



SECRETARIA REGIONAL DA
AGRICULTURA E FLORESTAS



Direcção Regional do Desenvolvimento Agrário

POPILLIA JAPONICA NEWMAN

RELATÓRIO DAS ACÇÕES REALIZADAS EM 2010

SECRETARIA REGIONAL DE AGRICULTURA E FLORESTAS

DIRECÇÃO REGIONAL DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO

DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE AGRICULTURA E PECUÁRIA

***POPILLIA JAPONICA* NEWMAN**

RELATÓRIO DAS ACÇÕES REALIZADAS EM 2010

Aida Maria Correia de Medeiros

Aline Margarida M. Cabral

Carlos Eduardo C. Santos

José Adriano R. Mota

José Henrique A. Silva

Ponta Delgada

Fevereiro de 2010



Laboratório Regional de Sanidade Vegetal

INDICE

1. Introdução.....	1
2. <i>Popillia japonica</i>	2
2.1. Distribuição Geográfica	2
2.2. Biologia.....	3
2.3. Plantas Hospedeiras.....	4
3. Situação actual nos Açores	5
4. Monitorização da população e da dispersão de adultos de <i>Popillia japonica</i> na Ilha de S. Miguel no ano de 2010	7
4.1. Método de Monitorização de adultos de <i>Popillia japonica</i>	7
4.1.1. Instalação das armadilhas	7
4.2. Resultados e Discussão.....	10
5. Monitorização da população e da dispersão de adultos de <i>Popillia japonica</i> no restante arquipélago no ano de 2010.....	12
6. Luta química realizada na Ilha de S. Miguel no ano de 2010	14
6.1. Material e Métodos.....	14
7. Luta Biológica.....	17
7.1. Técnica de autodisseminação do fungo entomopatogénico <i>Metarhizium robertsii</i>	17
7.2. Ensaio de aplicação do nemátodo entomopatogénico Az29	22
8. Lista dos Técnicos Intervenientes	24
9. Referências Bibliográficas	25
Anexo I	26
Anexo II	28

1. Introdução

Na legislação fitossanitária da União Europeia, o insecto *Popillia japonica* é considerado um organismo prejudicial existente na Comunidade e importante para a mesma, cuja introdução e dispersão é proibida no interior de todos os Estados Membros (Secção II da parte A do Anexo I da Directiva n.º 2000/29/CE, do Conselho, de 8 de Maio de 2000, relativa às medidas de protecção contra a introdução na Comunidade de organismos prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais e contra a sua propagação no interior da Comunidade). A nível nacional *P. japonica* faz parte da Secção II (organismos prejudiciais existentes na comunidade e importantes para toda a comunidade) da parte A (organismos prejudiciais cuja introdução e dispersão é proibida no interior do País e nos restantes Estados membros) do Anexo I do Decreto-Lei n.º 154/2005, de 6 de Setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 243/2009, de 17 de Setembro, que actualiza o regime fitossanitário criando e definindo as medidas de protecção fitossanitária destinadas a evitar a introdução e dispersão no território nacional e comunitário, incluindo nas zonas protegidas, de organismos prejudiciais aos vegetais e produtos vegetais qualquer que seja a sua origem ou proveniência. Além disso, a Organização Europeia e Mediterrânica para a Protecção das Plantas (OEPP/EPPO), da qual Portugal faz parte, também inclui o insecto *P. japonica* na sua Lista A2, isto é, a lista dos organismos nocivos presentes em território dos países que a constituem e para os quais é recomendada a sua regulamentação como organismos de quarentena. Desta forma, tanto pela lei comunitária, como pela lei nacional, é obrigatória a definição e implementação de medidas para combater e evitar a dispersão de *P. japonica*.

De forma a dar cumprimento à legislação fitossanitária Comunitária e Nacional, a Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária deu continuidade durante o ano de 2010 aos trabalhos de monitorização, prospecção e combate a *P. japonica* (escaravelho japonês) na ilha de S. Miguel, e forneceu orientações de trabalho aos diversos Serviços de Desenvolvimento Agrário da Região Autónoma dos Açores nesta matéria. Este relatório apresenta os

resultados obtidos em todos esses trabalhos, incluindo os desenvolvidos pelos vários Serviços de Desenvolvimento Agrário da Região.

2. *Popillia japonica*

Popillia japonica Newman é um insecto que pertence à ordem Coleoptera, e à família Scarabaeidae, cujo nome vulgar de escaravelho japonês reporta-nos para a sua região de origem.

2.1. Distribuição Geográfica

P. japonica é originário do norte da China, do Japão e do extremo oriente da Rússia (OEPP, 1997). Em 1916 foi detectada a sua presença pela primeira vez nos Estados Unidos da América (Hadley & Smith, 1926 cit. por Silva, 1994) e aí tornou-se uma praga com maior importância do que na sua região de origem (OEPP, 1997).

Actualmente, *P. japonica* encontra-se presente em alguns Estados dos Estados Unidos da América, em algumas Províncias do Canadá, no Japão, no extremo oriente do continente Asiático (Rússia e China) e na Europa, mas apenas em algumas ilhas do arquipélago dos Açores (S. Miguel, Terceira, Faial, Pico e Flores), conforme se pode observar na figura 1.

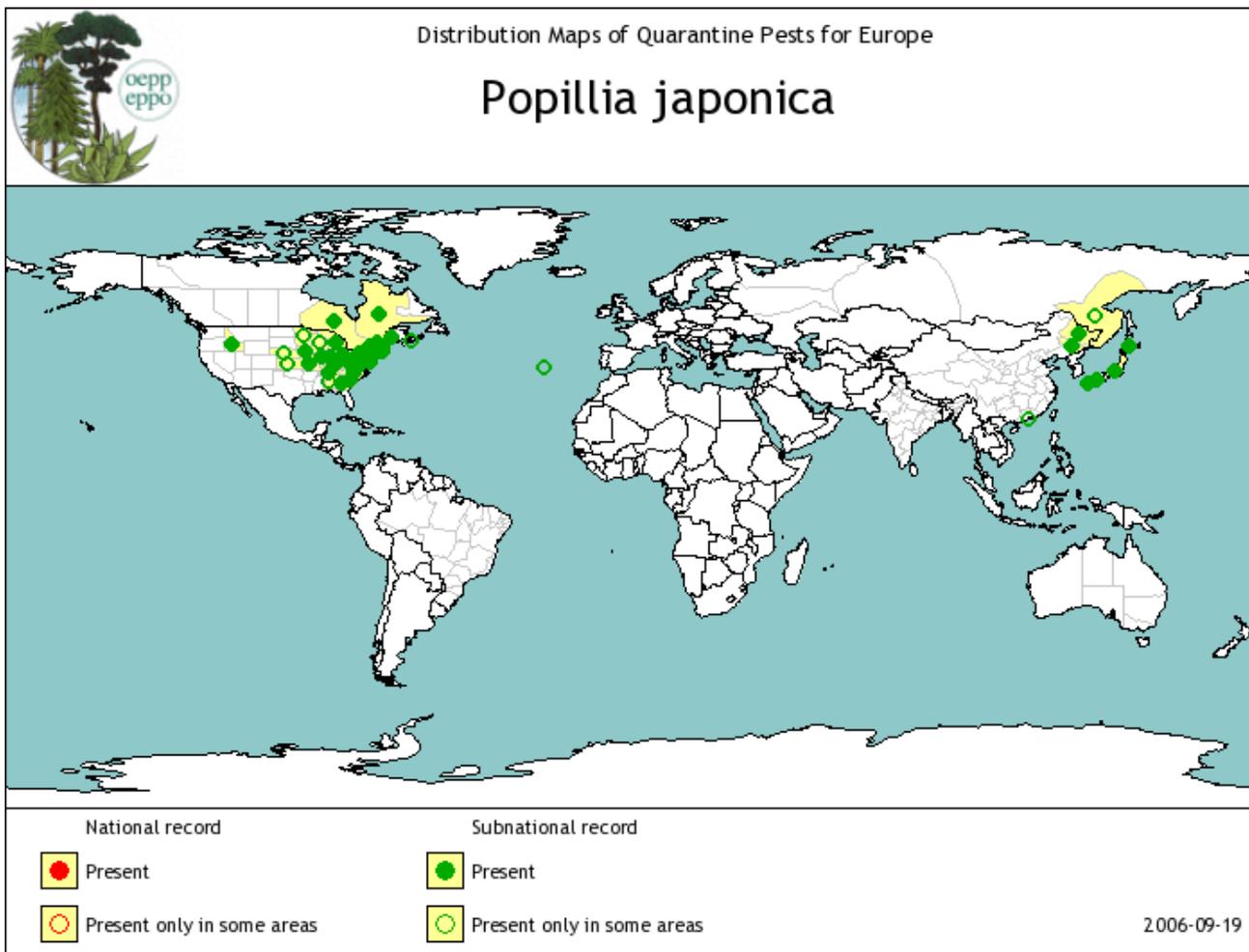


Figura 1 – Distribuição Mundial do insecto *P. japonica*.

(extraído de: http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Popillia_japonica/POPIJA_map.htm, 15/2/2011)

2.2. Biologia

O ciclo de vida de *P. japonica* é constituído pelo estado de ovo, por três estados larvares (L1, L2 e L3), pelo estado de pupa (compreendendo as fases de pré-pupa e pupa) e pelo estado adulto (Silva, 1994). Na figura 2 apresenta-se um quadro com a ocorrência dos vários estados do ciclo de vida deste insecto ao longo do ano.

O escaravelho japonês passa a maior parte do seu ciclo de vida no solo, sob a forma de ovo, de larvas, de pré-pupa e de pupa. No início do Inverno, as

larvas, geralmente do terceiro estado, descem para uma profundidade de 8 a 10 cm onde passam toda a estação. Na Primavera, sobem para uma profundidade de cerca de 5 cm e começam a alimentar-se de raízes. Ao fim de algumas semanas as larvas entram em fase de pupa e no fim de Maio ou início de Junho começam a emergir os adultos. O tempo médio de vida de cada adulto é de 30 a 45 dias. Os ovos são postos no solo e as larvas alimentam-se de raízes de plantas. Normalmente o insecto completa uma só geração por ano (OEPP, 1997).

