

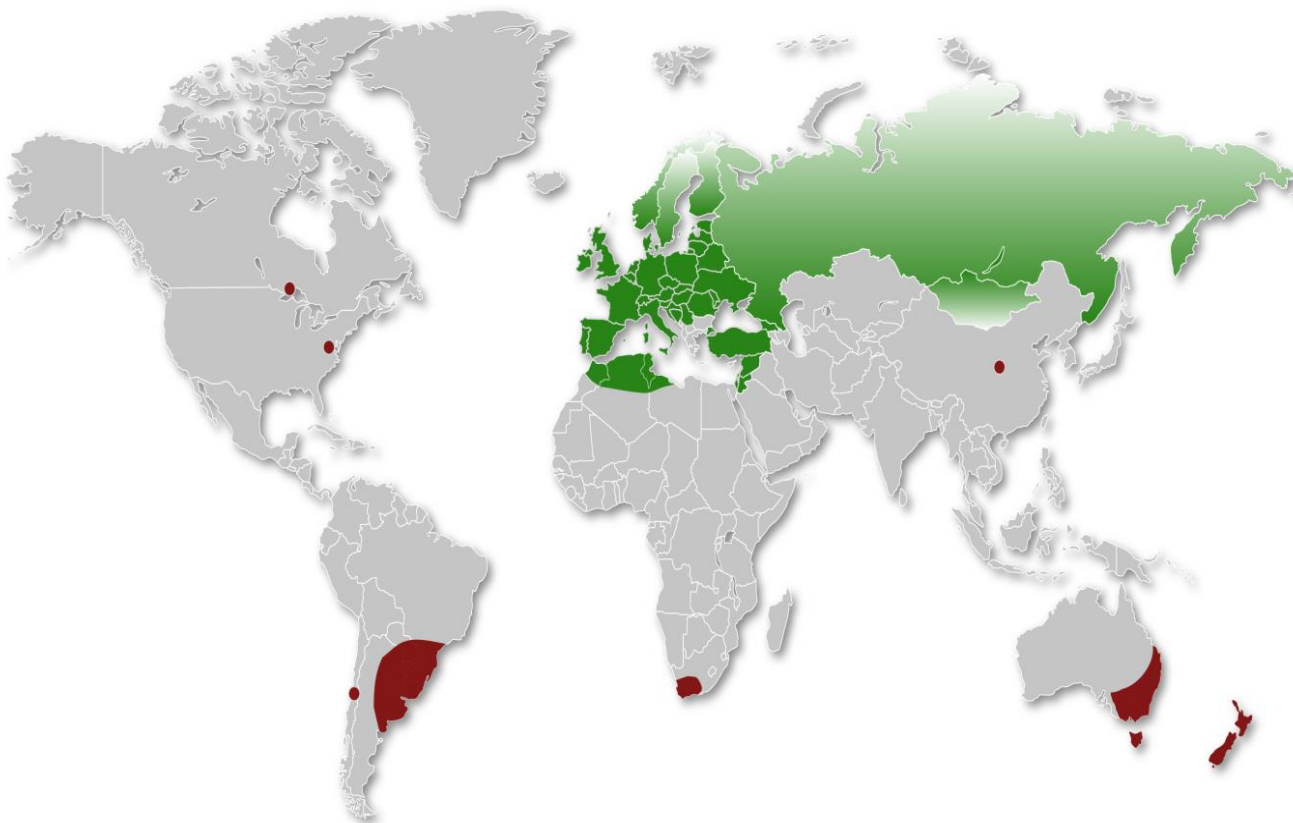


Florestas

**REDE INTEGRADA DE
MONITORAMENTO, RISCO DE ATAQUE E
MANEJO DA VESPA-DA-MADEIRA EM
PLANTIOS DE *Pinus* spp.,
CONSIDERANDO CENÁRIOS DE
MUDANÇA CLIMÁTICA**

Susete do Rocio Chiarello Penteado
Paulo Roberto Valle Pereira
Pesquisadores – Embrapa Florestas

