 - Avaliação dos Impactos Econômicos

A metodologia proposta para esta avaliação é a do excedente econômico?

Se aplica: sim ( x ) não ( )

Tipo de Impacto: Incremento de Produtividade

Tabela Aa - Ganhos Líquidos Unitários

Ano	Unidade de Medida - UM	Rendimento Anterior/UM (A)	Rendimento Atual/UM (B)	Preço Unitário R\$/UM (C) (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custo Adicional R\$/UM (D) (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Ganho Unitário R\$/UM $E=[(B-A) \times C]-D$ (Valores corrigidos pelo IGP-M)
2002	ha	548	553	70,68	8,73	353,41
2003		548	553	89,90	8,99	449,48
2004		548	553	104,45	8,03	522,23
2005		548	553	119,52	6,87	597,59
2006		548	553	128,45	9,14	642,25
2007		548	553	124,85	10,08	624,26
2008		548	553	103,92	6,42	519,62
2009		548	553	79,86	6,44	399,30
2010		548	553	83,66	5,97	418,32
2011		548	553	77,85	5,56	389,24
2012		548	553	81,30	5,15	406,49
2013		548	563	97,26	6,14	480,11
2014		548	563	92,25	6,52	454,76
2015		548	563	121,25	7,72	598,55
2016		548	563	91,88	5,51	453,89
2017		548	553	94,00	5,43	464,57

Tabela Ba - Benefícios Econômicos na Região

Tabela Ba - Benefícios Econômicos na Região					
Ano	Participação da Embrapa % (F)	Ganho Líquido Embrapa R\$/UM $G=(E \times F)$ (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Área de Adoção: Unidade de Medida-UM	Área de Adoção: QuantxUM (H)	Benefício Econômico $I=(G \times H)$ (Valores corrigidos pelo IGP-M)

2002	50%	176,70	ha	350.000	61.846.627,50
2003	50%	224,74		350.000	78.658.214,25
2004	50%	261,11		350.000	91.389.821,25
2005	50%	298,80		350.000	104.578.593,00
2006	50%	321,12		350.000	112.393.522,50
2007	50%	312,13		400.000	124.851.570,00
2008	50%	259,81		400.000	103.923.036,00
2009	50%	199,65		450.000	89.842.115,25
2010	50%	209,16		459.000	96.005.410,79
2011	50%	194,62		490.000	95.364.566,85
2012	50%	203,25		490.000	99.591.184,35
2013	50%	240,04		1.000.000	240.071.838,75
2014	50%	227,38		1.000.000	227.381.118,23
2015	50%	238,65		1.000.000	299.275.967,69
2016	50%	230,21		1.000.000	233.528.727,12
2017	50%	232,29		1.000.000	232.285.000,00

### 3.2.- Análise dos impactos econômicos

A metodologia recomendada para a avaliação do presente estudo orienta para a comparação entre o uso dos novos métodos ou tecnologias implementadas com um sistema de produção praticado anteriormente à adoção destas. No caso do manejo para controle da vespa-da-madeira, os trabalhos de pesquisa e desenvolvimento foram realizados após a detecção da praga, antes inexistente na América do Sul. Assim, para a realização deste estudo, **não havia tecnologia anterior para efeito de comparação.**

O principal objetivo da tecnologia é manter a população da praga abaixo do nível econômico de danos, a implementação dos métodos preconizados, permite a redução do número de árvores atacadas, garantindo a sobrevivência, produtividade e a qualidade do povoamento de pinus.

A mensuração da dimensão do dano causado pela praga, a qual foi utilizada como premissa para a análise desta avaliação, foi estabelecida em conjunto com pesquisadores responsáveis pelo programa, gerentes e técnicos responsáveis pela produção florestal das empresas componentes do FUNCEMA.

Consideramos, então, que para os cálculos deste estudo, o manejo integrado evita uma perda mínima de 5 árvores/ha que, para as quais, estimamos um volume de 1,2 m<sup>3</sup>/árvore. Portanto, sem o controle da praga a perda de produtividade das florestas é de 6 m<sup>3</sup>/ha. Considerou-se, ainda, que a produtividade média dos povoamentos é de 33,5 m<sup>3</sup>/ha por ano e, que a adoção do manejo integrado evita perda média de 21,5% de matéria prima. Por meio do cálculo do preço médio (R\$/m<sup>3</sup>) é obtido o “ganho unitário” (R\$/ha) que, multiplicado pela área de adoção da tecnologia, resulta no benefício econômico do programa. Assim, o uso da tecnologia, além dos ganhos econômicos diretos na produção primária, proporciona ganhos ao longo de toda a cadeia produtiva.

É importante ressaltar que o manejo integrado para o controle da vespa-da-madeira, o qual envolve o monitoramento da praga, o controle biológico e o controle silvicultural, reduz a incidência de ataque em novas árvores pela praga, representando retornos econômicos significativos aos silvicultores.

Ressaltamos que, além da perda quantitativa das árvores, a praga prejudica a qualidade da madeira, pois a mesma poderia ser utilizada para fins mais rentáveis economicamente como laminação, serrados e fabricação de móveis. Apesar da significativa importância da tecnologia na redução dessas perdas, ela não foi objeto de avaliação neste estudo.

Quanto à área de abrangência do programa, neste último ano, houve um modesto crescimento da área plantada de povoamentos florestais devido aos reflexos do fraco desempenho da economia nacional. Isso refletiu na postergação de projetos de expansão da indústria de base florestal e de investidores independentes neste ano. Diante deste contexto, novamente este ano não houve aumento na área de abrangência do programa, que totaliza atualmente 1.000.000 hectares.

O programa de controle da vespa-da-madeira apresentou, no ano de 2017, benefícios econômicos atribuídos à Embrapa no valor de R\$ 232.285.000,00 (Tabela Ba). Estes valores se referem ao preço da madeira em pé, a ser obtida no local de plantio, que é a prática mais comum de comercialização da madeira.

Atribuiu-se à Embrapa Florestas, 50% dos impactos econômicos gerados, uma vez que ela foi responsável pelo desenvolvimento e pela transferência da tecnologia.

Os outros 50% dos respectivos impactos são atribuídos ao FUNCEMA e às empresas que o mantêm.

Conforme já citado, o benefício econômico da tecnologia é calculado em relação à área de 1.000.000 hectares de pinus cobertos pelo programa de controle, mas praticamente toda a área com pinus dos Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul é beneficiada indiretamente pelo programa.

Para o controle desta praga no Brasil, **não havia tecnologia anterior**. Assim que a praga foi detectada, a Embrapa Florestas idealizou, desenvolveu e implementou o programa de controle. Portanto, os estudos são realizados somente em áreas onde o programa está sendo realizado, pois, nos locais onde não ocorreu a adoção da tecnologia foi necessário o corte raso dos povoamentos.

### 3.3. – Fonte de dados

**Tabela 3.3.1 – Número de consultas realizadas por município**

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Caxias do Sul	RS	1	0	0	1	2
Cambará do Sul	RS	0	0	1	0	1
General Carneiro	PR	1	1	0	0	2
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Para a avaliação dos impactos da tecnologia foram entrevistados 5 produtores, dos quais, 2 são pequenos e 3 patronais (médios e grandes). Na maioria dos plantios de pinus em áreas de pequenos produtores a aplicação do nematoide para o controle da vespa é realizada pelas equipes de monitoramento das grandes empresas florestais.

Para o desenvolvimento do presente estudo, a equipe da Embrapa Florestas foi composta pelo avaliador de impactos tecnológicos e pelo técnico florestal da equipe que gerou e transfere a tecnologia apresentada. Os entrevistados foram produtores de pinus que possuem áreas de diferentes tamanhos e técnicos de empreendimentos florestais e profissionais que prestam consultoria a empresas florestais.

## 4 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOCIAIS

### 4.1.- Avaliação dos Impactos

**A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC-Social ( x ) sim ( ) não.**

#### 4.1.1.Tabela - Impactos sociais – aspecto emprego

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Capacitação	S	1,80	1,80	1,80
Oportunidade de emprego local qualificado	S	0,80	0,80	0,80
Oferta de emprego e condição do trabalhador	S	0,00	0,00	0,00
Qualidade do emprego	S	0,00	0,00	0,00

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial).

