



## **POPILLIA JAPONICA NEWMAN**

### **RELATÓRIO DOS TRABALHOS EFECTUADOS EM 2006 E PROPOSTAS DE ACTUAÇÃO PARA 2007**



**SECRETARIA REGIONAL DE AGRICULTURA E FLORESTAS**

**DIRECÇÃO REGIONAL DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO**

**DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE AGRICULTURA E PECUÁRIA**

***POPILLIA JAPONICA NEWMAN***

**RELATÓRIO DOS TRABALHOS EFECTUADOS EM 2006 E  
PROPOSTAS DE ACTUAÇÃO PARA 2007**

**José Adriano R. Mota  
José Henrique A. Silva  
Hugo Emanuel M. Resendes  
Nuno César A. Medeiros**

Ponta Delgada

Novembro de 2006

## INDICE

1	Introdução -----	1
2	Introdução e dispersão de <i>Popillia japonica</i> nos Açores -----	1
3	Prospecção na Ilha de S. Miguel no ano de 2006 -----	4
3.1	Metodologia de Prospecção -----	5
3.1.1	Instalação das armadilhas -----	5
3.2	Resultados -----	7
4	Propostas de actuação para o ano de 2007 -----	11
4.1	Luta cultural -----	12
4.2	Luta Biotécnica -----	13
4.3	Luta Biológica -----	13
4.4	Luta Química -----	15
5	Referências bibliográficas -----	21
	Anexo I (Zonas de distribuição geográfica das armadilhas para captura de <i>P. japonica</i> ) -----	23
	Anexo II (Mapas da área infestada com a distribuição das capturas semanais por classes) -----	27
	Anexo III (Esquema dos tratamentos a efectuar no combate aos adultos e larvas de <i>P. japonica</i> na área infestada durante os meses de Junho a Setembro) -----	47
	Anexo IV (Quadro dos custos, em Euros, do pessoal necessário para a concretização do plano de erradicação de <i>P. japónica</i> ) ----	48
	Anexo V (Quadro dos custos totais calculados neste relatório) -----	49

## 1. Introdução

Com este relatório pretendemos apresentar os resultados dos trabalhos efectuados durante o ano de 2006 pela Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária na ilha de S. Miguel, relativamente à prospecção e combate do insecto *Popillia japonica* Newman (Coleoptera; Scarabaeidae), mais conhecido por escaravelho japonês.

Pretende-se também apresentar uma proposta de trabalhos que julgamos necessários por em prática no próximo ano, cujo grande objectivo será a tentativa de erradicação deste insecto em S. Miguel.

Além do exposto acima incluímos igualmente neste relatório uma breve referência à história da introdução e dispersão do escaravelho japonês nos Açores.

## 2. Introdução e dispersão de *Popillia japonica* nos Açores

A presença nos Açores do insecto *P. japonica*, vulgarmente designado por escaravelho japonês, foi detectada pela primeira vez em 1970 na Ilha Terceira (Guimarães, 1972). Passados 26 anos, isto é, em 1996, a sua presença na região estendeu-se à ilha do Faial.

No ano de 2003, foi capturado um adulto fêmea numa das armadilhas instaladas na Ilha de S. Miguel, mais concretamente no relvado do Hospital do Divino Espírito Santo em Ponta Delgada.