Vespa-da-madeira – *Sirex noctilio*



Locais de origem



Locais de introdução

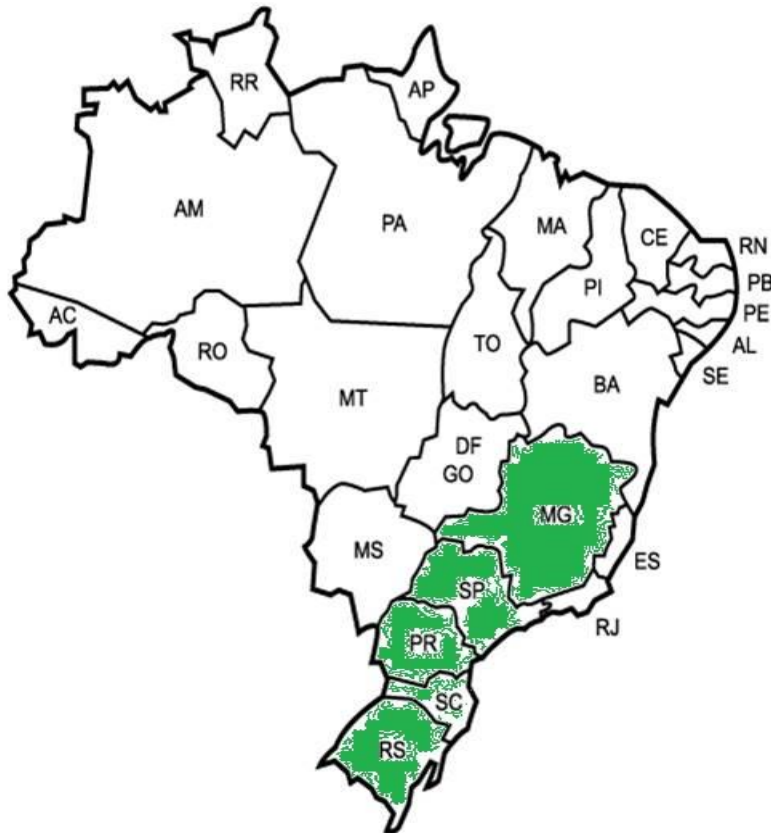


Origem - Europa, Ásia e norte da África

Introdução

- Nova Zelândia - 1900
- Austrália
 - Tasmânia – 1952
 - Vitória - 1961
- Uruguai - 1980
- Argentina - 1985
- **Brasil - 1988**
- África do Sul - 1994
- Chile - 2001
- Estados Unidos - 2004
- Canadá - 2005
- China – 2013

Vespa-da-madeira



Brasil – 1º registro
1988 - RS

Distribuição atual

RS, SC, PR, SP e MG

Hospedeiros: ***Pinus***, *Abies*, *Larix*, *Picea*, *Pseudotsuga*

Problema

Atratividade - árvores estressadas



Postura: primavera/verão – fungo (*Amylostereum areolatum*) + mucossecção – morte da árvore



***Sirex noctilio* é uma praga secundária oportunista**

Plantios mais susceptíveis

- ✓ Acima de 7 anos
- ✓ Sem desbaste

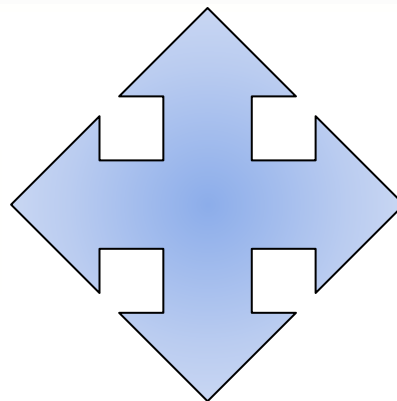


Programa Nacional de Controle à Vespa-da-Madeira - 1989

FUNCEMA – FUNDO NACIONAL DE CONTROLE DE PRAGAS FLORESTAIS

Monitoramento

Manejo
Florestal

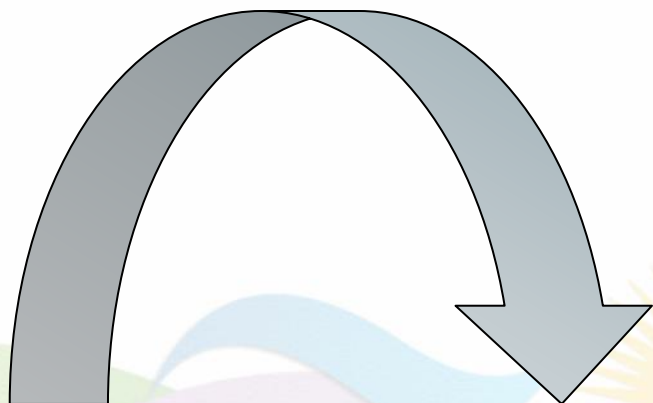


Controle
Biológico

Transferência de
Tecnologia

CONTROLE PREVENTIVO

MANEJO FLORESTAL



***Plantio bem
manejado -
pouco atacado***



Monitoramento

- Árvores-armadilha
- Amostragem sequencial
- Amostragem sistemática

Atividades essenciais para
o planejamento das
atividades de controle

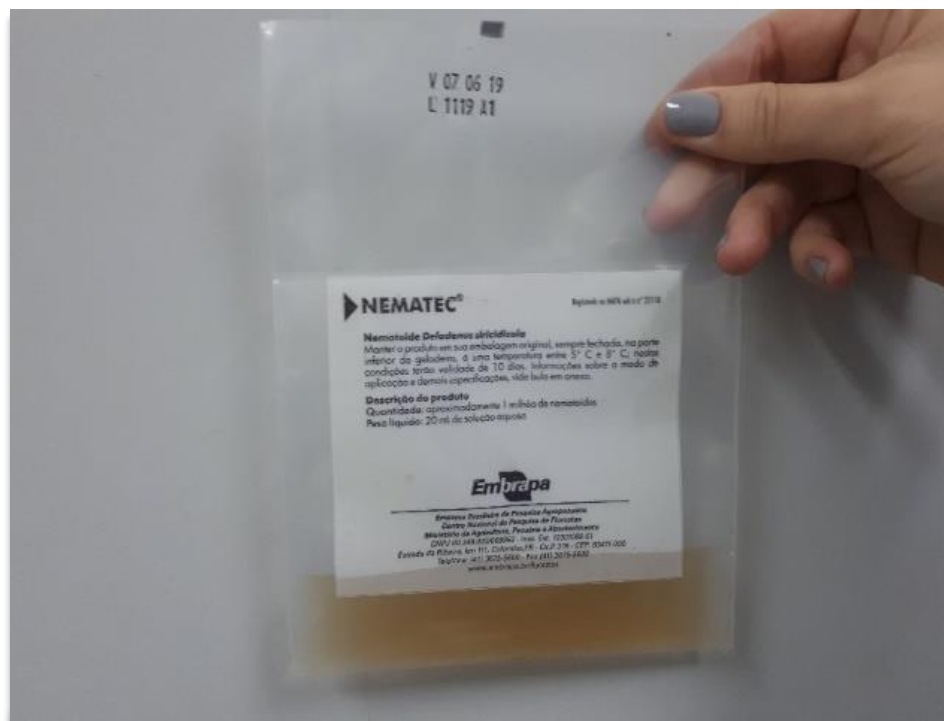
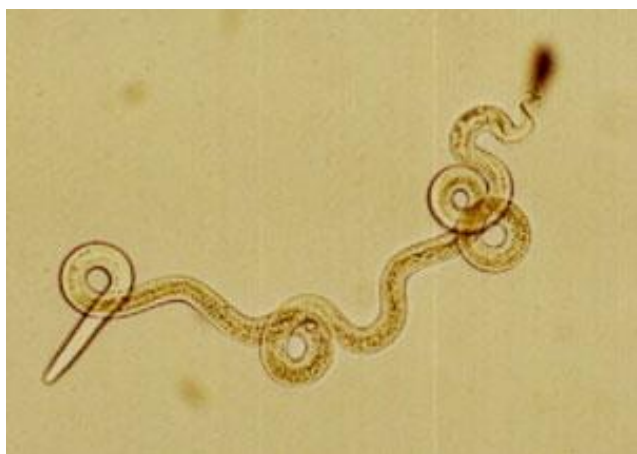