Devido à necessidade de treinamentos para detecção, monitoramento e controle da praga, o programa de controle da vespa-da-madeira, no indicador “capacitação”, na escala de ocorrência pontual, proporciona a capacitação de curta duração no nível básico e no nível técnico, resultando num coeficiente de impacto social de 1,80 nas propriedades familiares.

A equipe do projeto ministra, periodicamente, treinamentos a produtores florestais, técnicos de empresas florestais, alunos, técnicos de órgãos públicos ligados à extensão e fiscalização, sobre técnicas de monitoramento e controle da vespa-da-madeira.

Entre outras ações de capacitação destacam-se as capacitações para emissão de Atestado Fitossanitário (AF) para autorização de transito de madeiras e para emissão de Certificação Fitossanitária de Origem (CFO) para Praga Quarentenária A2. Até 2017, foram treinados mais de 200 (duzentos profissionais), em cursos que variavam de 8 horas para AF e 16 horas para o CFO. Alunos dos cursos de Agronomia e Engenharia Florestal da UFPR e da PUC-PR são capacitados no último ano de curso.

O programa de manejo integrado da vespa-da-madeira, certamente foi um marco na silvicultura nacional, visto que além de servir como um programa agregador das empresas e instituições públicas exerceu também uma verdadeira parceria



público-privada, com a criação do Fundo Nacional de Controle a Vespa-da-madeira, que dá sustentação financeira ao programa. Isto propiciou um avanço na capacitação técnica dos profissionais associados a cadeia produtiva do pinus, com a realização de mais de mil palestras, aulas acadêmicas e práticas e, conferências para a comunidade florestal.

A adoção da tecnologia requer treinamentos, portanto nas propriedades pequenas, oportuniza impactos positivos pontuais de emprego local qualificado nos aspectos da origem do trabalhador e na qualificação para as atividades: braçal, braçal especializado, técnico médio e superior.

Nas propriedades patronais o resultado da avaliação é semelhante, exceto nos indicadores braçal, técnico médio e técnico superior, o que, no conjunto, resulta em coeficiente de impacto positivo de 0,80 nas propriedades familiares e nas patronais, na escala de ocorrência local.

No indicador, oferta de emprego e condição do trabalhador e, qualidade do emprego, o indicador permanece sem efeito.

#### 4.1.2. Tabela - Impactos sociais – aspecto renda

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Geração de Renda do estabelecimento	S	3,80	3,80	3,80
Diversidade de fonte de renda	S	0,80	0,80	0,80
Valor da propriedade	S	1,00	1,00	1,00

\* Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Devido à tecnologia propiciar o controle da vespa-da-madeira, as toras são produzidas sem os defeitos provocados pela ação da praga, assim o produtor auferirá melhores receitas com a matéria prima destas florestas. Portanto, no indicador geração de renda, os impactos são de 3,80 para os dois tipos de produtores avaliados.

Com relação à diversidade de fonte de renda, a tecnologia impacta positivamente apenas no grupo de produtores industriais, resultando em um coeficiente de impacto social médio de 0,80.

Quanto ao indicador, valor da propriedade, os dois grupos de propriedades ocorrem alterações nas variáveis: investimento em benfeitorias, conservação dos recursos naturais e conformidade com a legislação, gerando um coeficiente de impacto social médio de 1,00.

#### 4.1.3. Tabela - Impactos sociais – aspecto saúde

A tecnologia não apresenta efeito nas variáveis: saúde ambiental e pessoal, na segurança alimentar e nem na saúde ocupacional, nos dois grupos de silvicultores.

#### 4.1.4. Tabela - Impactos sociais - aspecto gestão e administração

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Dedicação e perfil do responsável	S	1,00	1,00	1,00
Condição de comercialização	S	0,00	0,00	0,00
Reciclagem de resíduos	S	0,00	0,00	0,00
Relacionamento institucional	S	1,80	1,80	1,80

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Pela tecnologia proporcionar a produção de madeira de melhor qualidade, no indicador, dedicação e perfil do responsável ocorrem impactos positivos nas variáveis: modelo formal de planejamento e sistema de certificação, para os dois conjuntos de produtores. O coeficiente de impacto é de 1,00 para ambos os tipos de propriedades.

Com relação à condição de comercialização e reciclagem de resíduos, os indicadores apresentam-se sem alteração.

No indicador, relacionamento institucional; tanto nas propriedades familiares, como nas patronais, a adoção da tecnologia requer a utilização de assistência técnica, adesão ao associativismo e cooperativismo, filiação tecnológica, além da utilização de assessoria legal para o produtor ter acesso ao benefício das vistorias técnicas e treinamentos. Assim o coeficiente de impacto social é igual, de 1,80.

#### 4.2.- Análise dos Resultados

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
1,70	1,70	1,70

Os impactos sociais promovidos pelo Programa de Manejo Integrado para controle da Vespa-da-Madeira em povoamentos de pinus, avaliados por meio do Ambitec-social, demonstrou que, devido à necessidade de treinamentos para detecção, monitoramento e controle da praga, a adoção da tecnologia propicia importantes impactos positivos no indicador Capacitação.

Devido à maior produtividade, e à produção de madeira de melhor qualidade, a tecnologia proporciona impactos sociais positivos nos aspectos do emprego, renda e gestão da administração, no que se refere à assistência técnica; ao associativismo e à filiação tecnológica. Nas empresas florestais, por serem detentoras de maiores plantações, por necessitarem de matéria prima de qualidade e, por fazerem parte de uma cadeia extremamente profissionalizada, a adoção da tecnologia é mais bem incorporada e, portanto, os impactos sociais são maiores.

O Programa de Manejo Integrado da Vespa-da-Madeira proporciona índices médios de impactos sociais de 1,70 nas propriedades familiares e nas patronais.

A Avaliação do índice geral de impacto da inovação tecnológica, gerado pelo aplicativo AMBITEC-Social, foi de 0,72.

Como a tecnologia visa o controle da principal praga do gênero pinus no Brasil, e a sua adoção proporciona a produção de madeira isenta dos danos e defeitos provocados pela vespa-da-madeira, impedindo, portanto, decréscimos na produção e no valor da produção; indicadores como, capacitação, geração de renda e relacionamento institucional, contribuem positivamente no impacto social.

Além desses benefícios, a inexistência da tecnologia ou mesmo a não adoção da tecnologia provocaria sensível diminuição na oferta do produto, a qual prejudicaria a produção industrial e, por consequência, a economia. Este fato desencadearia uma grave crise no setor, levando muitas indústrias a encerrar suas atividades gerando desemprego e problemas sociais de diversas ordens. Portanto, a adoção da tecnologia é socialmente desejável e recomendada para transferência.

#### 4.3.- Impactos sobre o Emprego

Número de empregos gerados ao longo da cadeia:	0
--	---

As empresas florestais estimam que, devido à adoção das tecnologias de manejo para controle da vespa-da-madeira, são contratados, anualmente, cinco empregados para cada 7.000 ha de plantio de pinus. Neste ano de 2017, como nos dois anos anteriores, o setor sentiu os reflexos do fraco desempenho da economia brasileira e não aumentou a área de plantios. Consequentemente, não registramos aumento na abrangência da tecnologia e, portanto, também não houve incremento nos postos de trabalho.

Salientamos que não dispomos de meios para quantificar o número de empresas de consultoria florestais, de agrônomos, engenheiros florestais e técnicos florestais autônomos que utilizam soluções tecnológicas produzidas pela Embrapa Florestas sobre o tema. Estes profissionais autônomos prestam serviços de monitoramento, controle e manejo da praga para pequenas e médias empresas florestais, associação e sindicatos de produtores e, ainda para produtores e empresários florestais.

#### 4.4. – Fonte de dados

Tabela 4.4.1 – Número de consultas realizadas por município

Municípios	Estado	Produtor				Total
		Familiar	Produtor Patronal			
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Caxias do Sul	RS	1	0	0	1	2
Cambará do Sul	RS	0	0	1	0	1
General Carneiro	PR	1	1	0	0	2
<b>Total</b>		2	1	1	1	5

Conforme apresentado na Tabela 4.4.1, a amostra é a mesma que foi utilizada para as avaliações econômicas (Tabela 3.3.1) e anteriormente comentada.