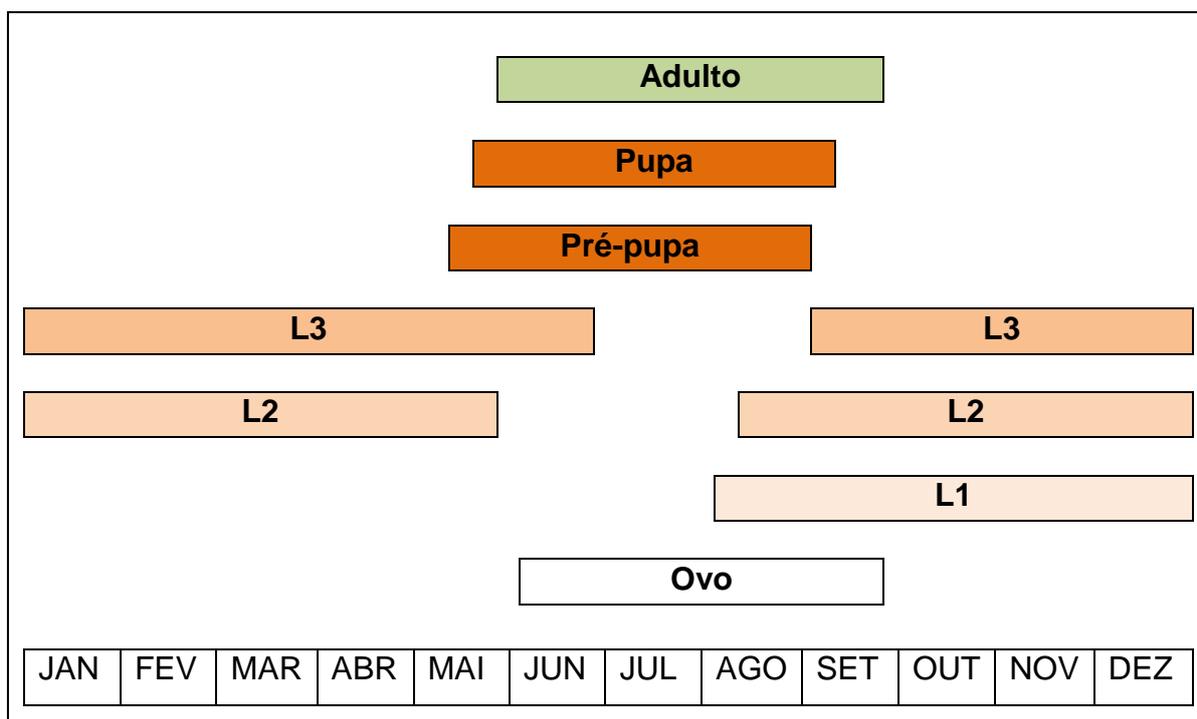


Figura 2 – Ciclo de vida de *P. japonica* na Ilha Terceira (Fonte: Lopes, 1992, cit. por Lopes, 1999)

2.3. Plantas Hospedeiras

O escaravelho japonês pode alimentar-se de, pelo menos, 295 espécies de plantas, mas apenas em 106 dessas espécies foram observados estragos de importância económica (OEPP, 1997).

As plantas preferidas pelos adultos pertencem aos géneros *Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Castanea*, *Glycine*, *Juglans*, *Malus*, *Platanus*, *Populus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Salix*, *Tilia*, *Ulmus* e *Vitis* (OEPP, 1997).

Na ilha Terceira, os adultos de *P. japonica* alimentam-se sobretudo de folhas e flores de cerca de uma centena de espécies com interesse agrícola ou ornamental, incluindo a luzerna, o feijão, o plátano, o choupo, a ameixeira, o pessegueiro, a silva, os trevos encarnado e branco, a videira e o milho (Martins & Simões, 198; Pinheiro, 1989, *fide* Lopes, 1999).

Para além destas plantas, Silva (1994) refere ainda como espécies preferidas pelos escaravelhos adultos na ilha Terceira a macieira e o marmeleiro, apontando a silva como a espécie mais afectada (Silva, 1994).

3. Situação actual nos Açores

Tal como aconteceu no ano anterior, durante o ano de 2010, não foram registadas quaisquer capturas nas ilhas de Santa Maria, Graciosa, São Jorge e Corvo. Na figura 3 indicam-se as ilhas onde foram observadas capturas de *P. japonica* em 2010 e os anos em que a sua presença foi registada pela primeira vez.

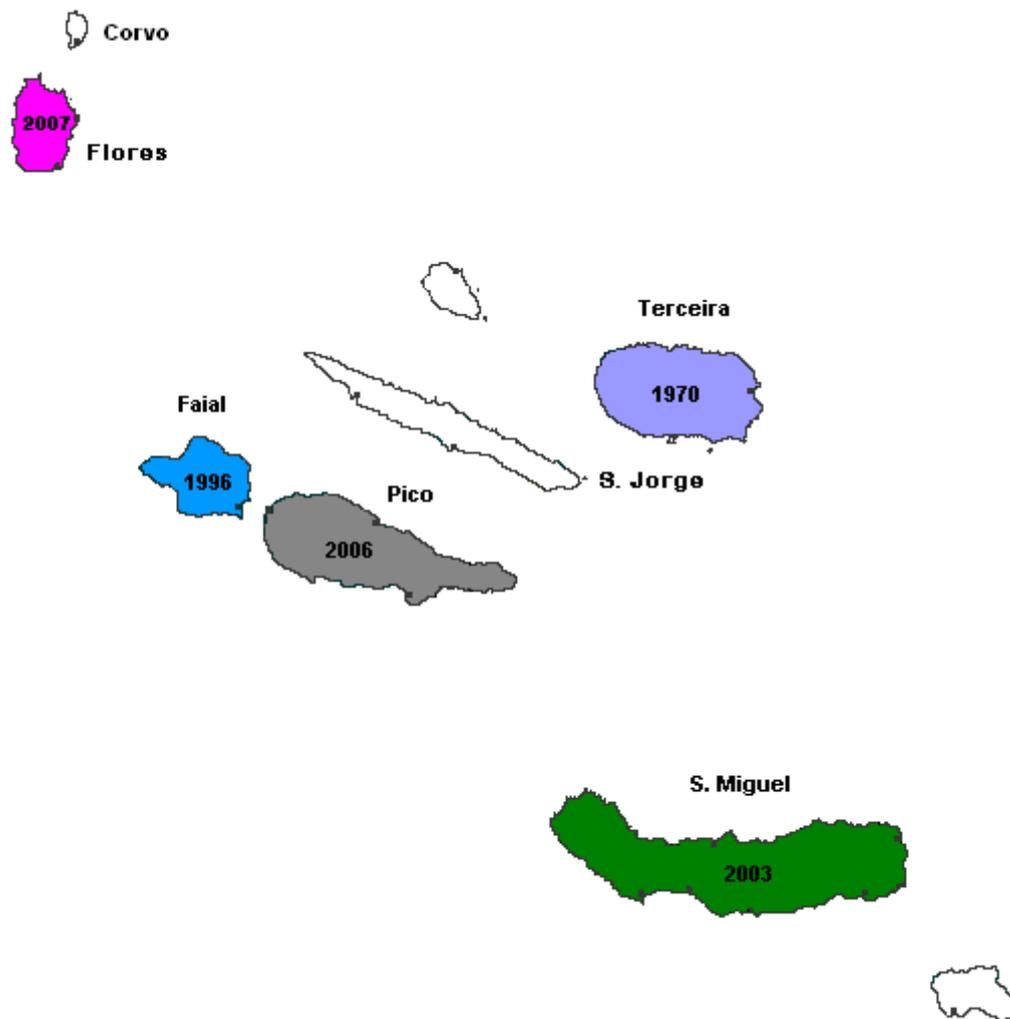


Figura 3 – Ilhas da Região Autónoma dos Açores onde se registaram capturas de insectos adultos de *P. japonica* em 2010 e indicação dos anos em que foi detectada a sua presença pela primeira vez.

4. Monitorização da população e da dispersão de adultos de *Popillia japonica* na Ilha de S. Miguel no ano de 2010

4.1. Método de Monitorização de adultos de *Popillia japonica*

A monitorização da população e da dispersão de adultos de *P. japonica* baseou-se no número de insectos adultos capturados em armadilhas do tipo *Ellisco* (Figura 4). De um modo geral, os insectos capturados nas armadilhas eram colhidos semanalmente e quando esse número era muito elevado, o seu valor era calculado indirectamente através de pesagem. O peso médio de cada adulto era frequentemente aferido, uma vez que o seu valor varia com a época do ano e com a localização do local de captura.

4.1.1. Instalação das armadilhas



No total foram instaladas 368 armadilhas (quadro 1), das quais 106 foram colocadas em zonas onde a presença *P. japonica* ainda não era conhecida (sexta e sétima zonas de monitorização) com a finalidade de se detectar a eventual presença deste insecto e/ou o início de ocupação de novas zonas.

Figura 4 – Armadilha do tipo *Ellisco* utilizada para captura de adultos de *P. japonica*.

No princípio do mês de Abril deu-se início à colocação das armadilhas e as mesmas foram mantidas no campo até ao fim do mês de Outubro. Em cada

armadilha foi colocado um atractivo duplo, composto por uma cápsula de feromona (atractivo sexual) e um difusor de atractivo floral, que era substituído de cinco em cinco semanas.

Quadro 1 – Listagem das zonas de monitorização, sua designação e respectivo número de armadilhas instaladas.

Zonas	Designação	N.º de armadilhas
I	Grotinha, Porto e Aeroporto e locais próximos	25
II	Pico Salomão, Milhafres e Monte Inglês	83
III	Recantos	101
IV	Monte João Moreira e Pau Amarelo	39
V	Perímetro exterior	14
VI	Outras Zonas	20
VII	Zona Nova (novo limite exterior)	86
Total		368

Na figura 5 apresenta-se a localização das armadilhas instaladas na ilha de S. Miguel no ano de 2010.