Controle biológico – Nematóide – *Deladenus siricidicola*

Nematec® - produzido pela Embrapa Florestas

Registro no MAPA - 2018

Principal agente de controle da vespa-da-madeira



Inoculação do nematoide nas árvores atacadas pela vespa-da-madeira



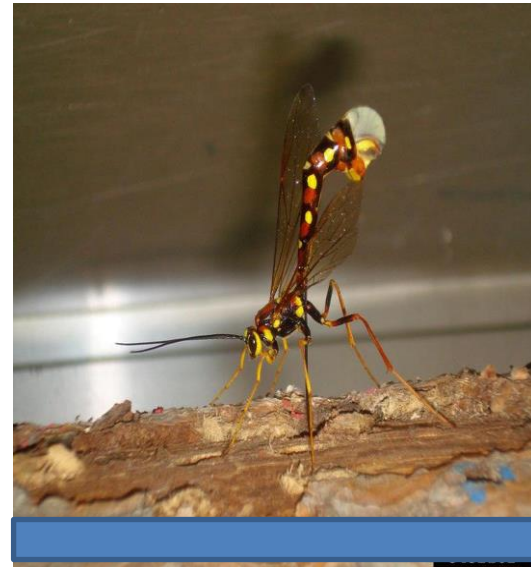
- Esteriliza as fêmeas
- Controle médio – 70%