## 5.- AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

### 5.1.- Avaliação dos impactos ambientais

A Unidade utilizou a metodologia AMBITEC ( x ) sim ( ) não.

### 5.1.1.- Alcance da Tecnologia

Em 2017, a área de pínus diretamente controlada pelo programa foi de 1.000.000 de hectares, abrangendo a região Sul do Brasil e parte da porção Sul de dois estados da região Sudeste.

Nas áreas não atacadas pela vespa-da-madeira, o monitoramento é realizado por meio da técnica de árvores-armadilha, uma solução tecnológica desenvolvida pela Embrapa Florestas e faz parte do programa de controle.

Estas áreas também são indiretamente beneficiadas, pois os insetos infectados pelo inimigo natural se deslocam para locais onde a tecnologia ainda não foi adotada ou para locais onde os próprios técnicos das empresas não detectaram o ataque da praga, potencializando assim o efeito do controle.

### 5.1.2.- Eficiência Tecnológica

**Tabela 5.1.2.1 - Eficiência Tecnológica**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Uso de agroquímicos/insumos químicos e ou materiais	S	0,00	0,00	0,00
Uso de energia	S	0,00	0,00	0,00
Uso de recursos naturais	S	2,00	2,00	2,00

Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

Quanto aos indicadores apresentados na tabela 5.1.2.1, a tecnologia não utiliza agroquímicos, todo o manejo para o controle da praga é realizado com inimigos naturais. Como a situação anterior à adoção da tecnologia também não havia uso de inseticidas, não houve alteração neste indicador.

No indicador, Uso de energia, a tecnologia também não provocou impacto, entretanto, quanto ao uso de recursos naturais proporcionou um impacto positivo de 2,0.

A eficiência da tecnologia pode ser medida pelas inúmeras manifestações de reconhecimento por parte do agronegócio florestal, entre elas, por duas vezes, o Prêmio FINEP de Inovação Tecnológica e o Prêmio Mérito Florestal, título honorífico instituído pela Associação Gaúcha de Empresas Florestais que formaliza o reconhecimento do setor empresarial florestal às instituições/empresas que colaboram para o engrandecimento e melhoria do reflorestamento nacional.

### 5.1.3.- Conservação Ambiental

**Tabela 5.1.3.1 – Conservação Ambiental para AMBITEC Agro**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Atmosfera	S	2,00	2,00	2,00
Capacidade produtiva do solo	S	0,00	0,00	0,00
Água	S	0,00	0,00	0,00
Biodiversidade	S	1,40	1,40	1,40

\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

O programa de manejo integrado da vespa-da-madeira preconiza o uso de tecnologias que são ambientalmente adequadas, visto que, utiliza técnicas silviculturais para a prevenção e o controle biológico que não provocam qualquer impacto negativo ao ambiente. É uma tecnologia segura e específica à vespa-da-madeira, não atingindo insetos benéficos, a exemplo das abelhas.

Quanto à biodiversidade, o índice de impacto foi de 1,40, pois a manutenção da capacidade produtiva das florestas proporciona menor pressão à abertura de novas áreas para plantio, impactando positivamente na manutenção de áreas de matas nativas e conservando também os corredores de fauna, os quais propiciam o movimento dos animais silvestres entre os fragmentos florestais e as áreas de preservação permanente.

No que se refere à atmosfera, com base nas planilhas do "AMBITEC-AGRO" pode-se concluir que ao se adotar a tecnologia estudada, evita-se a perda de produção de biomassa, assim propicia o "sequestro" de maiores quantidades de CO<sup>2</sup>.

Estima-se que a manutenção de 1ha de plantio florestal saudável sequestre 10 toneladas de CO<sup>2</sup> por ano. Portanto, na abrangência do entorno, os gases causadores de efeito estufa são reduzidos, resultando num coeficiente de impacto ambiental positivo de 2,00, nos dois grupos de produtores.

Lembramos que a maior parte das emissões de CO<sup>2</sup> no Brasil é originada pelo desmatamento e por queimadas, fato que raramente ocorre com as florestas plantadas. No caso desta tecnologia, o controle da praga tem importância fundamental no controle a queimadas acidentais, pois a vespa-da-madeira danifica as árvores e provoca o secamento das plantas e, conseqüentemente, aumenta a propensão a queimadas. Portanto, a adoção da tecnologia, além do fator econômico, mantém a plantas saudáveis, sendo ambientalmente muito importante.

**Tabela 5.1.3.2 – Conservação Ambiental para AMBITEC Agroindústria (Não se aplica)**

**Tabela 5.1.3.3 – Conservação Ambiental para AMBITEC Produção Animal (Não se aplica)**

#### 5.1.4.- Recuperação Ambiental

**Tabela 5.1.4.1. - Recuperação Ambiental**

Indicadores	Se aplica (Sim/Não)	Média Tipo 1 (*)	Média Tipo 2 (**)	Média Geral
Recuperação Ambiental	s	0,40	0,40	0,40

\*\*Tipo 1 - Produtor familiar (pequeno). \*\*Tipo 2 - Produtor patronal (médio e grande, comercial)

A realização do controle da vespa-da-madeira, em plantios de pinus familiares ou comerciais, indiretamente, afeta as áreas vizinhas. O entorno é beneficiado se existir algum foco em áreas avulsas; como: beiras de estradas, parques públicos etc., evitando assim a morte dessas árvores e eliminando-se a proliferação e a dispersão do ataque da vespa para outras áreas.

Os coeficientes do indicador recuperação ambiental, apresenta alterações positivas nas propriedades familiares e patronais, em escala de ocorrência local, resultando num coeficiente de impacto ambiental positivo de 0,40.

### 5.1.5.- Qualidade do Produto

**Tabela 5.1.5.1. – Qualidade do Produto** (Não se aplica)

### 5.1.6.- Capital Social

**Tabela 5.1.6.1. – Capital Social** (Não se aplica)

### 5.1.7. – Bem-estar e saúde do animal

**Tabela 5.1.7.1. – Bem-estar e saúde do animal** (Não se aplica)

## 5.2.- Índice de Impacto Ambiental

Média Tipo 1	Média Tipo 2	Média Geral
1,45	1,45	1,45

As tecnologias do manejo integrado da vespa-da-madeira se utilizam de práticas silviculturais para a prevenção e o controle biológico que não provocam qualquer dano indesejado ao ambiente.

Conforme apresentado na Tabela 5.2, a tecnologia avaliada apresenta impactos ambientais favoráveis. A média geral de impacto é de 1,45 para os dois grupos de propriedades analisadas e, o índice geral de impacto ambiental, calculado por meio do AMBITEC Agro foi de 0,73. Portanto, os dados indicam que a tecnologia é ambientalmente eficiente e apropriada para a transferência.

Quanto à biodiversidade, a conservação produtiva das florestas proporciona menor pressão à abertura de novas áreas para plantio proporcionando impacto positivo na manutenção de áreas de matas nativas e conservando também os corredores de fauna.

No que se refere à atmosfera, pode-se concluir que a tecnologia não emite nenhum poluente e, por proporcionar maior produção de biomassa, sequestra maiores quantidades de CO<sup>2</sup> e, portanto, na abrangência do entorno diminui os gases de efeito

estufa, resultando num coeficiente de impacto ambiental positivo e desejável para a cadeia produtiva do pínus no Brasil.

### 5.3. – Fonte de dados

**Tabela 5.3.1 – Número de consultas realizadas por município**

Municípios	Estado	Produtor Familiar		Produtor Patronal		Total
		Pequeno	Médio	Grande	Comercial	
Caxias do Sul	RS	1	0	0	1	2
Cambará do Sul	RS	0	0	1	0	1
General Carneiro	PR	1	1	0	0	2
<b>Total</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>5</b>

Para a avaliação ambiental foi usada a mesma amostra de produtores das avaliações econômica e social.