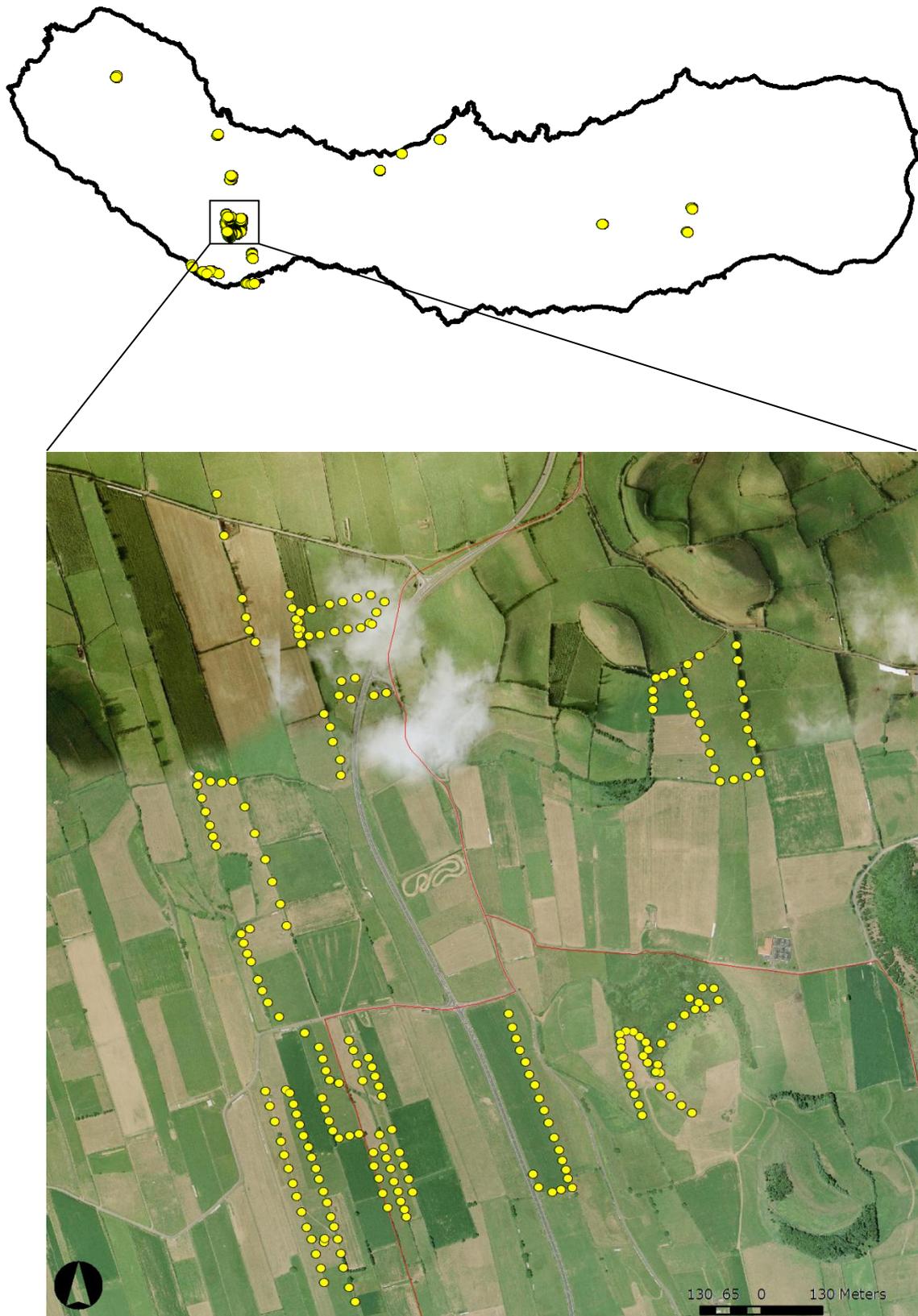


Figura 5 – Mapa da ilha de S. Miguel com a localização das armadilhas (assinaladas a amarelo) instaladas em 2010 para captura de *P. japonica*, com a zona dos Arrifes em evidência.

4.2. Resultados e Discussão

O número de insectos adultos capturados em 2010 atingiu o valor total de 156295 (em 2006 esse valor foi de 59886, em 2007 foi de 111771, em 2008 foi de 180396 e em 2009 foi de 262240). Este valor é menor que o do ano anterior porque o número de armadilhas instaladas foi também inferior.

As primeiras capturas registaram-se na semana 22 (24 - 30 de Maio), cerca de um mês mais tarde do que em 2010, com apenas 11 adultos numa única armadilha, e as últimas verificaram-se na semana 41 (4 - 10 de Outubro), com a captura total de 9 adultos distribuídos por quatro armadilhas. À semelhança do ano anterior, o número máximo de capturas foi registado na semana 29 (12-18 Julho), na qual foram capturados 42831 insectos adultos.

Na figura 6 apresenta-se o gráfico do número de insectos adultos capturados mensalmente nos anos de 2006 a 2010. A observação do gráfico permite verificar que nos quatro anos em análise, as capturas só são significativas nos meses de Junho, Julho e Agosto, atingindo os valores mais elevados em Julho (81,67% do total em 2010, 83,79% em 2009, 72,90 % em 2008, 61,4 % em 2007, e 69,5% em 2006).

No anexo I (pág. 27) encontra-se o mapa da área infestada de S. Miguel, com a distribuição por diferentes níveis de quantidade de insectos capturados nos vários campos prospectados.

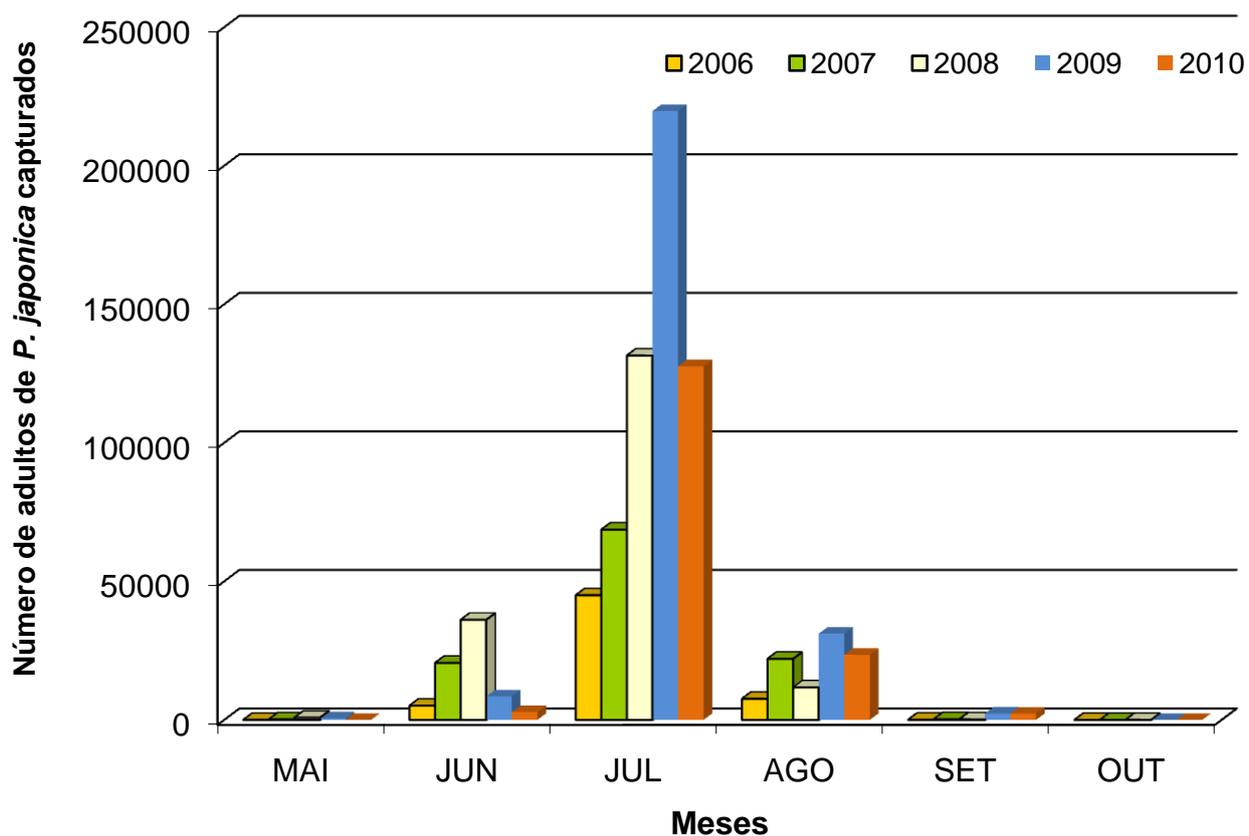


Figura 6 – Gráfico do número de adultos de *P. japonica* capturados mensalmente durante os anos de 2006 a 2010.

No quadro 2 indica-se a repartição das percentagens de insectos capturados em cada mês durante o período de voo de *P. japonica* para os anos de 2006 a 2010. No mês de Junho o número de insectos capturados manteve-se bastante inferior aos registados nos anos de 2006 a 2008. Nos meses de Maio, Setembro e Outubro, o número de insectos capturados é bastante reduzido.

De uma forma geral, a curva de voo de *P. japonica* tem-se mantido essencialmente a mesma. O maior número de capturas verifica-se nos meses de Junho, Julho e Agosto, embora seja no mês de Julho que o número de insectos capturados atinja os valores mais elevados.

Quadro 2 – Distribuição das percentagens do número de insectos capturados pelos meses do período de voo de *P. japonica*, nos anos de 2006 a 2010.

Meses	Percentagens				
	2006	2007	2008	2009	2010
Maio	0,00	0,19	0,45	0,22	0,01
Junho	20,00	18,42	20,03	3,23	1,83
Julho	69,50	61,44	72,90	83,79	81,67
Agosto	10,40	19,74	6,52	11,87	15,04
Setembro	0,10	0,22	0,10	0,87	1,46

5. Monitorização da população e da dispersão de adultos de *Popillia japonica* no restante arquipélago no ano de 2010

Durante o ano de 2010 e tal como no ano anterior, continuaram-se a registar capturas de adultos de *P. japonica* nas ilhas **Terceira, Faial, Pico e Flores**. Por outro lado, nas ilhas de Santa Maria, Graciosa, S. Jorge e Corvo não foram registadas quaisquer capturas de adultos deste insecto. No quadro 3 encontram-se indicados o número de armadilhas instaladas em cada ilha e o respectivo valor do número total de insectos capturados.

O valor total de insectos capturados foi mais elevado na ilha do Faial e logo a seguir na ilha Terceira.

No anexo II (pág. 29-41) encontram-se os mapas de todas as ilhas, à excepção de S. Miguel, com a localização das armadilhas instaladas, os mapas com as projecções da dispersão de *P. japonica* para as ilhas da Terceira, Faial e Flores, o mapa da ilha do Pico referente ao número total de insectos capturados por armadilha, distribuído por diferentes níveis de quantidade de insectos, bem como o mapa das Flores com a localização das armadilhas modificadas.

A partir desses mapas verifica-se que o insecto *P. japonica* está disperso por toda a ilha Terceira e Faial. Está presente em quase toda a costa Norte e

Noroeste da ilha do Pico, embora os maiores níveis de capturas continuam a concentrar-se na vila de S. Roque do Pico. Nas Flores continuam a existir dois núcleos de presença de *P. japonica*, um na vila das Lajes e outro na vila de Santa Cruz, continuando a não se registar capturas de insectos nas partes Norte e Oeste da ilha.

Quadro 3 – Número de armadilhas instaladas em cada ilha dos Açores e respectivos valores do número total de insectos capturados.

Ilhas	Número de Armadilhas	N.º total de insectos capturados
Pico	135	383 870
Faial	54	871 143
S. Miguel	368	156 295
Terceira	101	641 740
Flores	134	385
S. Jorge	63	0
Graciosa	42	0
S. Maria	35	0
Corvo	13	0
Total	945	

6. Luta química realizada na Ilha de S. Miguel no ano de 2010

Com o objectivo de minimizar a expansão da área ocupada por *P. japonica* e de reduzir os respectivos níveis populacionais, optou-se novamente, pela utilização da luta química.

6.1. Material e Métodos

Atendendo à inexistência de produtos fitofarmacêuticos homologados para o combate a coleópteros em pastagens e ao comportamento gregário manifestado pelos insectos adultos, bem como à sua elevada preferência pelas silvas como fonte de alimento, a aplicação dos produtos fitofarmacêuticos foi dirigida apenas às silvas e a outras plantas espontâneas existentes junto aos muros e/ou divisórias das pastagens e dos caminhos de acesso a essas mesmas pastagens.