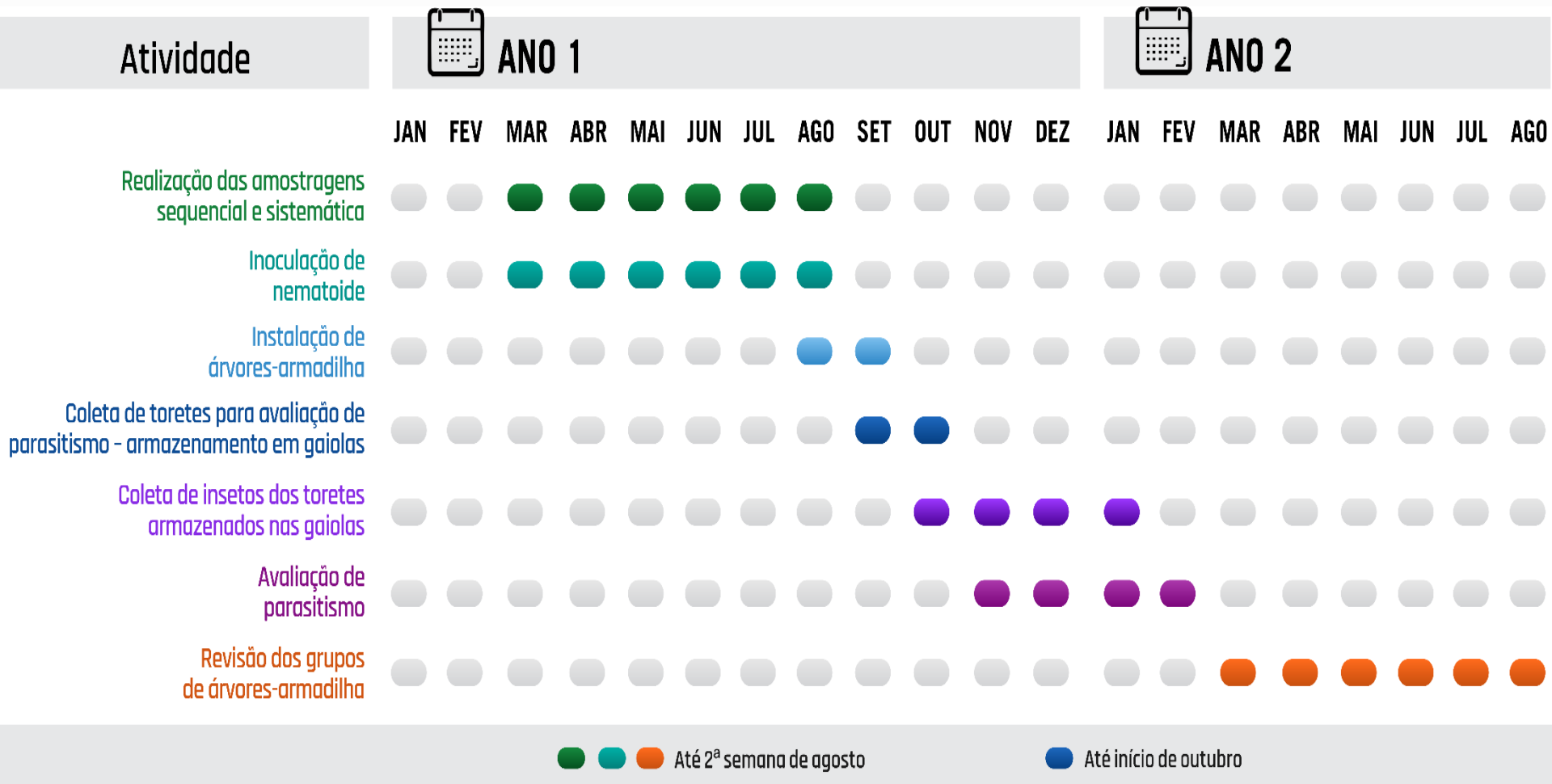
Parasitoides



Ibalia leucospoides



Megarhyssa nortoni



JUSTIFICATIVA DA PROPOSTA

vespa-da-madeira - principal praga dos plantios de pinus no Brasil

monitoramento e controle - atividades anualmente realizadas pelas empresas
florestais e produtores de pinus

- Temos:
 - grande volume de dados coletados anualmente
 - cenário de mudanças climáticas
- Necessário:
 - criar e disponibilizar ferramentas que auxiliem na gestão dessas informações visando a otimização de todas as etapas do processo
 - gerar informações e conhecimento sobre o impacto da vespa-da-madeira nos plantios de pinus em cenários de mudança climática
 - gerar modelos de predição para tomada de decisão sobre aspectos de manejo da vespa-da-madeira

EQUIPE DA PROPOSTA

- ✓ Susete do Rocio Chiarello Penteado – Embrapa Florestas – Entomologia
- ✓ Edilson Batista de Oliveira - Embrapa Florestas – Manejo Florestal
- ✓ Paulo Roberto Pereira - Embrapa Florestas – Entomologia
- ✓ Wilson Holler - Embrapa Florestas - Técnicas de Geoprocessamento/Drones
- ✓ Josileia Acordi Zanatta - Embrapa Florestas – relação biologia inseto x clima
- ✓ Marcos Wrege - Embrapa Florestas – relação biologia inseto x clima
- ✓ Douglas Lau – Embrapa Trigo – Fitopatologia
- ✓ Roberto Zanetti Freire – PUC/PR – redes neurais - machine learning
- ✓ Um bolsista PUC/PR - redes neurais – machine learning

OBJETIVOS

O projeto prevê duas etapas de desenvolvimento – ETAPA 1

1. Ajustar modelos de previsão de ataque da vespa-da-madeira em plantios de *Pinus* spp., considerando cenários de mudança climática;
2. Definir escalas de níveis críticos de danos em talhões de pinus, para a tomada de decisão no manejo da vespa-da-madeira, baseado em dados de clima, solo, altitude e barreiras naturais (ex: mosaico) e do monitoramento da praga e de seus inimigos naturais;
3. Desenvolver tecnologias baseadas em análise multivariada e inteligência artificial (redes neurais e aprendizado de máquina), para o monitoramento e manejo da vespa-da-madeira;

OBJETIVOS

4. Desenvolver ferramentas computacionais visando monitorar riscos e prever a ocorrência da praga em campo;
5. Desenvolver tecnologias baseadas em imagens, para o monitoramento da vespa-da-madeira;
6. Ajustar modelos matemáticos para estimativa do impacto do ataque da vespa-da-madeira nas taxas de sequestro de carbono pelo pinus.

Protocolo de recomendações de técnicas silviculturais para a condução dos plantios de *Pinus* spp. visando a prevenção do ataque da vespa-da-madeira

ATIVIDADES	EQUIPE PROJETO	EMPRESAS	CRONOGRAMA
● Repasse das séries históricas de dados relacionados ao ataque da vespa-da-madeira		X	MÊS 1
● Análise estatística dos dados históricos	X		MÊS 1 A 6
● Ajustes de modelos associando dados biológicos com registros históricos do clima	X		MÊS 7 A 20
● Avaliar aspectos da dinâmica populacional da vespa-da-madeira em diferentes ambientes ao longo do tempo	X		MÊS 1 A 20

PRODUTOS, ATIVIDADES E CRONOGRAMA

Modelos de evolução de ataque da vespa-da-madeira ajustados permitindo o cálculo de prejuízos na produção de madeira e os impactos no balanço de carbono dos plantios

ATIVIDADES	EQUIPE PROJETO	EMPRESAS	CRONOGRAMA
<ul style="list-style-type: none"> Aplicação de ferramentas computacionais para ajustes do modelo 	X		MÊS 13 A 21

Modelos de mapas de risco de ataque da vespa-da-madeira em plantios de *Pinus* spp. associados a condições de sítio e considerando cenários de mudança do clima

ATIVIDADES	EQUIPE PROJETO	EMPRESAS	CRONOGRAMA
<ul style="list-style-type: none"> Elaboração e descrição metodológica de modelos de mapas de risco do ataque da vespa-da-madeira 	X		MÊS 3 A 20

Ferramenta computacional de inteligência artificial integrada a “machine learning”, baseada em dados de campo (histórico de ataque e controle) e imagens (drones; satélites) para o monitoramento da presença e dos níveis de ataque da vespa-da-madeira