## 6 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS SOBRE CONHECIMENTO, CAPACITAÇÃO E POLÍTICO-INSTITUCIONAL

### 6.1.- Impactos sobre o Conhecimento

**Tabela 6.1.1.**

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Nível de geração de novos conhecimentos	S	3	3	3	3,00
Grau de inovação das novas técnicas e métodos gerados	S	3	3	1	2,33
Nível de intercâmbio de conhecimento	S	3	3	3	3,00
Diversidade dos conhecimentos aprendidos	S	3	1	3	2,33
Patentes protegidas	S	0	0	0	0,00
Artigos técnico-científicos publicados em periódicos indexados	S	3	3	3	3,00
Teses desenvolvidas a partir da tecnologia	S	3	3	3	3,00

Escala:

Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

Nos indicadores apresentados na tabela 6.1.1, a tecnologia apresenta impactos positivos, com destaque para o nível de geração de novos conhecimentos, nível de intercâmbio de conhecimento, grau de inovação das novas técnicas, métodos gerados e artigos técnico-científicos publicados.

Esta tecnologia é, reconhecidamente, uma referência mundial no monitoramento e controle biológico da praga em plantios de pínus.

### 6.2.- Impactos sobre Capacitação

**Tabela 6.2.1 - Impacto sobre Capacitação**

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Capacidade de se relacionar com o ambiente externo	S	3	3	3	3,00
Capacidade de formar redes e de estabelecer parcerias	S	3	3	3	3,00
Capacidade de compartilhar equipamentos e instalações	S	1	1	3	1,33
Capacidade de socializar o conhecimento gerado	S	3	3	3	3,00
Capacidade de trocar informações e dados codificados	S	3	3	3	3,00
Capacitação da equipe técnica	S	3	3	3	3,00
Capacitação de pessoas externas	S	3	3	3	3,00

Escala:

Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.

Nos impactos sobre a capacitação, listados na tabela 6.2.1, a tecnologia apresenta-se amplamente favorável em todos os indicadores.

Segundo os avaliadores, a avaliação positiva se deve à forma como o programa foi concebido, às parcerias, à capacidade técnica da equipe, à disposição e eficiência para capacitação externa, treinamentos, produção e a forma de entrega do nematoide, inimigo natural que controla a vespa.

Quanto à capacitação e aprendizagem, a importância da tecnologia pode ser quantificada pelo grande número de dissertações, teses e publicações que utilizam os dados e as informações geradas pela Embrapa Florestas sobre o assunto.

### 6.3. - Impactos Político-institucional

**Tabela 6.3.1 - Impacto Político-institucional**

Indicadores	Se aplica (Sim/ Não)	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Média
Mudanças organizacionais e no marco institucional	S	3	3	3	3,00
Mudanças na orientação de políticas públicas	S	3	3	3	3,00
Relações de cooperação público-privada	S	3	3	3	3,00
Melhora da imagem da instituição	S	3	3	3	3,00
Capacidade de captar recursos	S	3	3	3	3,00
Multifuncionalidade e interdisciplinaridade das equipes	S	3	1	1	1,33
Adoção de novos métodos de gestão e de qualidade	S	3	3	3	3,00

Escala:

Muito negativo (-3): redução de mais de 75%; Negativo (-1): redução de mais de 25% e menos de 75%; Sem mudança (0): sem alteração ou alterações que representam reduções ou aumentos menos de 25%; Positivo (1): aumento de mais de 25% e menos de 75%; Muito positivo (3): aumento de mais de 75%.



Os conceitos atribuídos pelos avaliadores, em todos os indicadores da tabela 6.3.1, demonstram a importância e as contribuições do programa de controle da vespa-da-madeira ao setor florestal brasileiro.

A adoção da solução tecnológica, em relação aos aspectos ligados à capacitação e aprendizagem político-institucional, mudanças na orientação de políticas públicas, relações de cooperação público-privada, melhora da imagem da instituição, capacidade de captar recursos e adoção de novos métodos de gestão e qualidade; obtiveram nota máxima de todos os avaliadores. Adicionalmente aos impactos positivos citados, é de reconhecimento geral a valiosa contribuição da tecnologia para toda a cadeia produtiva da indústria de base florestal.

A geração desta tecnologia serviu de base para a formulação de políticas públicas, entre as quais: a Portaria 031/89 do MAPA que criou o Fundo Nacional de Combate da Vespa-da-madeira (FUNCEMA), a Resolução Estadual Nº 0215/96 (de 29 de outubro de 1996) que determina a instalação e a inspeção de árvores-armadilha, com a finalidade de detectar a praga (*Sirex noctilio*) vespa-da-madeira, em reflorestamento de árvores do gênero Pínus e a Portaria nº 125, de 03 de agosto de 1998, que restringe o trânsito de madeira bruta, serrada e beneficiada de Pínus entre os estados de ocorrência da praga e dos mesmos para os demais estados indenés, obrigando que as partidas sejam certificadas, com declaração de que o material está livre de *Sirex noctilio*.

Estes fatos demonstram a eficácia da solução tecnológica e tornaram Unidade como referência em programas de monitoramento e controle de pragas florestais, fortalecendo o entrosamento da Embrapa Florestas com o setor de base florestal, solidificando assim, a imagem da instituição e incrementando a capacidade de captação de recursos.

#### **6.4. Análise Agregada dos Impactos sobre o Conhecimento, Capacitação e Político institucionais.**

Na análise agregada dos itens 6.1 a 6.3, referente aos impactos sobre o conhecimento, capacitação e ações políticos-institucionais, constata-se que, na grande maioria dos indicadores das respectivas Tabelas, a tecnologia apresenta impactos positivos. Adicionalmente a estes impactos, a adoção da tecnologia proporcionou garantia de produção de madeira de qualidade, assim como, contribuiu para a produção de artigos científicos, teses etc. Os prêmios e as homenagens recebidas demonstram o reconhecimento do setor florestal brasileiro pelo comprometimento da Embrapa Florestas com a resolução dos problemas da sociedade.

#### **6.5. – Fonte de dados**

A presente análise foi realizada por meio de informações fornecidas pelos adotantes da tecnologia; por um pesquisador responsável pelo projeto e, por um

técnico florestal, membro do programa, que desenvolve atividades de coleta de dados e de transferência de tecnologias.

## 7 - AVALIAÇÃO INTEGRADA E COMPARATIVA DOS IMPACTOS GERADOS

A adoção do monitoramento e das técnicas de controle biológico da vespa-da-madeira, que compõem o protocolo de manejo da tecnologia avaliada, proporciona aos produtores de pínus impactos econômicos, ambientais e sociais positivos.

Conforme já citado, **não havia tecnologia anterior para o controle desta praga no Brasil**. Assim que a praga foi detectada, a Embrapa Florestas iniciou o desenvolvimento do programa de controle. Portanto, a comparação da eficiência do programa foi realizada entre as áreas com e sem a adoção da tecnologia.

A Embrapa Florestas é a única instituição no país que realiza pesquisas e a transferência das tecnologias relativas ao monitoramento e o controle da praga e, também, detém o controle exclusivo da criação e distribuição massal do nematoide que controla biologicamente a vespa-da-madeira.

Atualmente são produzidas cerca de 6.000 doses/ano do inimigo natural, suficientes para a instalação de cerca de 60.000 árvores armadilha/ano.

O manejo integrado da vespa-da-madeira, além de evitar a mortalidade das árvores, evita a perda da qualidade da madeira produzida, mantendo com isso, os ganhos econômicos diretos na produção ao longo de toda a cadeia produtiva.

Além do impacto econômico positivo, proporcionado pela adoção da tecnologia, os índices gerais de impactos sociais e ambientais, contabilizados nesta avaliação, também são positivos, tanto nas propriedades familiares, como nas propriedades patronais.

A tecnologia visa o controle da principal praga dos plantios de pínus no Brasil e a sua adoção proporciona a obtenção de madeira de melhor qualidade e impedindo decréscimos na produção, assim, os indicadores **geração de renda e relacionamento institucional** contribuem positivamente com o impacto social e, principalmente, relativos à **capacitação** e à **oportunidade de emprego qualificado**.

Nas empresas florestais; por possuírem maior área plantada, por necessitarem de matéria prima que apresente ótimo padrão de qualidade e por fazerem parte de uma cadeia extremamente profissionalizada, a adoção da tecnologia é mais bem incorporada e, assim, os impactos sociais são maiores.