A luta química foi realizada durante todo o mês de Julho e no dia 2 de Agosto, na zona dos Recantos, Freguesia dos Arrifes, por ser a zona onde as capturas de adultos nas armadilhas têm sido mais elevadas.

Foram utilizados os produtos fitofarmacêuticos CONFIDOR O-TEQ e DECIS.

O CONFIDOR O-TEQ possui na sua composição 206 g/l ou 19,6% (p/p) da substância activa imidaclopride. Apresenta muito baixa toxicidade para os seres vertebrados, elevada persistência e sistemica, penetrando nos insectos por contacto e por ingestão. Actua ao nível do sistema nervoso dos insectos (é um antagonista do receptor nicotínico da acetilcolina) e segundo Potter & Held (2002) é eficaz no combate a *P. japonica*.

O insecticida DECIS é composto por 25 g/l ou 2,8% (p/p) da substância activa deltametrina. Penetra nos insectos por contacto e por ingestão e actua ao nível do sistema nervoso (canais de sódio e inibe a enzima acetilcolinesterase).

Os produtos fitofarmacêuticos foram aplicados com um pulverizador turbina da marca TOMIX, modelo 600 TR P7 E, ligado à tomada de força de um tractor. Ao pulverizador foram adaptadas duas mangueiras com pistola e cada uma delas era manipulada por um operador, de modo a dirigir-se o jacto da calda de insecticida ao alvo pretendido (Figura 7).



Figura 7 – Aplicação de insecticida sobre a vegetação espontânea existente na divisória de uma pastagem, na qual se incluíam silvas.

A luta química foi realizada em 44 locais e no total foram feitas 80 aplicações de insecticida (em 15 locais foi realizada uma única aplicação, em 22 locais foram realizadas 2 aplicações e em 7 locais foram realizadas 3 aplicações).

Na figura 8 apresenta-se a fotografia aérea da zona onde foi realizada a luta química, na qual se indicam os locais sujeitos a uma, a duas ou a três aplicações de insecticida.

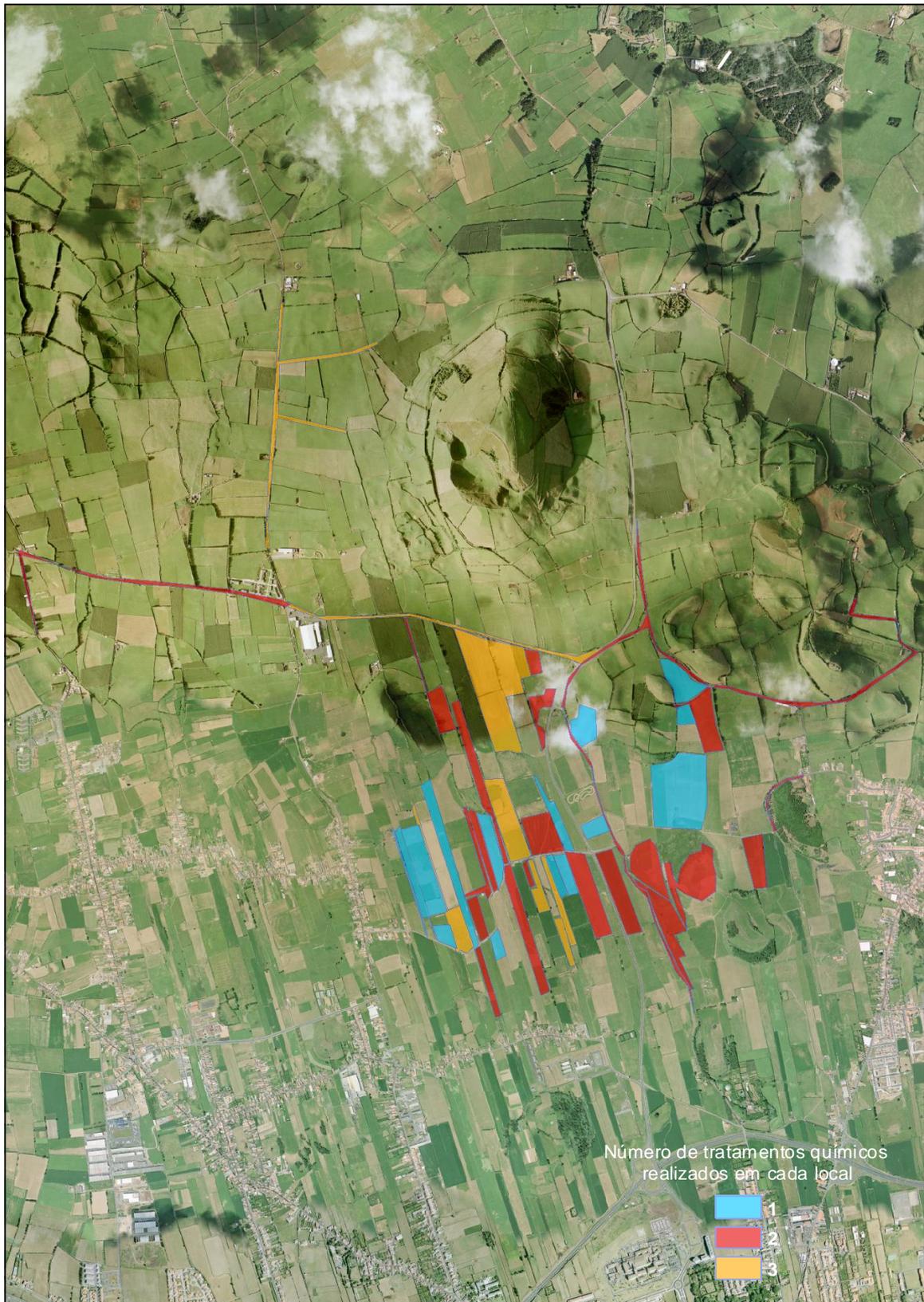


Figura 8 – Fotografia aérea da zona onde foi realizada a luta química com indicação do número de aplicações realizadas em cada local.

7. Luta Biológica

7.1. Técnica de autodisseminação do fungo entomopatogénico *Metarhizium robertsii*

Durante o ano de 2010, a Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária, deu continuidade à produção em massa do fungo *M. robertsii* (Fig. 9), tendo sido produzidas 8666 g de esporos. No quadro 4 discrimina-se para cada isolado a quantidade de esporos produzidos. Na ilha de São Miguel foram utilizadas cerca de 1688 g de esporos, e foram enviados 1086 g de esporos para a ilha Terceira, 706 g para o Faial, 528 g para o Pico e 304 g para as Flores.

Quadro 4 – Quantidade de esporos de cada um dos isolados de *M. robertsii* produzidos em 2010.

ISOLADOS	QUANTIDADE PRODUZIDA (g)
DSAP 08/02	1310
DSAP 08/05	542
DSAP 08/06	6276
DSAP 09/01	538
TOTAL	8666



Figura 9 – Diversas fases da produção de esporos do fungo *Metarhizium robertsii*. A – crescimento do fungo em sacos com cevada; B – início da fase de secagem, transferência do fungo para sacos de papel; C – fase de secagem em estufa.

MATERIAL E MÉTODOS

A autodessimação do fungo *M. robertsii* foi feita com a ajuda de armadilhas tipo *Ellisco* modificadas (Fig. 10), durante os meses de Junho, Julho e Agosto.

No fim do mês de Maio foram instaladas 150 armadilhas modificadas, munidas de atractivo duplo, composto por uma cápsula de feromona (atractivo sexual) e um difusor de atractivo floral, o qual foi substituído uma vez durante a campanha.



Figura 10 – Armadilha do tipo *Ellisco* modificada utilizada para a autodessimação de *M. robertsii*.

As armadilhas modificadas permitem a entrada dos insectos adultos de *P. japonica* e a sua posterior saída, após passagem pela mistura de esporos do fungo *M. robertsii* e de pó de talco. Deste modo, a fuga dos adultos já contaminados permite a autodessimação de *M. robertsii* pela população destes insectos.

Em cada armadilha eram colocados 3 g de mistura de pó de talco e de esporos do fungo com a ajuda de uma pequena concha de plástico. Para facilitar o trabalho no campo, a mistura era previamente feita no laboratório, na proporção de 150 g de esporos de *M. robertsii* para 300 g de pó de talco. A substituição dos esporos de *M. robertsii* nas armadilhas modificadas era semanal.

As zonas e locais onde as armadilhas modificadas foram instaladas encontram-se indicadas na figura 11 e no quadro 5, coincidindo, tanto quanto possível, com os locais onde as capturas de adultos têm sido mais elevadas. As armadilhas modificadas foram colocadas de forma intercalada entre cada duas armadilhas *Ellisco*, usadas para a monitorização da praga, a uma distância de aproximadamente 20-30 metros.



Figura 11 – Fotografia aérea da zona onde foram instaladas as armadilhas modificadas (assinaladas a cor-de-laranja).

Quadro 5 – Listagem das Zonas, locais e número de armadilhas modificadas.

ZONA	LOCAL	ARMADILHAS
I - Porto/Aeroporto e outros	F - COA - Pastos exteriores	4
II - P. Salomão/Milhaf./M.Inglês	A - Dr. Filipe Bensaúde	15
II - P. Salomão/Milhaf./M.Inglês	D - Hermínio S. Ferreira	3
II - P. Salomão/Milhaf./M.Inglês	E - Hermínio S. Ferreira e Samuel S. Almeida	4
II - P. Salomão/Milhaf./M.Inglês	F - Daciel de Sousa Medeiros	5
II - P. Salomão/Milhaf./M.Inglês	G - Eng.º Eugénio Câmara	12
II - P. Salomão/Milhaf./M.Inglês	J- Duarte Massa e Gil Massa	9
III - Recantos	A - Miguel Correia	10
III - Recantos	D - Luis Emanuel Melo Massa (Para Norte)	10
III - Recantos	E - Lázaro Manuel Cordeiro Silva	10
III - Recantos	F - João Luis Almeida Borges	5
III - Recantos	J - Saúl Manuel Resendes Medeiros (Leste)	7
III - Recantos	L - Saúl Manuel Resendes Medeiros (3 corpos)	15
III - Recantos	N - Daciel de Sousa Medeiros	24
IV - M. João Moreira/P. Amarelo	A - Paulo Martinho Moniz Ferreira	3
IV - M. João Moreira/P. Amarelo	D - João Ferreira Morgado	8
IV - M. João Moreira/P. Amarelo	F - Eng.º João Albergaria	6
Total		150

7.2. Ensaio de aplicação do nemátodo entomopatogénico Az29

Durante 2010 continuamos a trabalhar em colaboração com o Departamento de Biologia da Universidade dos Açores na realização de mais um ensaio de aplicação de nemátodes entomopatogénicos.

O ensaio de campo foi realizado no mês de Maio num campo onde nunca tinha sido feita qualquer aplicação de nemátodos entomopatogénicos e numa parcela com 140 m².