ATIVIDADES	EQUIPE PROJETO	EMPRESAS	CRONOGRAMA
● Monitoramento de plantios de pinus utilizando drones;		X	MÊS 9 A 14
● Condução de amostragem em plantios de pinus;		X	MÊS 9 A 14
● Processamento e interpretação de imagens de drone X amostragem;	X		MÊS 10 A 22
● Disponibilização de imagens de satélite;		X	MÊS 1
● Processamento e interpretação de imagens de satélite;	X		MÊS 2 A 10
● Definição de escalas de níveis críticos de danos em talhões de pinus, para a tomada de decisão no manejo da vespa-da-madeira, baseado em dados de clima, solo, altitude e barreiras naturais (ex: mosaico) e do monitoramento da praga e de seus inimigos naturais;	X		MÊS 8 A 23

PRODUTOS, ATIVIDADES E CRONOGRAMA

Modelos de mapas climáticos visando associar o ataque da vespa-da-madeira a parâmetros do clima

ATIVIDADES	EQUIPE PROJETO	EMPRESAS	CRONOGRAMA
● Elaboração e descrição metodológica de modelos de mapas do ataque da vespa-da-madeira associados aos parâmetros de clima	X		MÊS 3 A 20
Relatórios parciais	X		MÊS 6, 12, 18
Relatório final	X		MÊS 24

2ª ETAPA

A segunda etapa do projeto, que será apresentada e discutida com as empresas florestais após a finalização da Etapa 1, apresenta o seguinte objetivo:

OBJETIVO:

- **Estabelecer rede de monitoramento e** desenvolver uma plataforma para gestão, integração e análise de dados de campo para previsão de ataque e para recomendações de práticas de manejo da vespa-da-madeira.

Como **PRODUTO** da Etapa 2 teremos:

- Previsão de ocorrência da vespa-da-madeira e práticas de manejo associadas divulgadas periodicamente por meio de informes veiculados na plataforma integrada.



Rede de Monitoramento
Dinâmica das populações de afídeos
Níveis de Danos
Eficiência de Controle

Banco de dados e Modelagem

Sistema de gerenciamento de dados - Agro DB
Modelo de simulação de afídeos - ABISM
Modelo de simulação de culturas - Crop Sim Wheat
Sistema de apoio a tomada de decisão

Plataforma Integrada

1. Monitoramento,
 2. Simulação
 3. Tomada de decisão
- no manejo de epidemias causadas por vírus transmitidos por insetos

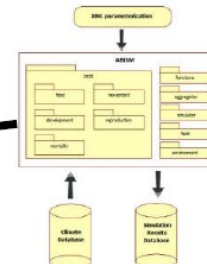
Regiões Trítcolas

Legenda



Simulação

Tomada de decisão



Trap System - plataforma acessível em interface para web para a entrada, organização e integração de dados - disponível a usuários de empresas de pesquisa, instituições de ensino e assistência técnica ligadas ao agronegócio;

Tela de entrada

The screenshot displays the Trap System web interface. At the top, there's a navigation bar with links: Home, Mapa de Estações, Notícias, and Acesso Restrito. Below this is a 'Destaque' (Highlight) section with four featured articles:

- ESPÉCIES DE AFÍDEOS E PARASITÓIDES ASSOCIADOS À CULTURA DO TRIGO NO CERRADO MINEIRO**: A photograph of three people in a field. Text: "Nos meses de março a julho dos anos de 2013 a 2015, semanalmente, foram coletados por meio de armadilhas afídeos e parasitoides associados à cultura do trigo em área de cerrado no estado de Minas Gerais." Button: Saiba Mais.
- Populações de afídeos de cereais de inverno no norte do Rio Grande do Sul: 2010 - 2015**: A line graph showing aphid populations over time for various years (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015). Text: "Afídeos de cereais de inverno e seus parasitoides estão sendo monitorados por meio de armadilhas (bandejas amarelas) na região norte do Rio Grande do Sul. No período janeiro de 2010 a dezembro de 2015, Rhopalosiphum padi foi a espécie mais abundante." Button: Saiba Mais.
- Impactos estimados à produtividade de trigo no norte do Rio Grande do Sul devido ao complexo afídeos - BYDV**: A photograph of a wheat field. Text: "O dano médio estimado à produtividade de grãos entre 2010 e 2015 foi de 20,7%, oscilando entre 12,6% em 2011 e 30% em 2010." Button: Saiba Mais.
- TRAPSYSTEM - UMA APLICAÇÃO PARA GERENCIAMENTO DE DADOS COLETADOS A PARTIR DE ARMADILHAS DE INSETOS**: A photograph of four people in a field. Text: "A plataforma TrapSystem está em funcionamento! TrapSystem é uma aplicação informatizada e colaborativa que permite o gerenciamento de dados obtidos pela captura/coleta de insetos em armadilhas." Button: Saiba Mais.

At the bottom, there's a footer with the text: "Trap System - Todos os direitos reservados." and a yellow bar with the URL: <http://gpca.passofundo.ifsul.edu.br/traps/index.php>.

Trap System - plataforma acessível em interface para web para a entrada, organização e integração de dados - disponível a usuários de empresas de pesquisa, instituições de ensino e assistência técnica ligadas ao agronegócio;

Cadastro dos Usuários - Instituições

Trap System

gpca.passofundo.ifsul.edu.br/traps/modules/people/table_people.php?page=1

Apps Intranet da Embrapa Portal Sapepar Sadeho Pass Importado do Firefox download-v2 spring Zimbabwe Encaminhar http://sistemac... Nova guia