A tecnologia de manejo integrado da vespa-da-madeira preconiza o uso de tecnologias ambientalmente adequadas, visto que recomenda o uso de técnicas silviculturais para a prevenção e o uso de inimigos naturais para o controle praga. Não provoca, portanto, qualquer tipo de **contaminação ambiental**, sendo, portanto, uma tecnologia segura e específica à praga, não atingindo insetos benéficos, como as abelhas, por exemplo.

Quanto à **biodiversidade**, devido à capacidade de manter a produção das florestas de pínus, a tecnologia proporciona menor pressão à abertura de novas áreas para plantio, impactando positivamente na **manutenção de áreas de matas nativas** e conservando também os **corredores de fauna**.

No que se refere ao item, **atmosfera**, pode-se concluir que a tecnologia, por proporcionar maior produção de biomassa, sequestra maiores quantidades de CO<sup>2</sup> e, portanto, na abrangência do entorno, diminui os **gases de efeito estufa**, resultando num coeficiente de impacto ambiental positivo.

Além dos impactos econômicos, sociais e ambientais positivos, a tecnologia proporciona também, impactos sobre o **conhecimento, capacitação e político institucional**, os quais são altamente significativos e favoráveis à Embrapa e a sociedade.

Diante do reconhecimento da eficácia do programa, a tecnologia passou a ser uma referência mundial no monitoramento e controle da praga em plantios de pinus, promovendo institucionalmente a empresa. Devido à sua importância, a Embrapa Florestas participou do Painel de Consultores Científicos de *Sirex noctilio*, do Serviço de Inspeção e Proteção de Plantas e Animais, do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA-APHIS). A Embrapa Florestas também foi destacada pelo Comitê de Sanidade Vegetal do Cone Sul (COSAVE) como o centro de referência para o monitoramento e controle de *Sirex noctilio* na América do Sul. As tecnologias de monitoramento e manejo integrado da praga foram transferidas para a Argentina, Chile e Uruguai; países que também receberam doses de nematoides produzidas pela Embrapa Florestas para o controle biológico.

Nas rodadas de negócios da Organização Mundial do Comércio (OMC) são criados ou propostos diversos tipos de “acordos”; onde, na tentativa de obter lucros nas negociações de diversas ordens, cada país valoriza as vantagens competitivas que possui. Assim, as pragas, em especial as florestais, adquiriram um novo status econômico, ou seja, uma praga considerada quarentenária pode causar um grande impacto no comércio internacional, vista que podem ser impostas barreiras fitossanitárias para determinados produtos, em função das pragas associadas às mesmas, ou que elas podem albergar. Desta forma, podem ser estabelecidos diferentes Requisitos Fitossanitários, que podem incluir tratamentos quarentenários (calor, fumigação, impregnação de produtos químicos, etc.), que irão encarecer os custos do produto, afetando a sua competitividade e até mesmo inviabilizá-los para o mercado internacional.

De acordo com Iede (2005), estas medidas, além das consequências financeiras imediatas, chegam a entorpecer, ou até mesmo levar a perda do mercado, fato que pode ter impacto 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 e, conseqüente impacto econômico e social negativo no agronegócio florestal.

Entretanto, as ações institucionais necessárias para enfrentar o problema, com o estabelecimento do Programa Nacional de Controle a Vespa-da-madeira, permitiram que a praga (*S. noctilio*) fosse considerada como quarentenária A2, ou seja, classificada com distribuição restrita e sob o controle oficial. Devido ao esforço

institucional para que a praga recebesse esse enquadramento o produto de origem florestal não se fragilizou ou ficou exposto a restrições mercadológicas internacionais.

Para essa solução tecnológica, desenvolvida e transferida pela Embrapa Florestas, não se vislumbra qualquer alternativa de substituição, nem por instituições públicas, nem por empresas privadas. Portanto, a sua continuidade, assim como a sua eficiência dependem somente da manutenção das taxas de adoção da tecnologia, que por sua vez manterá a praga sob controle.

## 8. CUSTOS DA TECNOLOGIA

### 8.1 - Estimativa dos Custos

Tabela 8.1.1. – Estimativa dos custos

Ano	Custos de Pessoal (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custeio de Pesquisa (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Depreciação de Capital (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custos de Administração (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Custos de Transferência Tecnológica (Valores corrigidos pelo IGP-M)	Total (Valores corrigidos pelo IGP-M)
1988	999,41	124,70	108,52	80,45	0,00	1.313,09
1989	86.476,15	10.904,03	9.488,49	7.034,17	0,00	113.902,84
1990	4.140,05	352,936116	307,51	340,31	0,00	5.140,81
1991	944,218956	121,578714	105,80	78,43	0,00	1.250,02
1992	79,287894	10,321326	8,98	6,65	0,00	105,24
1993	4.066,19	529,07886	460,40	341,30	0,00	5.396,97
1994	498.731,09	65.576,40	57.063,45	42.303,21	0,00	663.674,15
1995	456.370,54	58.111,65	50.567,60	37.487,69	0,00	602.537,47
1996	474.447,09	55.161,25	47.999,22	35.583,61	14.150,58	627.341,75
1997	479.064,81	53.951,35	46.946,42	34.803,05	23.095,72	637.861,34
1998	492.647,95	25.078,29	47.780,32	35.421,34	25.299,28	626.227,17
1999	452.187,09	21.930,48	43.488,89	32.239,95	21.738,92	571.585,33
2000	413.423,19	46.206,43	40.207,08	29.807,00	29.807,00	559.450,70
2001	432.123,00	44.131,81	38.401,85	28.468,73	33.794,39	576.919,77
2002	423.270,89	39.832,15	34.660,42	25.695,07	39.402,29	562.860,82
2003	378.278,43	33.583,64	31.019,12	22.995,64	39.164,59	505.041,43
2004	363.754,35	33.447,20	29.104,49	21.576,24	48.684,70	496.566,99
2005	385.212,94	34.301,01	29.847,43	22.127,03	54.078,46	525.566,88
2006	412.142,41	34.917,40	30.383,81	22.524,65	62.534,23	562.502,50
2007	415.750,72	34.495,29	30.016,51	22.252,35	63.984,74	566.499,60
2008	388.701,61	32.273,37	28.083,06	20.819,02	59.916,65	529.793,70
2009	409.740,87	34.336,45	29.878,28	22.149,88	69.076,86	565.182,34
2010	399.208,46	31.533,21	28.558,98	21.375,42	47.615,44	528.291,51
2011	264.375,06	28.613,23	28.037,86	14.223,23	31.683,22	366.932,59
2012	256.863,53	27.942,01	27.380,14	13.889,58	30.939,98	357.015,24
2013	276.903,22	30.127,98	28.438,57	14.787,20	32.939,50	383.196,46
2014	72.501,47	3.153,75	3.014,94	748,35	5.237,10	84.655,61
2015	86.218,07	3.750,41	3.585,33	942,05	6.229,19	100.725,05
2016	93.710,73	4.076,33	3.896,92	1.013,14	6.770,53	109.467,65
2017	92.380,04	4.018,45	3.841,58	998,75	6.674,39	107.913,21

## 8.2 - Análise dos Custos

A estimativa dos custos da geração (1988 a 1995) e da transferência da tecnologia (1995 a 2017) foi realizada conforme segue:

- a) Custo de Pessoal - foi formado pela remuneração bruta mais os encargos sociais, percentualmente proporcionais à participação dos pesquisadores e técnicos na Geração e na Transferência da tecnologia.
- b) Custeio da Pesquisa - estimado com base nos custos dos projetos realizados no período da geração e da transferência da tecnologia. Alguns itens relativos ao "Custeio da pesquisa" são pagos também pelo FUNCEMA, portanto, os valores despendidos pela Embrapa são amortizados pela contrapartida deste parceiro.
- c) Depreciação de Capital - calculada a partir do custo depreciação total da Embrapa Florestas, dividido pelo número de membros da equipe, proporcional ao tempo de participação na geração e na transferência da tecnologia.
- d) Custo da Administração - resulta também do custo anual da administração, dividido pelo número de membros participantes no projeto e do tempo de dedicação equivalente.

## 9 - ANÁLISE BENEFÍCIO/CUSTO

Os métodos utilizados para a análise econômica foram: Índice Benefício Custo (B/C); Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR), a qual foi calculada também em simulações quanto à sensibilidade aos custos e aos benefícios.