MATERIAL E MÉTODOS

De acordo com o método preconizado por Power *et al.* (2009) foram utilizados cilindros de PVC, com 20 cm de diâmetro e de altura. Foram utilizados 24 cilindros, 12 na zona tratada e 12 no controlo. Em cada cilindro foram colocadas 13 larvas de *P. japonica*.

A aplicação do nemátodo Az29 foi efectuada com um tractor, ao qual se acoplou uma barra de pulverização com uma largura de trabalho de 8 m e com 16 bicos de pulverização de fenda do tipo Albuz API azul 11003, aos quais foi retirado o respectivo filtro. A pressão de pulverização foi de 3 bares e a dose usada foi de 750000 IJ / m².

RESULTADOS

O número de larvas colhidas em cada cilindro após a aplicação dos nemátodos foi muito variável. O número de larvas recapturadas na parcela tratada foi de 80, em que 37,5% estavam vivas e 65,2% se encontravam mortas. Na Parcela controlo foram recapturadas 68 larvas todas vivas. A percentagem de larvas mortas parasitadas pelo agente entomopatogénico foi de 51,9% o que demonstrou a eficácia deste controlador em mais de metade da população. (Tabela 1).

Foi feita a avaliação da mortalidade dos nemátodos após a aplicação no solo tendo-se verificado que esta foi inferior a 8%, o que foi muito bom tendo em conta o efeito nefasto da pressão e da agitação mecânica.

Tabela 1. Número de larvas recolhidas e percentagem de larvas mortas após tratamento com Az29 aplicado através da utilização de um tractor com barra de pulverização em Maio de 2010.

Parcela	Nº Cilindros	Nº larvas recapturadas	Larvas mortas (%)	Larvas mortas c/ nema. (%)
Tratada	12	80	65,2	51,9
Controlo	12	68	0	0

O trabalho desenvolvido desde 2008 encontra-se organizado num artigo intitulado “Effectiveness of *Heterorhabditis bacteriophora* strain Az29 against larva of the Japanese beetle, *Popillia japonica* Newman (Coleoptera: Scarabaeidae)”, submetido neste momento à revista *Biological Control* para publicação.

8. Lista dos Técnicos Intervenientes

Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária:

Dr. Carlos Santos

Eng.º José Henrique Silva

Eng.º José Adriano Mota

Eng.ª Aida Medeiros

Dr.ª Aline Cabral

Dr.ª Laura Tavares

Sónia Lopes

João Botelho

Fábio Carvalho

Hilário Arruda

Serviço de Desenvolvimento Agrário de Santa Maria:

Eng.ª Isabel Mendes

Serviço de Desenvolvimento Agrário da Terceira:

Eng.ª Dulce Silva

Serviço de Desenvolvimento Agrário da Graciosa:

Eng.ª Isabel Goulart

José Orlando Bettencourt dos Santos

Serviço de Desenvolvimento Agrário de S. Jorge:

Eng.ª Catarina Cabeceiras

Eng.º Paulo Silveira

Serviço de Desenvolvimento Agrário do Pico:

Eng.º Gaspar Bettencourt

Eng.º Vasco Paulos

Serviço de Desenvolvimento Agrário do Faial:

Eng.º Ângelo Duarte

Eng.º Luis Rego

Serviço de Desenvolvimento Agrário das Flores e Corvo:

Eng.ª Leila Calado

9. Referências Bibliográficas

Lopes, D. J. H. 1999. *A tomada de decisão no combate ao escaravelho japonês (Popillia japonica Newman) (Coleoptera: Scarabaeidae) na Ilha Terceira.* Departamento de Ciências Agrárias da Universidade dos Açores. Terra-chã. 439 pp.

OEPP & CABI. 1997. *Data sheets on quarantine pests for the European Union and for the European and Mediterranean Plant Protection Organization.* Wallingford. 1425 pp.

OEPP. 2008. Mapa de distribuição mundial de *Popillia japonica*. http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Popillia_japonica/POPIJA_map.htm (data de acesso: 05/01/2009).

Potter, D. A. & Held, D. W. 2002. Biology and management of the Japanese beetle. *Annu. Rev. Entomol.* 47:175–205.

Power, K. T.; An, R. & Grewal, P. S. 2009. Effectiveness of *Heterorhabditis bacteriophora* strain GPS11 applications targeted against different instars of the Japanese beetle *Popillia japonica*. *Biological Control* 48:232–236.

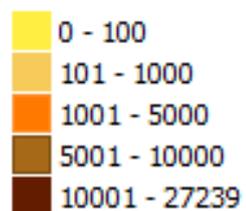
Silva, D. M. V. 1994. *A luta biotécnica e química no combate ao escaravelho japonês (Popillia japonica Newman; Coleoptera – Scarabaeidae) na Ilha Terceira.* Direcção Regional do Desenvolvimento Agrário, Serviço de Desenvolvimento Agrário da Terceira. Angra do Heroísmo. 66pp.

Anexo I

Níveis de capturas totais de adultos de *P. japonica* por pastagem na área infestada da ilha de S. Miguel

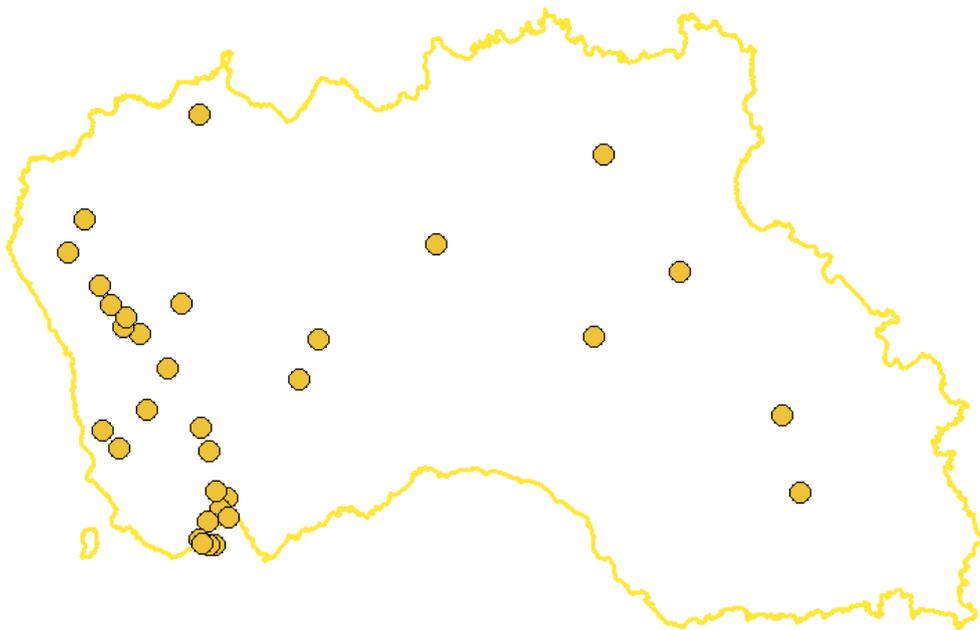


Escala relativa à quantidade total de capturas por pastagem na área infestada por *P. japonica*.