Inicial Mapa de Estações Notícias Opções Sistema

Home / Sistema / Usuários

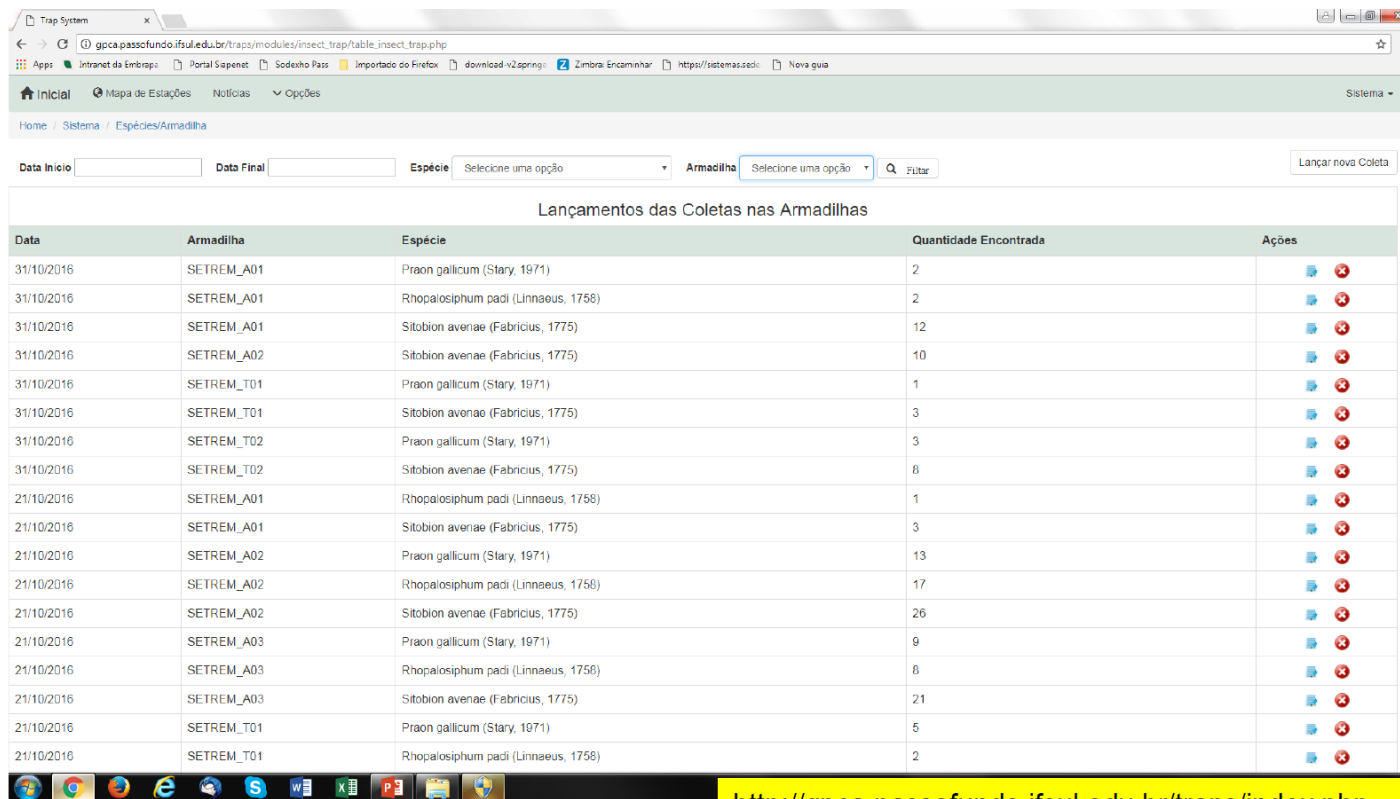
Tabela de Usuários

Nome	Sexo	Endereço	Complemento	Distrito	CEP	Telefone	Celular	E-mail	Profissão	Login	Cidade	Usuário	Ações
Alberto Luiz Marsaro Júnior (Embrapa)	M	BR 265 Km 254	Caixa Postal: 3031	Suburbios	95050970	5433155952		alberto.marsaro@embrapa.br	Pesquisador	Alberto Marsaro	PASSO FUNDO	Usuário normal	
Alexandre Tagliari Lazzaretti	M	Rua Bento Gonçalves, 664	apto 302	centro	95010010	5499827251		lazzaretti10@gmail.com	Pesquisador	lazza	PASSO FUNDO	Administrador	
Alfred Stotzer (FAPA)	M	Entre Rios						alfred@agraria.com.br	Pesquisador	FAPA	GUARAPUAVA	Usuário normal	
Ayres Menezes Jr. (UEL)	M	Londrina						ayres13@gmail.com	Professor	UEL	LONDRINA	Usuário normal	
Cinei Teresinha Rittel (SETREM)	F	Três de Maio						cinei@setrem.com.br	Professor	SETREM	TRES DE MAIO	Usuário normal	
Douglas Lau (Embrapa)	M	BR 265 Km 254	Caixa Postal: 3031	Suburbios	95050970	5433155832		douglas.lau@embrapa.br	Pesquisador	douglas	PASSO FUNDO	Administrador	
Elderson Ruthes (FABC)	M	Castro						elderson@fundacaoabc.org.br	Pesquisador	FABC	CASTRO	Usuário normal	
Janine Palma (CCGL)	F	Cruz Alta						janine.palma@ccgl.com.br	Pesquisador	CCGL	CRUZ ALTA	Usuário normal	
Maria Elaine Moreira Solagna (Embrapa)	F	BR 265 Km 254	Caixa Postal: 3031	Suburbios	95050970	5433155805		maria.solagna@embrapa.br	Assistente	solagna	MATO CASTELHANO	Usuário normal	
Paulo Roberto Valle da Silva Pereira (Embrapa)	M	BR 265 Km 254	Caixa Postal: 3031	Suburbios	95050970	5433155883		paulo.pereira@embrapa.br	Pesquisador	paulo pereira	PASSO FUNDO	Usuário normal	





