O método de análise do Benefício/Custo *ex post*, calcula o quociente entre o valor presente das receitas e o valor presente dos custos, apresentando um índice que relaciona os benefícios aos custos e, indica quantas unidades de capital recebidas como benefícios serão obtidas para cada unidade de capital investido. São aceitos como viáveis economicamente todos os investimentos ou projetos que apresentarem relação B/C maior do que um (1).

No caso da tecnologia, Manejo integrado da Vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) em povoamentos de pinus, avaliada neste trabalho, o índice B/C foi 96,96. Portanto, auferir retorno amplamente satisfatório economicamente.

Quanto ao método do VPL, que mede o valor absoluto de um investimento, demonstrando o acréscimo de lucro, considerando uma taxa de juros estipulada; preconiza que é viável economicamente, todo investimento que apresente VPL maior ou igual a zero e, quanto maior o VPL, mais atrativo será o investimento.

A tecnologia de Manejo integrado da Vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) em povoamentos de pinus apresentou VPL de R\$ 723.619,74, R\$ 454.851,86, R\$

290.308,29, R\$ 188.033,86, R\$ 123.519,40, R\$ 82.237,60, R\$ 55.454,28 e R\$ 37.844,55, para as taxas de juro de 4%, 6%, 8%, 10%, 12%, 14%,16% e 18%, respectivamente. Portanto, em todos os casos, a tecnologia é economicamente viável. Na avaliação da TIR, a tecnologia estudada apresentou índice de 59,95%; portanto, um índice positivo e expressivo. A tecnologia será economicamente viável, pelo método utilizado, se a TIR for maior do que o retorno exigido, que, neste caso, é de 6%.

Foi realizado também, análises de sensibilidade simulando o comportamento da TIR frente a variações nos custos e nos benefícios.

Este tipo cálculo é muito utilizado para estudar as variações possíveis em projetos de investimento agrícolas. Esta variação ocorre em função dos riscos e das incertezas a que estão submetidas a produção e a comercialização rural.

A análise de sensibilidade da TIR foi realizada considerando as seguintes hipóteses: benefícios variáveis e custos fixos; custos variáveis e benefícios fixos; custos e benefícios variáveis. Em todas hipóteses, constatou-se a viabilidade econômica do projeto. A título de exemplo, ao considerar a segunda hipótese, com alterações positivas nos custos (5%, 10%, 15%, 20% e 25%), constatou-se que houve uma pequena redução nos valores da TIR (59,3; 58,7; 58,1; 57,5 e 56,9). Ao se aplicar esses mesmos percentuais, desta vez, negativos, verificou-se um pequeno acréscimo na TIR (60,6; 61,4; 62,2; 63,0 e 63,9). Percebe-se, portanto, que a TIR se mantém positiva e com valor altamente expressivo, endossando que o projeto é viável economicamente nessas condições.

Em todas as situações avaliadas, foi possível verificar a plena viabilidade econômica da tecnologia Manejo integrado da Vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*) em povoamentos de pinus. Conclui-se que os indicadores apresentados demonstram, em todos os indicadores, que o retorno sobre o capital investido nesta tecnologia é muito superior aos gastos realizados com desenvolvimento e transferência.

## 10 – AÇÕES SOCIAIS

Tabela 9.1. – Ações Sociais

### Tipo de ação

Agricultura familiar

Desde o início da sua adoção, o manejo integrado da vespa-da-madeira proporciona qualificação para técnicos de empresas florestais e da ATER, por meio de cursos, palestras, dias de campo para que as técnicas sejam multiplicadas pequenos produtores florestais e para produtores agrícolas que possuem plantios florestais em seus estabelecimentos agrícolas.

## CONCLUSÃO

O programa de controle da vespa-da-madeira (*Sirex noctilio*), desenvolvido pela Embrapa Florestas, foi o primeiro programa de Manejo Integrado de Pragas (MIP), que com o emprego de diferentes técnicas de monitoramento e controle foi utilizado para o combate de uma praga florestal no Brasil.

Estas técnicas, face ao seu caráter inovador, contribuíram de forma marcante na capacitação, tanto dos engenheiros e técnico florestais, como também, para os demais trabalhadores e produtores rurais.

A tecnologia viabilizou tecnicamente a elaboração de dezenas de teses de mestrado e de doutorado que, além dos conhecimentos gerados, permitiram que as técnicas utilizadas no programa pudessem ser adaptadas e utilizadas para o monitoramento e controle de outras pragas florestais.

É de consenso no setor florestal, que o programa de MIP de *Sirex noctilio*, é um marco na Silvicultura nacional, pois além de servir como um programa aglutinador das empresas privadas e as instituições públicas formalizou um modelo de parceria público-privada, o Fundo Nacional de Controle a Vespa-da-madeira e, também serviu como fator que estimulou a conscientização por parte dos produtores, da importância e da necessidade de aprimoramento técnico constante para realizar o planejamento e o manejo florestal adequado. Assim, o programa propiciou um avanço significativo na capacitação técnica dos profissionais associados à cadeia produtiva do pínus.

Os pesquisadores da área de entomologia da Embrapa Florestas, responsáveis pelo programa de controle dessa praga, têm sido sistematicamente convidados a participar programas de cooperação de pesquisa, além de comitês de defesa fitossanitária do Cone Sul.

Com relação aos impactos internos à organização, pode-se afirmar que tecnologia propiciou constante captação de recursos financeiros à organização, isto porque o aporte proveniente das empresas usuárias da tecnologia dá a necessária sustentação ao programa.

O valor da tecnologia se percebe pelo reconhecimento dos beneficiários que mantém a parceria há mais de 20 anos, demonstrando a importância e a eficácia do trabalho realizado.

## 10 - BIBLIOGRAFIA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA IBÁ 2017: ano base 2016. Brasília, DF: Indústria Brasileira de Árvores, 2017. 80 p.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DA IBÁ 2016: ano base 2015. Brasília, DF: Indústria Brasileira de Árvores, 2016. 100 p.

IEDE, E. T. **Importância das pragas quarentenárias florestais no comércio internacional: estratégias e alternativas para o Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. (Embrapa Florestas. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 22).

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Cadeia produtiva de madeira. Brasília: IICA: MAPA/SPA, 2007; (Série Agronegócios; v. 6 84 p.)

### **Bibliografia relaciona à tecnologia:**

PENTEADO, S.R., BARBOSA, L. R., REIS FILHO, W., & IEDE, E. T. (2016). A review of the introduced forest pests in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 51(5), 397-406.

PENTEADO, S.R., PENTEADO JR., J. F. P., BUHRER C. B., POSANSKI R. G. Custos de aplicação do inoculo de nematoide, em gelatina e em hidrogel, para o controle da vespa-da-madeira. Colombo, EMBRAPA, 2014. 7p. (EMBRAPA- Comunicado Técnico, 341).

CASTELLANO, C.; PENTEADO, S.R & IEDE, E.T. Efeito da temperatura e do tamanho do inóculo na produção massal de *Deladenus siricidicola* (Nematoda: Neothylenchidae), em laboratório. In: 19º Congresso Brasileiro de Entomologia. Manaus, AM. Junho 2002. Sociedade Entomológica do Brasil/ INPA .Anais. Manaus, AM. 2002. p. 49.

CARVALHO, A.G.; IEDE, E.T. & OLIVEIRA, E.B. Seleção de herbicida e definição de época para instalação de árvores armadilhas em talhões de *Pínus taeda* atacados por *Sirex noctilio*. In: In. CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL (1992: Florianópolis). Anais. Colombo: EMBRAPA/FAO/FUNCEMA, 1993 p. 203-216.

HAUGEN, D.; IEDE, E. T. Wood Borers.In: THE RISKS OF EXOTIC FOREST PESTS AND THEIR IMPACT ON TRADE. Online at <http://exoticpests.apsnet.org> April 16-29, 2001. American Phytopathological Society (APS). Proceedings.