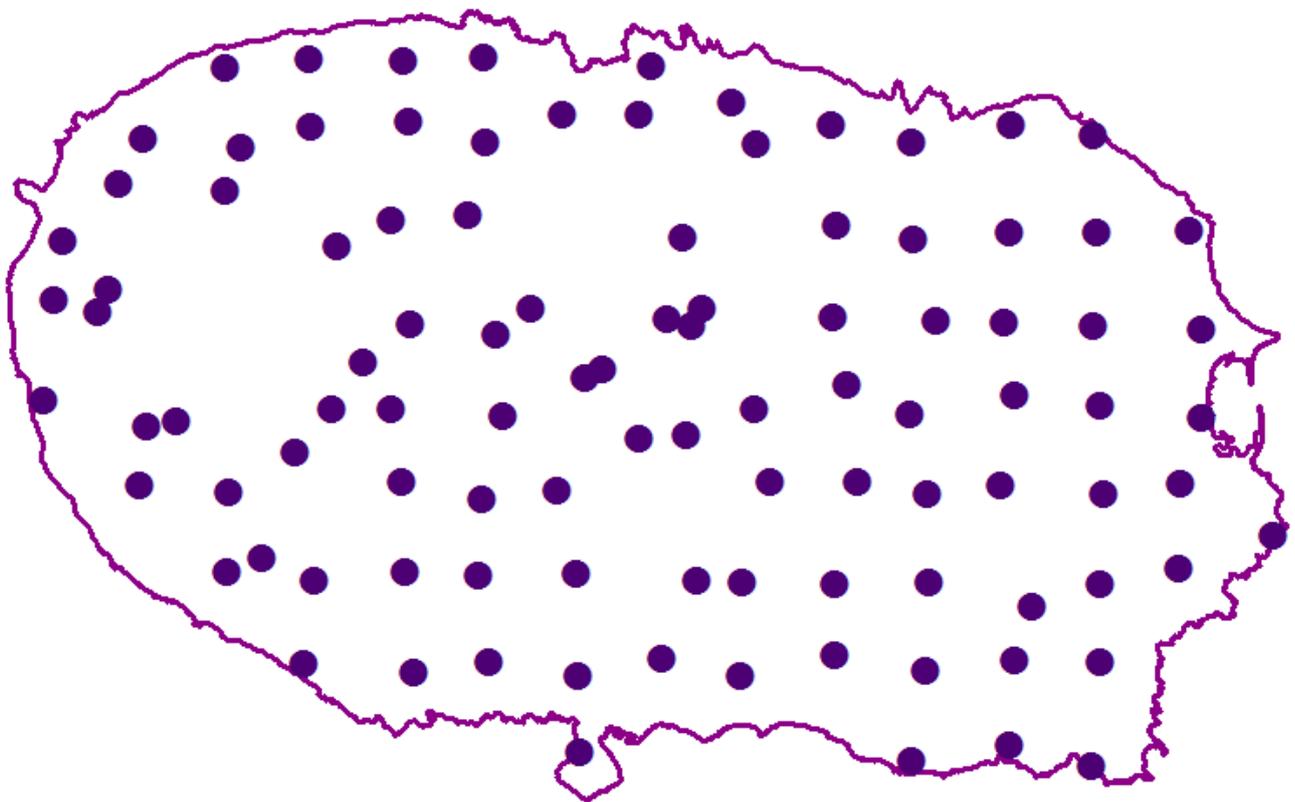
Anexo II

Localização das armadilhas instaladas na ilha de Santa Maria em 2010



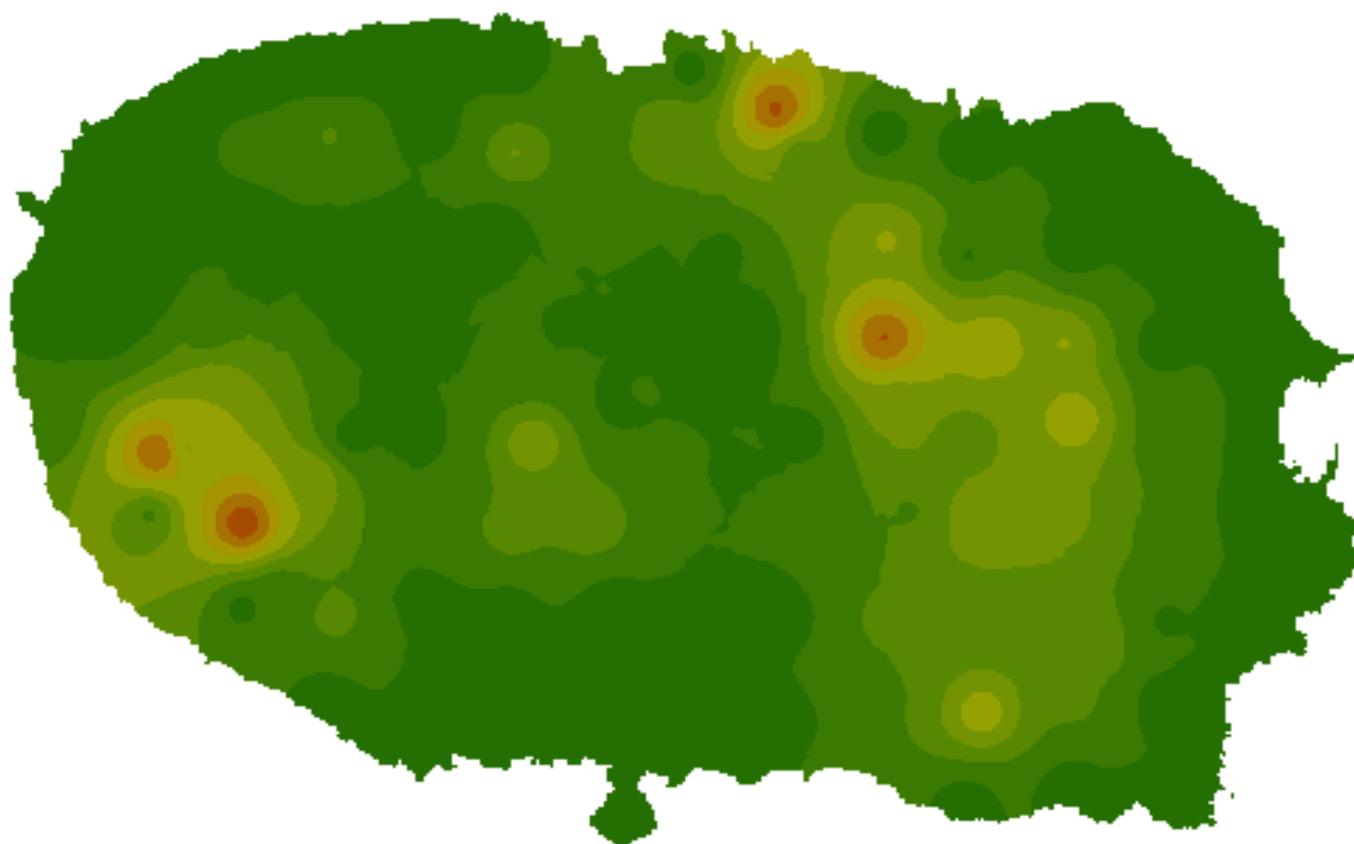
N.º Total de armadilhas: 35

Localização das armadilhas instaladas na ilha Terceira em 2010



N.º Total de armadilhas: 101

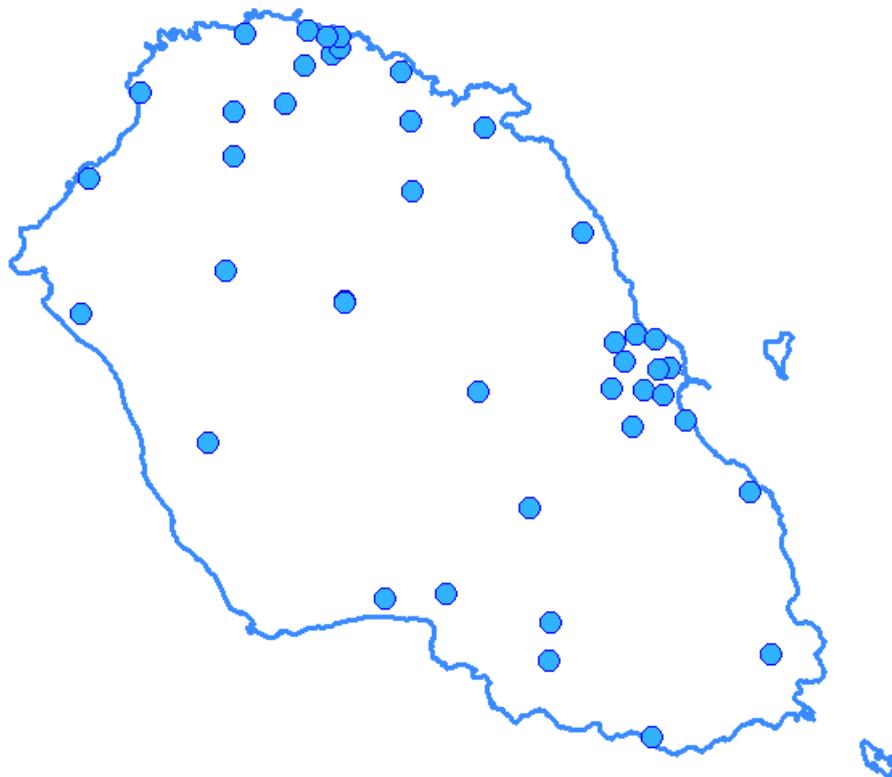
Projecção da dispersão de *P. japonica* na ilha Terceira com base nas capturas registadas nas armadilhas em 2010



Legenda N.º de adultos capturados

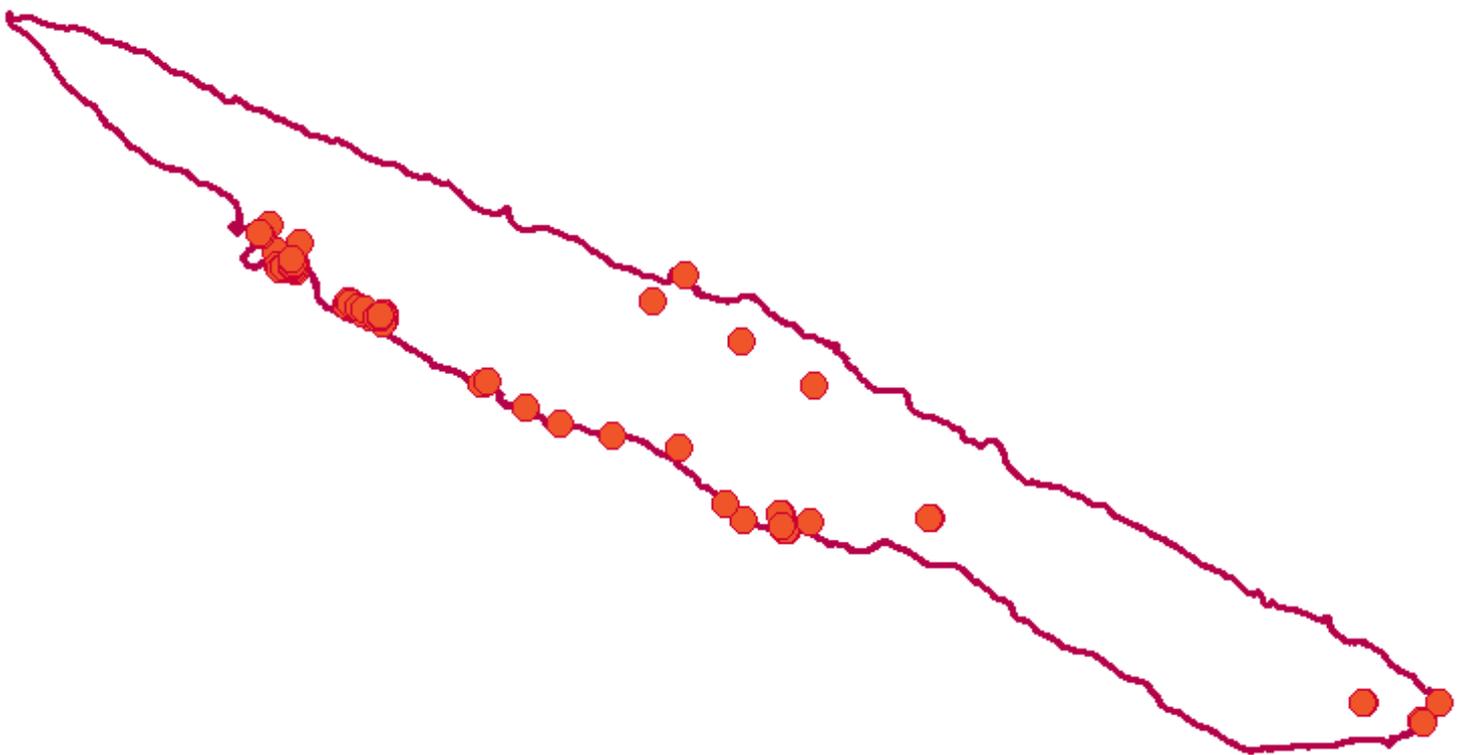
35 - 3.352
3.353 - 8.779
8.780 - 13.604
13.605 - 18.730
18.731 - 24.760
24.761 - 31.997
31.998 - 40.440
40.441 - 50.692
50.693 - 62.753
62.754 - 76.925