1 2 3 4 5 Próxima Última

Trap System - plataforma acessível em interface para web para a entrada, organização e integração de dados - disponível a usuários de empresas de pesquisa, instituições de ensino e assistência técnica ligadas ao agronegócio;

Lançamento das coletas das armadilhas



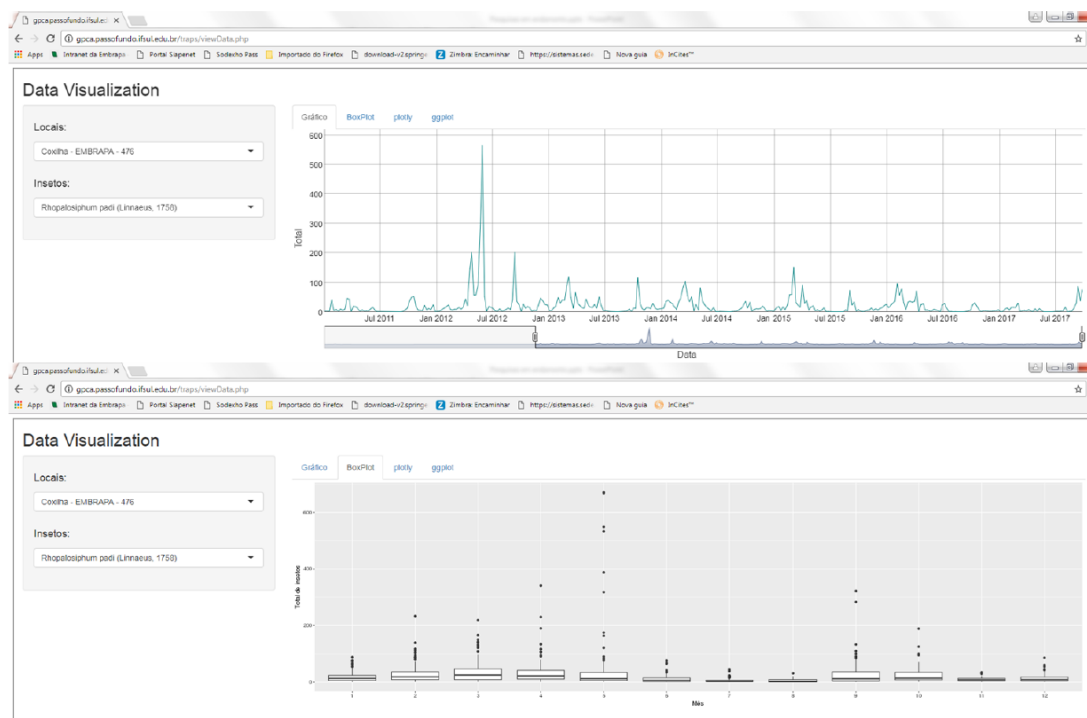
The screenshot shows a web browser window with the URL http://gpca.passofundo.ifsul.edu.br/traps/modules/insect_trap/table_insect_trap.php. The interface includes a navigation bar with 'Inicial', 'Mapa de Estações', 'Notícias', and 'Opções'. Below the navigation bar, there are input fields for 'Data Inicio', 'Data Final', 'Espécie' (with a dropdown menu), and 'Armadilha' (with a dropdown menu), followed by a search button 'Q. Filtrar' and a 'Lançar nova Coleta' button. The main content area is titled 'Lançamentos das Coletas nas Armadilhas' and contains a table with the following data:

Data	Armadilha	Espécie	Quantidade Encontrada	Ações
31/10/2016	SETREM_A01	Praon gallicum (Stary, 1971)	2	 
31/10/2016	SETREM_A01	Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	2	 
31/10/2016	SETREM_A01	Sitobion avenae (Fabricius, 1775)	12	 
31/10/2016	SETREM_A02	Sitobion avenae (Fabricius, 1775)	10	 
31/10/2016	SETREM_T01	Praon gallicum (Stary, 1971)	1	 
31/10/2016	SETREM_T01	Sitobion avenae (Fabricius, 1775)	3	 
31/10/2016	SETREM_T02	Praon gallicum (Stary, 1971)	3	 
31/10/2016	SETREM_T02	Sitobion avenae (Fabricius, 1775)	8	 
21/10/2016	SETREM_A01	Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	1	 
21/10/2016	SETREM_A01	Sitobion avenae (Fabricius, 1775)	3	 
21/10/2016	SETREM_A02	Praon gallicum (Stary, 1971)	13	 
21/10/2016	SETREM_A02	Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	17	 
21/10/2016	SETREM_A02	Sitobion avenae (Fabricius, 1775)	26	 
21/10/2016	SETREM_A03	Praon gallicum (Stary, 1971)	9	 
21/10/2016	SETREM_A03	Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	8	 
21/10/2016	SETREM_A03	Sitobion avenae (Fabricius, 1775)	21	 
21/10/2016	SETREM_T01	Praon gallicum (Stary, 1971)	5	 
21/10/2016	SETREM_T01	Rhopalosiphum padi (Linnaeus, 1758)	2	 

<http://gpca.passofundo.ifsul.edu.br/traps/index.php>

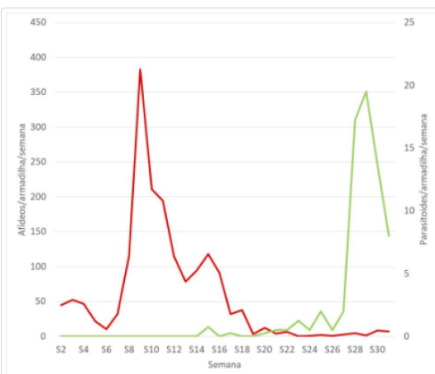
Trap System - plataforma acessível em interface para web para a entrada, organização e integração de dados - disponível a usuários de empresas de pesquisa, instituições de ensino e assistência técnica ligadas ao agronegócio;