IEDE, E.T.; BEDDING, R.A.; PENTEADO, S. do R.C.; MACHADO, D.C. Programa Nacional de Controle da Vespa-da-Madeira - PNCVM. Curitiba: EMBRAPA-CNPf, 1989. 10p. Palestra apresentada no Curso de Atualização em Proteção Florestal, Curitiba, 1989.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C.; BISOL, J.C. Primeiro Registro de ataque de *Sirex noctilio* em *Pínus taeda* no Brasil. Curitiba, EMBRAPA-CNPf, 1988. 12p. (EMBRAPA-CNPf. Circular Técnica, 20).

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C.; BISOL, J.C. Ocorrência do ataque de siricídios (Hymenoptera: Siricidae) em *Pínus taeda* L., no estado do Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO FLORESTAL DO PARANÁ, 2. Anais. Curitiba, 1988. p. 2.

PENTEADO, S.R.C.; MACHADO, D.C.; IEDE, E.T. Controle de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) por *Deladenus siricidicola* (Nematoda: Neotylenchidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 2. Anais. Brasília, DF, 1990.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C.; MACHADO, D.C. Seleção e instalação de árvores armadilhas para detecção da vespa-da-madeira. Publicação dirigida. Colombo. 1991.



PENTEADO, S.R.C.; GAIAD, D.C.M.; IEDE, E.T. Programa de avaliação de parasitismo e dispersão de *Deladenus siricidicola* em *Sirex noctilio*. Publicação dirigida. CNPFlorestas / EMBRAPA. Colombo, 1991.

PENTEADO, S.R.C.; GAIAD, D.C.M.; IEDE, E.T. Método para criação de *Ibalia* sp. (Hymenoptera: Ibalidae), agente de controle de *Sirex noctilio*. Publicação dirigida. CNPFlorestas / EMBRAPA. Colombo, 1991.

PENTEADO, S.R.C.; GAIAD, D.C.M.; IEDE, E.T. *Sirex nocticias*. Informativo do Programa Nacional de Controle à Vespa-da-madeira. Publicação dirigida, 3. CNPFlorestas / EMBRAPA. Colombo, jan./fev./mar. de 1992.

IEDE, E.T.; SILVA, S.M.S.; GAIAD, D.C.M.; PENTEADO, S.R.C. Uso de inimigos naturais no controle biológico de *Sirex noctilio* F., 1793, em *Pínus*. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 3. Anais . Águas de Lindóia. CNPDA/ EMBRAPA. 1992.

BALDINI, A.R. & IEDE, E.T. Avispa taladradora de la madera (*Sirex noctilio*). Santiago, CONAF, 1993. 4p. (CONAF. Nota técnica, 20).

OLIVEIRA, E.B.; PENTEADO, S.R.C.; MALHEIROS, Y.M.M.; IEDE, E.T. A utilização do software Sispínus no planejamento de *Pínus taeda* e *Pínus elliottii* com ataque de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) In. CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL. (1992: Florianópolis). Anais. Colombo: EMBRAPA/ FAO/ FUNCEMA, 1993. P. 161 - 167.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.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/ FAO/ FUNCEMA, 1993. P. 23 - 33.

IEDE, E.T. & SILVA, S.M.S. Os reflorestamentos brasileiros e suas principais pragas. In. CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL (1992: Florianópolis). Anais. Colombo: EMBRAPA/FAO/FUNCEMA, 1993 p. 77-83.

PENTEADO, S.R.C. & IEDE, E.T. Utilização de insetos parasitóides para o controle biológico de *Sirex noctilio*. In. CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL (1992: Florianópolis). Anais. Colombo: EMBRAPA/FAO/FUNCEMA, 1993 p. 149-160.

PENTEADO, S.R.C.; OLIVEIRA, E.B.; IEDE, E.T. Amostragem sequencial para determinação de níveis de ataque de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) em povoamentos de *Pínus* spp. In. CONFERÊNCIA REGIONAL DA VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, NA AMÉRICA DO SUL. (1992: Florianópolis). Anais. Colombo: EMBRAPA/ FAO/ FUNCEMA, 1993. P. 175 - 181.

PENTEADO, S.R.C.; SANTOS, H.R.; IEDE, E.T.; SILVA, S.M.S. Distribuição do parasitismo de *Deladenus siricidicola* em *Sirex noctilio* ao longo do tronco de *Pínus*

taeda. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 4: Anais. Pelotas: EMBRAPA / CPACT. 1994. p. 41.

SILVA, S.M.S.; SANTOS, H.R.; IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C. Avaliação do estabelecimento de *Deladenus siricidicola* (Nematoda: Neotylenchidae) em *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 4: Anais. Pelotas: EMBRAPA / CPACT. 1994. p. 180.

SILVA, S.M.S.; IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C. Avaliação do estabelecimento de *Ibalia leucospoides* (Hymenoptera: Ibalidae) em *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae). In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 4: Anais. Pelotas: EMBRAPA / CPACT. 1994. p. 179.

LEITE, M.S.P.; IEDE, E.T. & GRAF, V. Níveis de parasitismo e local de infecção de *Deladenus siricidicola* em fêmeas de *Sirex noctilio*. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5. Anais: EMBRAPA/CNPSo. 1996. p. 320.

LEITE, M.S.P.; IEDE, E.T. & GRAF, V. Eficiência de diferentes linhagens do nematóide *Deladenus siricidicola* no controle de *Sirex noctilio* em *Pínus taeda*. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5. Anais: EMBRAPA/CNPSo. 1996. p. 321.

PENTEADO, S.R.C.; IEDE, E.T. & SANTOS, H.R. Definição de níveis de parasitismo de *Deladenus siricidicola* (NEMATODA: NEOTYLENCHIDAE) em adultos de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae), praga de *Pínus* spp. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5. Anais: EMBRAPA/CNPSo. 1996. p. 80.

REIS FILHO, W.; IEDE, E.T. & PENTEADO, S.R.C. Determinação do período de emergência de *Sirex noctilio* e de seu parasitóide *Ibalia leucospoides* em *Pínus taeda* e sua implicação na criação massal. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 5. Anais: EMBRAPA/CNPSo. 1996. p. 444.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C. Controle Biológico de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) no Brasil. In: XX Congresso Brasileiro de Nematologia. Sociedade Brasileira de Nematologia. Gramado. Anais. p. 39-40. 1997.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C. VESPA-DA-MADEIRA, *Sirex noctilio*, (Hymenoptera: Siricidae). In: 16º Congresso Brasileiro de Entomologia. Sociedade Entomológica do Brasil. Anais. p. 22. 1997.

PENTEADO, S.R.C. & IEDE, E.T. Influência do teor de umidade das árvores de *Pínus taeda* sobre a eficiência de *Ibalia leucospoides* (Hymenoptera: Ibalidae), parasitóide de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) In: 16º Congresso Brasileiro de Entomologia. Sociedade Entomológica do Brasil. Anais. Sociedade Entomológica do Brasil. p. 107. 1997.

PENTEADO, S.R.C.; IEDE, E.T. Avaliação de parasitismo de *Deladenus siricidicola* (Nematoda: Neotylenchidae) em *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) In: XX Congresso Brasileiro de Nematologia. Sociedade Brasileira de Nematologia. Anais. p. 41-42. 1997.

REIS FILHO, W.; IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C. Determinação da temperatura e período ideal para o armazenamento do parasitóide *Ibalia leucospoides* (Hymenoptera: Ibalidae). In: 16º Congresso Brasileiro de Entomologia. Sociedade Entomológica do Brasil. Anais. p. 107. 1997.

IEDE, E.T. & PENTEADO, S.R.C. Assessing the Risk of Exotic Forest Pests in the Southern Cone of South America. In: Entomological Society of America Annual Meeting. 1998, Las Vegas, USA. Proceedings. Las Vegas, ESA, 1998.

IEDE, E.T. & PENTEADO, S.R.C. Inimigos naturais introduzidos para o controle de *Sirex* no Brasil. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, 1998. Rio de Janeiro, RJ, Resumos, 2. Rio de Janeiro. SEB, 1998. p.765.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C. & LEITE, M.S.P. Utilização do nematóide *Deladenus siricidicola* (Nematoda: Neotylenchidae) no Controle Biológico de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae), praga de *Pinus* spp. In: Congresso Florestal Latinoamericano, 1º, 1998, Valdivia, Chile, Anais, Valdivia: IUFRO, 1998. 1 CD ROOM.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C. & SCHAITZA, E.G. Introdução de *Megarhyssa nortoni* (Hymenoptera: Ichneumonidae) para o controle de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae). In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 17, 1998, Rio de Janeiro, RJ, Resumos, 2. Rio de Janeiro. SEB, 1998. p.764.