Localização das armadilhas instaladas na ilha Graciosa em 2010



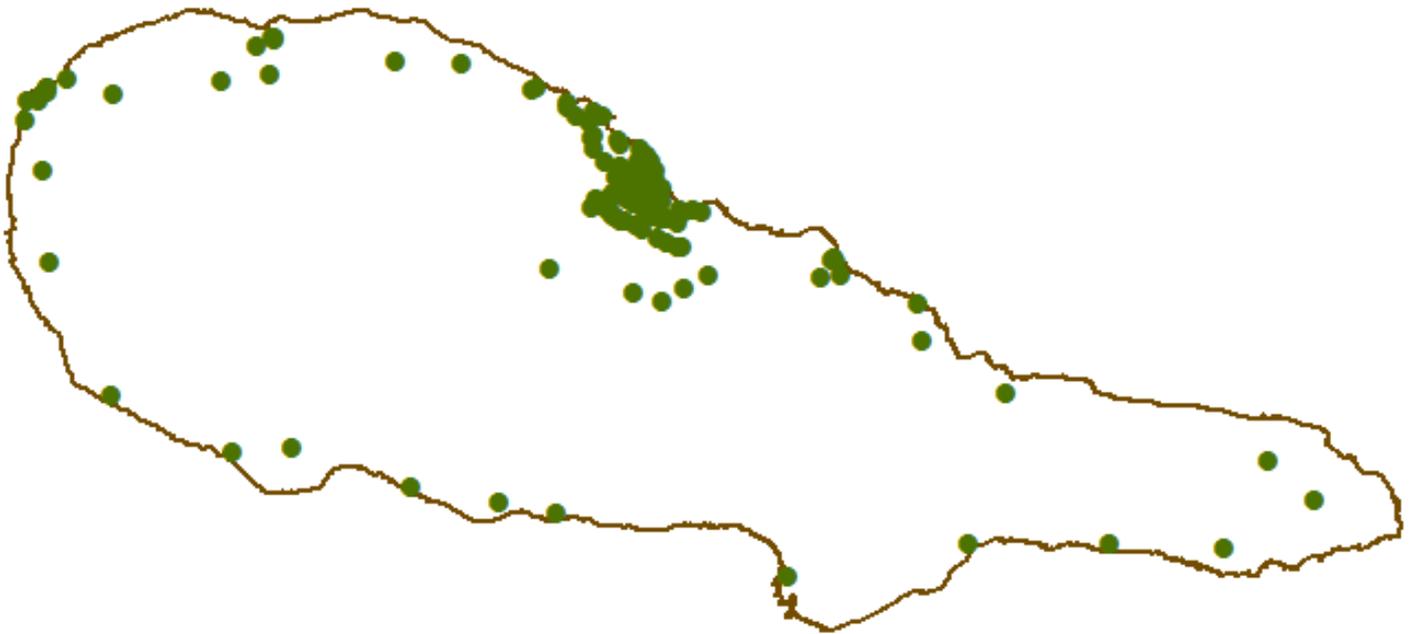
N.º Total de armadilhas: 42

Localização das armadilhas instaladas na ilha de S. Jorge em 2010



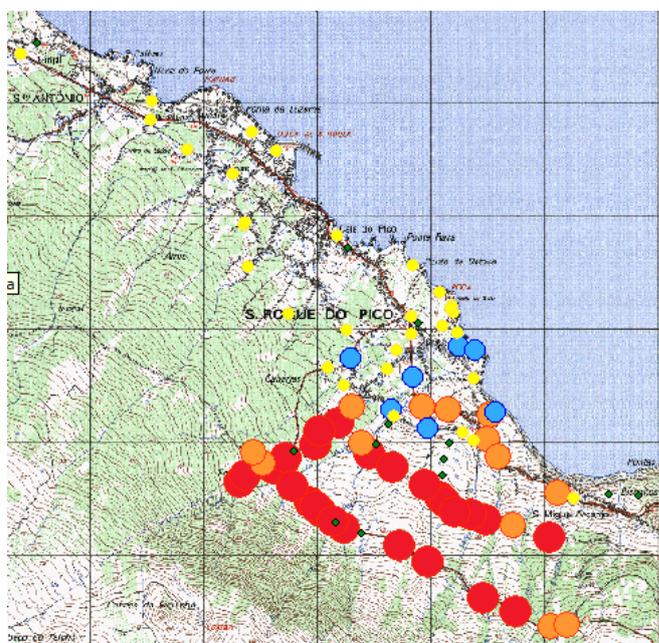
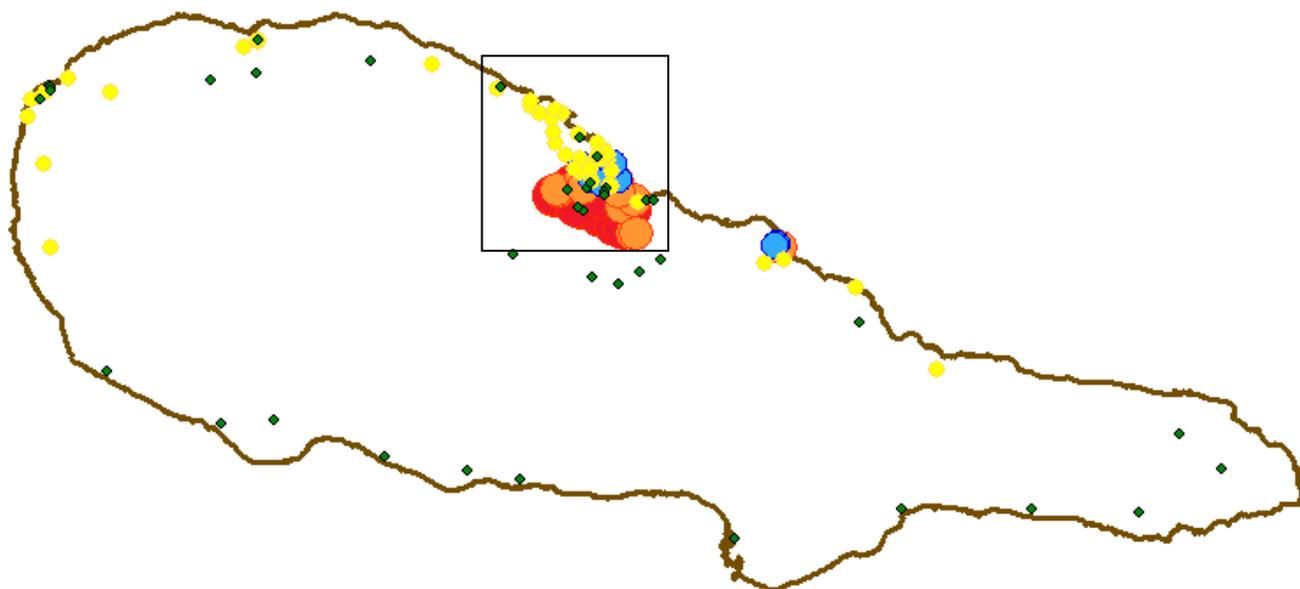
N.º Total de armadilhas: 63