Seleção, download e visualização de dados



<http://gpca.passofundo.ifsul.edu.br/traps/index.php>

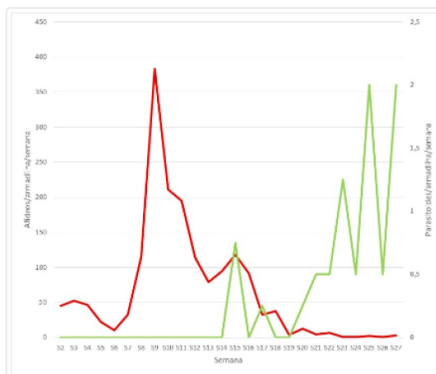
Destaque



Boletim 2022 - Julho

As populações de afídeos alados em armadilhas mantiveram-se em patamares baixos, sendo inferiores as populações de parasitoides.

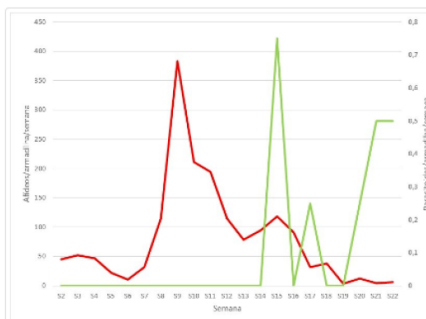
[Saiba Mais](#)



Boletim 2022 - Junho

As populações de afídeos alados em armadilhas estão em patamares baixos e em plantas não atingiram nível de ação.

[Saiba Mais](#)



Boletim 2022 - Maio

As populações de afídeos alados ficaram em patamares baixos, oscilando entre três e doze afídeos por armadilha.

[Saiba Mais](#)



Boletim 2022 - Abril

Apesar da pequena elevação na primeira semana, abril de 2022 manteve a tendência de queda das populações de afídeos alados.

[Saiba Mais](#)

Últimas Notícias | [ver mais](#)



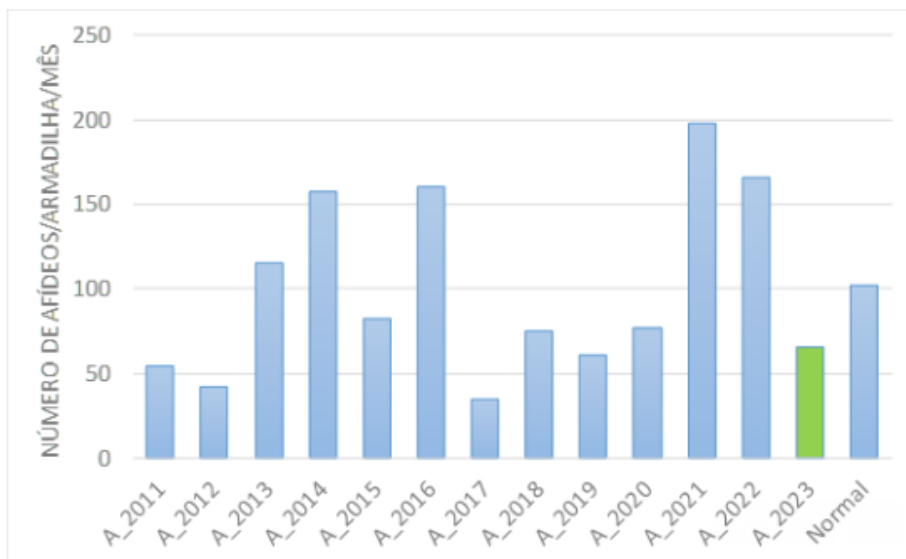
Boletim 2022 - Março

Março de 2022 foi marcado por sucessivas reduções nas populações de afídeos alados, com estabilidade nas últimas semanas do mês.

Boletim 2023 - janeiro

As populações de afídeos alados em armadilhas iniciam o ano em patamares baixos.

Em Coxilha (norte do Rio Grande do Sul) – janeiro de 2022, apresentou queda da população de afídeos em relação a dezembro – média de **16,4 afídeos/armadilha/semana**. O número de afídeos acumulados no mês por armadilha (**65,7**) está abaixo da média de janeiro (**101,9**) para a série (2011-2022). Como esperado para essa época do ano, parasitoides são raros. Apenas três parasitoides foram detectados, média inferior a **1 parasitoide/armadilha/semana**. Em janeiro, as precipitações pluviométricas acumularam **152,6 mm**, pouco abaixo da normal (**173,7 mm**). A temperatura média mensal ficou acima da normal (**22,8°C** - para uma normal de **22,3°C**). A média das temperaturas máximas (**29,9°C**) ficou acima da normal (**28,4°C**), enquanto a média das temperaturas mínimas (**17,8°C**) foi muito próxima da normal do mês (**17,7°C**). Em parcelas de trigo para monitoramento mensal de afídeos em plantas, afídeos apenas foram encontrados na última semana do mês quando formaram colônias e atingiram 10% de plantas com afídeos. As espécies de afídeos encontradas foram *Rhopalosiphum padi* (64,3%) e *Sipha maydis* (35,7%). As mesmas espécies ocorreram em aveia, mas em proporção inversa (*Rhopalosiphum padi* (33,6%) e *Sipha maydis* (66,4%).



OBRIGADO PELA ATENÇÃO!!!

susete.penteado@embrapa.br
paulo.pereira@embrapa.br