OLIVEIRA, E.B.; PENTEADO, S.R.C. & IEDE, E.T. Forest management for the prevention and control of *Sirex noctilio* in *Pinus taeda*. In: Training in the Control of *Sirex noctilio* by the Use of Natural Enemies. 1996, Curitiba, PR, Proceedings. Morgantown, WV, USDA Forest Service, 1998. p.68-75.

PENTEADO, S.R.C.; IEDE, E.T. & CASTELLANO, C. Avaliação de isolados de *Deladenus siricidicola* (Nematoda: Neotylenchidae), obtidos em adultos de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae), em laboratório. In: 17º Congresso Brasileiro de Entomologia, RJ, Resumos, 2. Rio de Janeiro. SEB, 1998. p.766.

PENTEADO, S.R.C.; OLIVEIRA, E.B. & IEDE, E.T. Aplicação da amostragem sequencial para monitoramento dos níveis de ataque de *Sirex noctilio* em povoamentos de *Pinus taeda*. In: Congresso Florestal Latinoamericano, 1º, 1998, Valdivia, Chile, Anais, Valdivia: IUFRO, 1998. 1 CD ROOM.

PENTEADO, S.R.C.; OLIVEIRA, E.B. & IEDE, E.T. Sampling methods for evaluating *Sirex noctilio* attack levels in *Pinus taeda* Stands and for monitoring the efficiency of its natural enemies. In: Training in the Control of *Sirex noctilio* by the Use of Natural Enemies. 1996, Curitiba, PR, Proceedings. Morgantown, WV,; USDA Forest Service, 1998. p.53-59.

REIS FILHO, W.R.; IEDE, E.T. & PENTEADO, S.R.C. Biological aspects of *Sirex noctilio* F. (Hymenoptera: Siricidae) and its parasitoid *Ibalia leucospoides* (Hymenoptera: Ibalidae). In: Training in the Control of *Sirex noctilio* by the Use of Natural Enemies. 1996, Curitiba, PR, Proceedings. Morgantown: USDA Forest Service, 1998. p.61-65.

IEDE, E. T. & PENTEADO, S.R.C. Proteção Natural Para as florestas de Pínus. Ciência Hoje, Rio de Janeiro, outubro de 1999. n. 154, 26 (64-66).

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.do R.C.; REIS FILHO, W.; SCHAITZA, E.G. Situação atual do Programa de Manejo Integrado de *Sirex noctilio* no Brasil. In: 1º Simpósio do Cone Sul sobre Manejo de Pragas e Doenças de Pínus. IPEF. Anais. Série Técnica IPEF, v.13, n.33, Piracicaba-SP. março 2000. em CD Rom. p.11-20.

PENTEADO, S.R.C.; OLIVEIRA, E.B de; IEDE, E.T. Distribuição da vespa-da-madeira e de seus inimigos naturais ao longo do tronco de pínus. Boletim de Pesquisa Florestal. Embrapa Florestas. Colombo, n.40, jan/jun 2000 p.23-34.

IEDE, E.T.; & PENTEADO, S.do R.C. Detecção e Controle das Principais Pragas de Importância Quarentenária-*Sirex noctilio* no Brasil In: XIV1 Silvotecna. Plagas Cuarentenarias. Riesgos para el sector forestal y efectos em el comercio internacional..Concepcion, junho 2000. CORMA. Anais. Concepcion-Chile. junho 2000. em CD Rom.20p.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C.; MURPHY, S.; HAUGEN, D. & REIS FILHO, W. Introduction and release of rhyssines to control *Sirex noctilio* in Brazil. In: XXI International Congress of Entomology. Foz do Iguaçu, Pr. agosto 2000. Embrapa Soja. Anais. Londrina-PR. 2000. vol. I p.460.

IEDE, E.T.; KLASMER, P. & PENTEADO, S.R.C.; *Sirex noctilio* in south América: Distribution, Monitoring and Control. In: XXI International Congress of Entomology. Foz do Iguaçu, Pr. agosto 2000. . Embrapa Soja Anais. Londrina-PR. 2000. vol. I p.474.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C.; REIS FILHO, W. Pragas Quarentenárias em Madeira. In: IX Encontro Nacional de Fitossanitaristas. Foz do Iguaçu, Pr. agosto 2000. Ministério da Agricultura. Anais. Brasília, DF agosto. 2000. em disquete.

PENTEADO, S.R.; TRENTINI, R. F (in memorian); IEDE, E.T. & REIS FILHO, W. Ocorrência, distribuição, danos e controle de pulgões do gênero cinara em Pínus spp. no Brasil. Floresta, Curitiba, novembro/2000. 30(1/2): 65-73.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C.; REIS FILHO, W. Pragas quarentenárias florestais: riscos e prevenção. Floresta, Curitiba, novembro/2000. 30(1/2): 65-73.

REIS FILHO, W. ; IEDE, E. T; PENTEADO, S. R. C.; OLSEN, W. J. A Vespa-da-madeira - Área de Ocorrência, Medidas de Prevenção e Controle. Agropecuária Catarinense, EPAGRI, Florianópolis. v. 14, n.3, nov. 2001. p. 34-38.

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. R. C.. Vespa-da-Madeira, *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae). In: Histórico e Impacto de pragas Introduzidas no Brasil. Capítulo de Livro. Holos Editora Ltda. Ribeirão Preto. SP. Capítulo 20. 2001. p.137-141.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S. R. C.; REIS FILHO, W. Estratégia de Ação para o Monitoramento e Controle da Vespa-da-Madeira *Sirex noctilio* no Brasil. In: VII SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO. Junho 2001, Poços de Caldas, MG. Anais. VII Simpósio de Controle Biológico. Universidade Federal de Lavras, 2001. Em CD

Rom.

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. R. C.; REIS FILHO, W. Manejo Integrado da Vespa-da-Madeira, *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) em Pínus spp. IN: I SIMPÓSIO LATINO AMERICANO SOBRE PRAGAS FLORESTAIS, maio 2001, Poços de Caldas, MG. Anais. I Simpósio Latino Americano Sobre Pragas Florestais. Poços de Caldas, MG: Sociedade de Investigações Florestais/ Universidade Federal de Viçosa, 2001. p. 9.

IEDE, E. T.; PENTEADO, S. do R. C.; REIS FILHO, W. The woodwasp *Sirex noctilio* in Brazil: monitoring and control. In: INTERNATIONAL SIREX SYMPOSIUM AND WORKSHOP, Pretoria, 2007. Pretoria: Sirex Control Programme: ICFR, 2007.

**Localização:** (SP5249; SP - SP5249 - DIS)

IEDE, E. T. **Importância das pragas quarentenárias florestais no comércio internacional: estratégias e alternativas para o Brasil.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. (Embrapa Florestas. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 22).

MILANI, D.; IEDE, E.T.; BRUN, F.; SANTOS, F. G. & PIMENTEL, A. Mapa de risco para detecção de *Sirex noctilio* (Hymenoptera: Siricidae) em plantios de Pínus spp. In: 19º Congresso Brasileiro de Entomologia. Manaus, AM. Junho 2002. Sociedade Entomológica do Brasil/ INPA. **Anais.** Manaus, AM. 2002. p. 153.

## 11.- EQUIPE RESPONSÁVEL

Joel Penteado Junior e Jairo Dolvim Dantas (Responsáveis pela avaliação dos impactos), Susete do Rocio Chiarello Penteado (Pesquisadora responsável pela tecnologia), Ivan Jorge da Silva (Técnico Florestal do programa)

Além da equipe citada, fizeram parte da amostra de entrevistados representantes de diversos grupos ligados ao agronegócio do pínus, conforme segue:

- Gerentes e equipe técnica de empresas florestais;
- Técnicos de empresas de fomento e de planejamento florestal;
- Produtores florestais
- Produtores familiares;
- Dirigentes de associações de produtores de pínus.