Localização das armadilhas instaladas na ilha do Pico em 2010

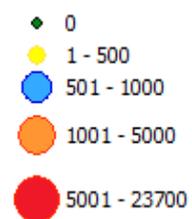


N.º Total de armadilhas: 135

Capturas totais por armadilha na ilha do Pico em 2010

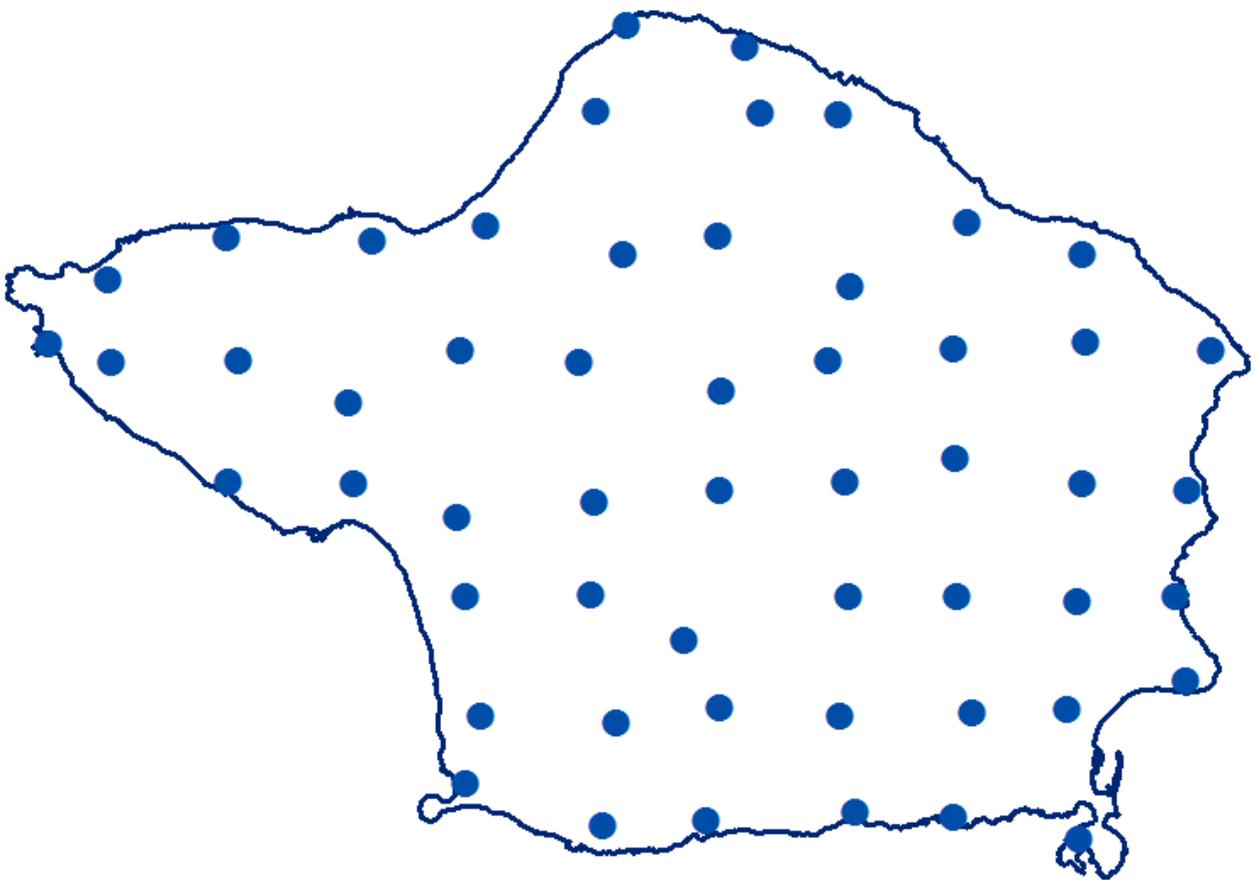


N.º total de adultos capturados



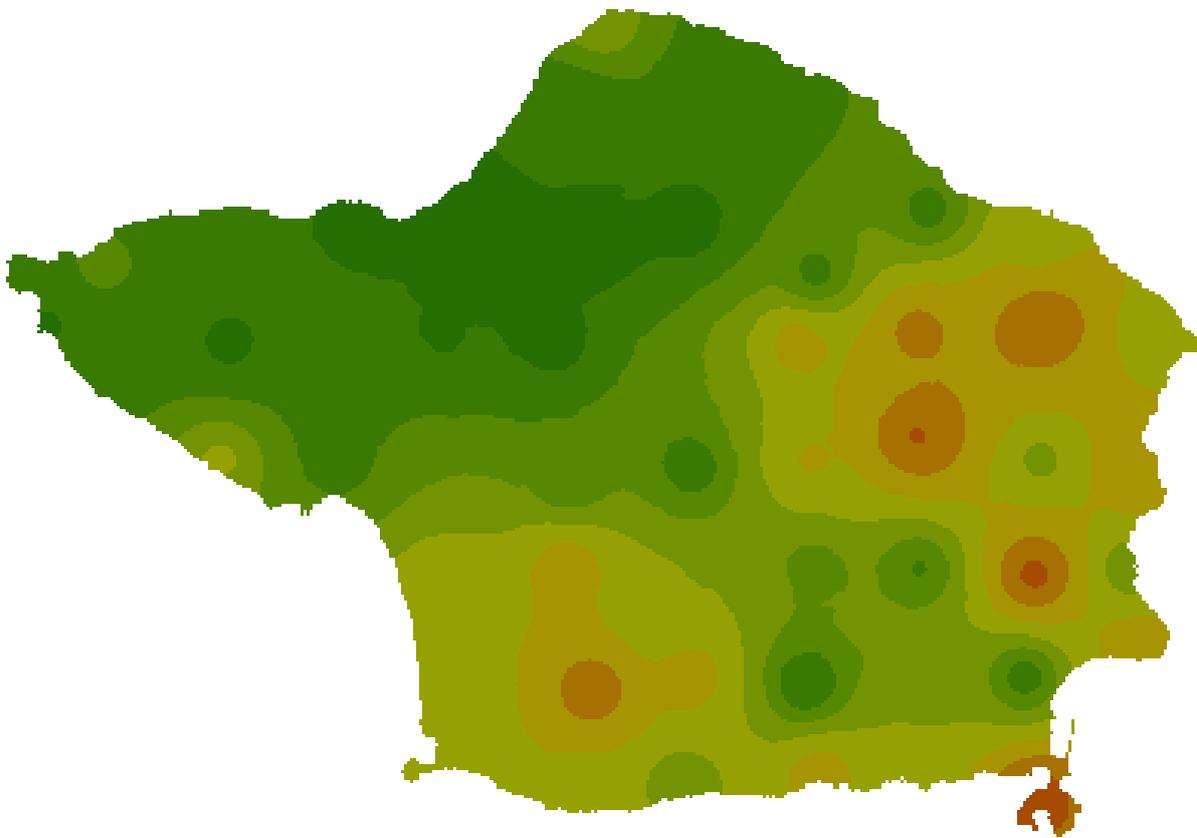
Vila de S. Roque

Localização das armadilhas instaladas na ilha do Faial em 2010



N.º Total de armadilhas: 54

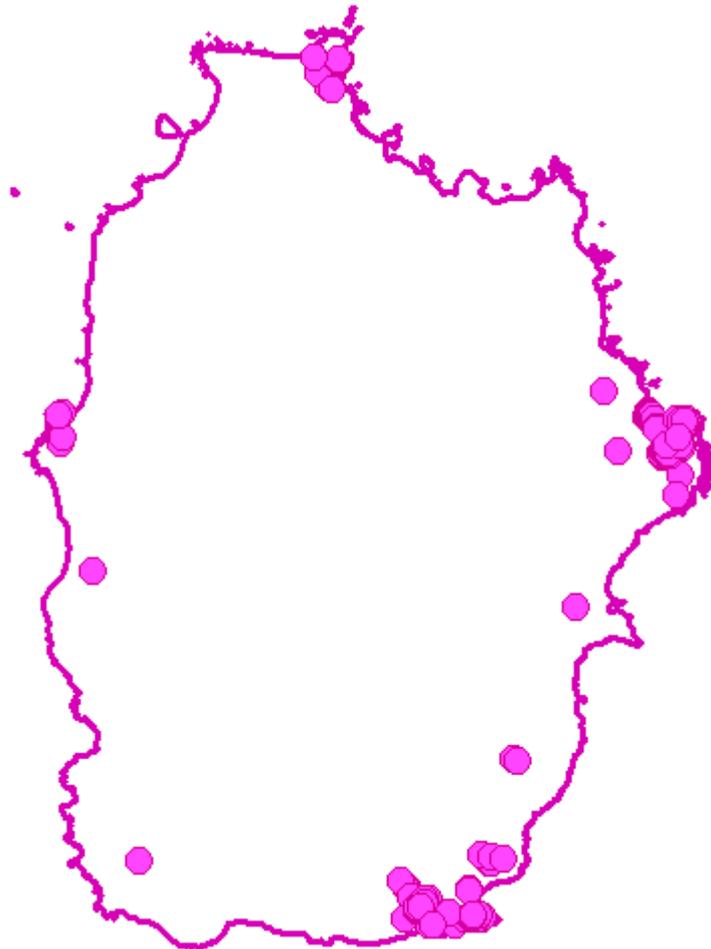
Projecção da dispersão de *P. japonica* na ilha do Faial com base nas capturas registadas nas armadilhas em 2010



Legenda N.º de adultos capturados

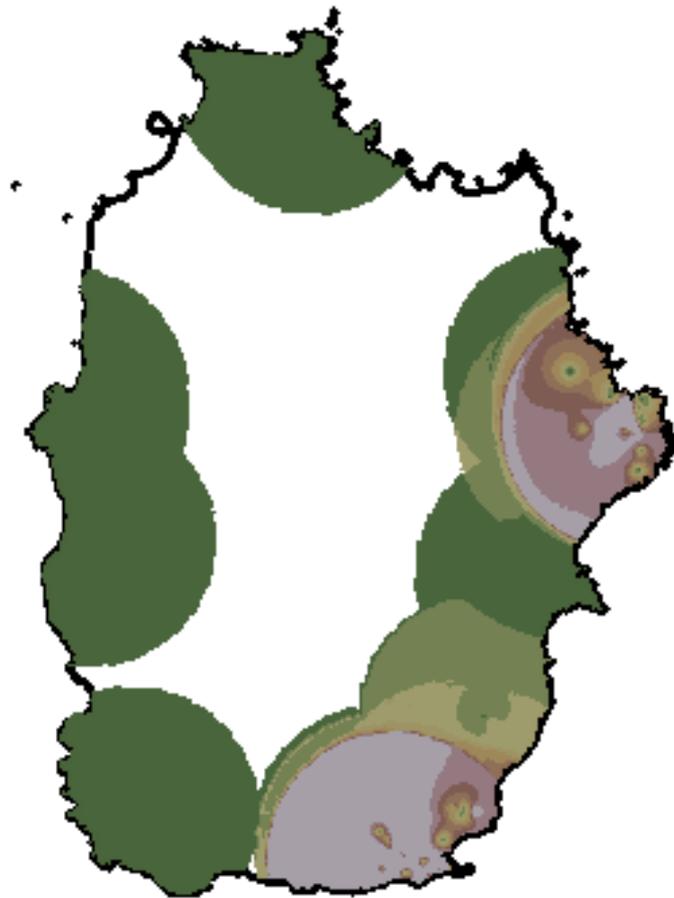
35 - 3.352
3.353 - 8.779
8.780 - 13.604
13.605 - 18.730
18.731 - 24.760
24.761 - 31.997
31.998 - 40.440
40.441 - 50.692
50.693 - 62.753
62.754 - 76.925

Localização das armadilhas instaladas na ilha das Flores em 2010



N.º Total de armadilhas: 134

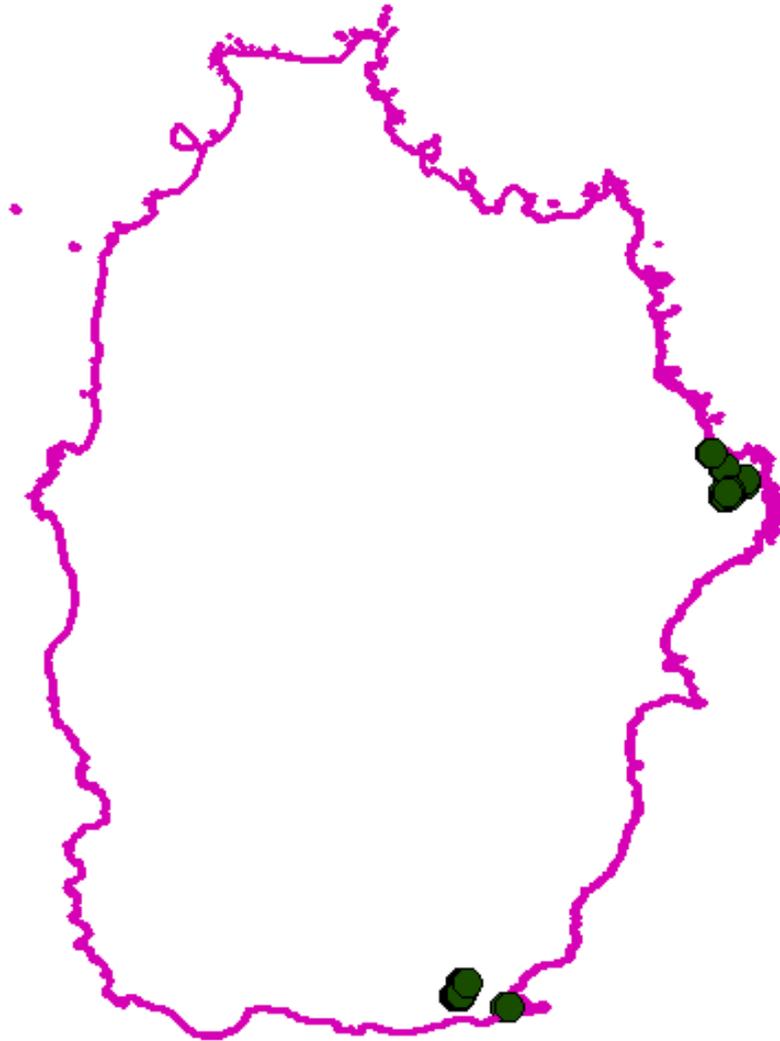
Projecção da dispersão de *P. japonica* na ilha das Flores com base nas capturas registadas nas armadilhas em 2010



Legenda N.º de adultos capturados

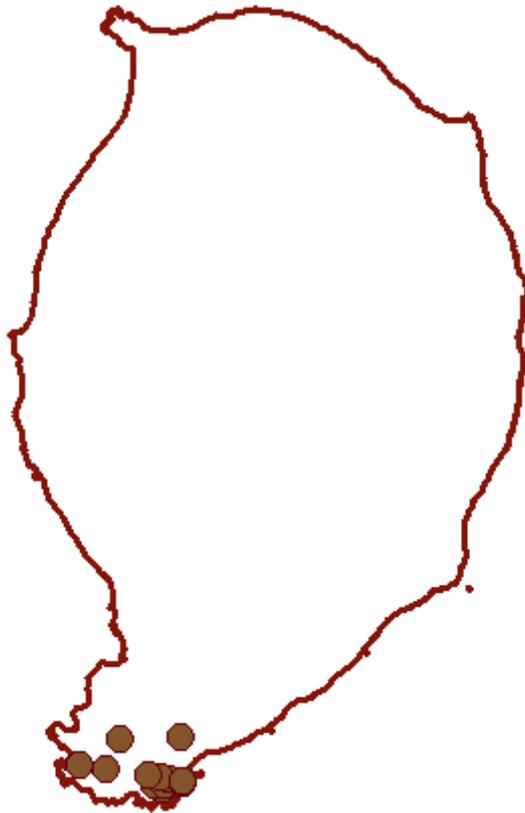
0 - 0,231
0,231 - 0,666
0,666 - 1,0428
1,042800001 - 1,477
1,477000001 - 1,88
1,880000001 - 2,2
2,200000001 - 2,54
2,540000001 - 3,01
3,010000001 - 4,026

Localização das armadilhas modificadas instaladas na ilha das Flores em 2010



N.º Total de armadilhas modificadas: 19

Localização das armadilhas instaladas na ilha do Corvo em 2010



N.º Total de armadilhas: 13