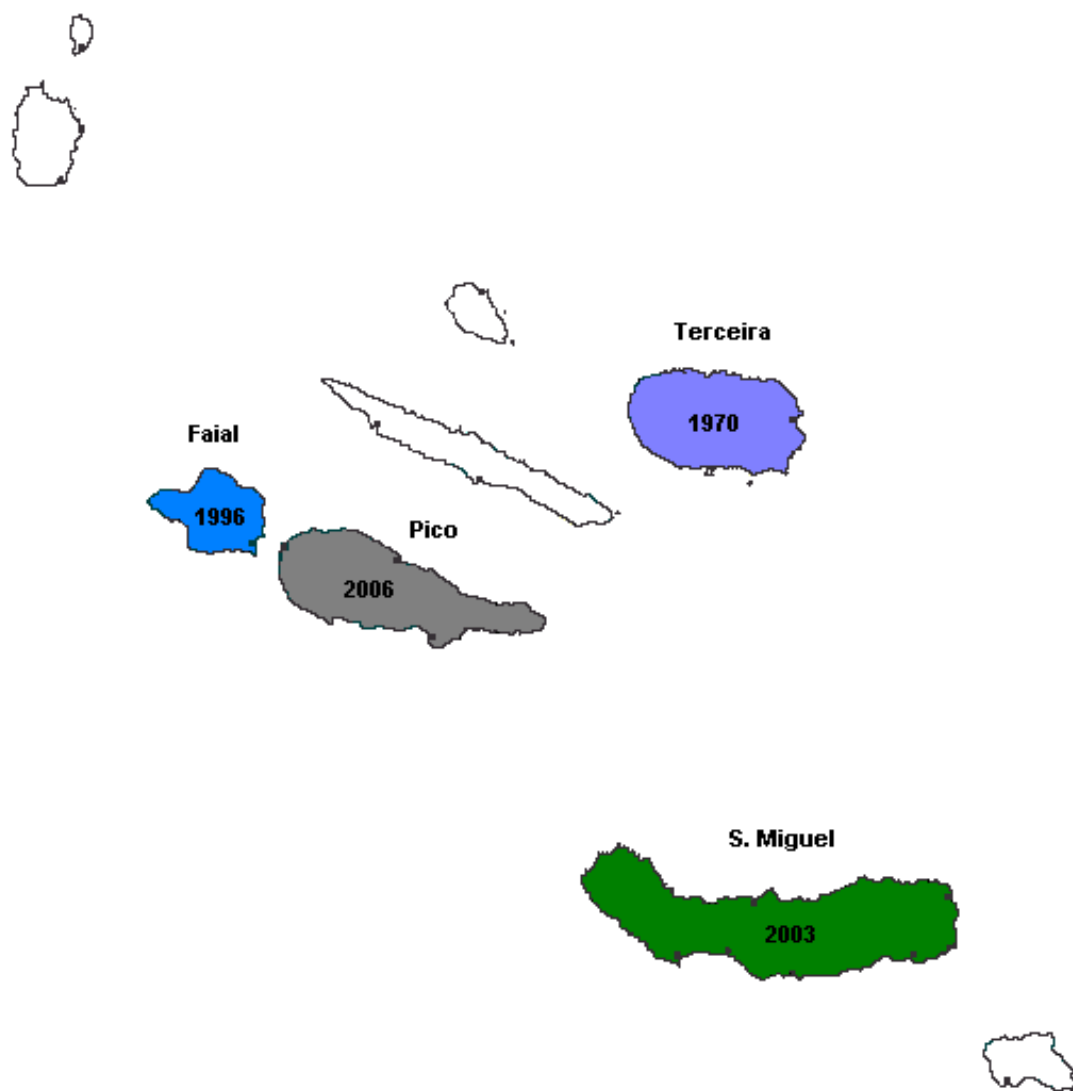
No ano de 2004 foi reforçada a vigilância na área circundante do Hospital, quer pela colocação de armadilhas em zonas próximas, quer pela realização de prospecções larvares na zona ajardinada do Hospital. No total foram instaladas 60 armadilhas. Nas prospecções larvares não foram detectadas quaisquer larvas de escaravelho japonês. No entanto, verificou-se a captura de três adultos de *P. japonica* em duas zonas muito próximas do Hospital (Bairros Novos e jardim do Palácio de Santana).

Com o objectivo de conhecer os limites da área infestada, em 2005 a prospecção foi alargada para a zona a Norte do Hospital, tendo sido instaladas 64 armadilhas. No início de Junho, foram registadas as primeiras capturas de adultos na zona do Comando Operacional dos Açores (COA). A Sul do COA, ou seja, no Hospital e nas suas imediações, não voltaram a ser registadas capturas de adultos de escaravelho japonês. Durante este ano foram capturados no total 576 adultos de *P. japonica*. Com base nestes dados parece-nos provável que a zona do comando Operacional dos Açores tenha sido o foco original deste insecto, a partir do qual se terá iniciado a sua dispersão.

No ano de 2006 a prospecção deste insecto na Ilha de S. Miguel foi intensificada, quer pelo grande aumento do número de armadilhas instaladas, quer pelo aumento da área prospectada. Foram colocadas 500 armadilhas numa área de cerca de 265 ha. No capítulo seguinte serão abordados em pormenor os trabalhos desenvolvidos em 2006.

Também no ano de 2006 foi detectada pela primeira vez a presença de *P. japonica* na Ilha do Pico. Foram capturados alguns adultos em armadilhas instaladas em campos de vinha na zona da Madalena. Na Figura 1 podem-se observar as ilhas onde a presença de *P. japonica* já foi detectada e os anos em que tal ocorreu.

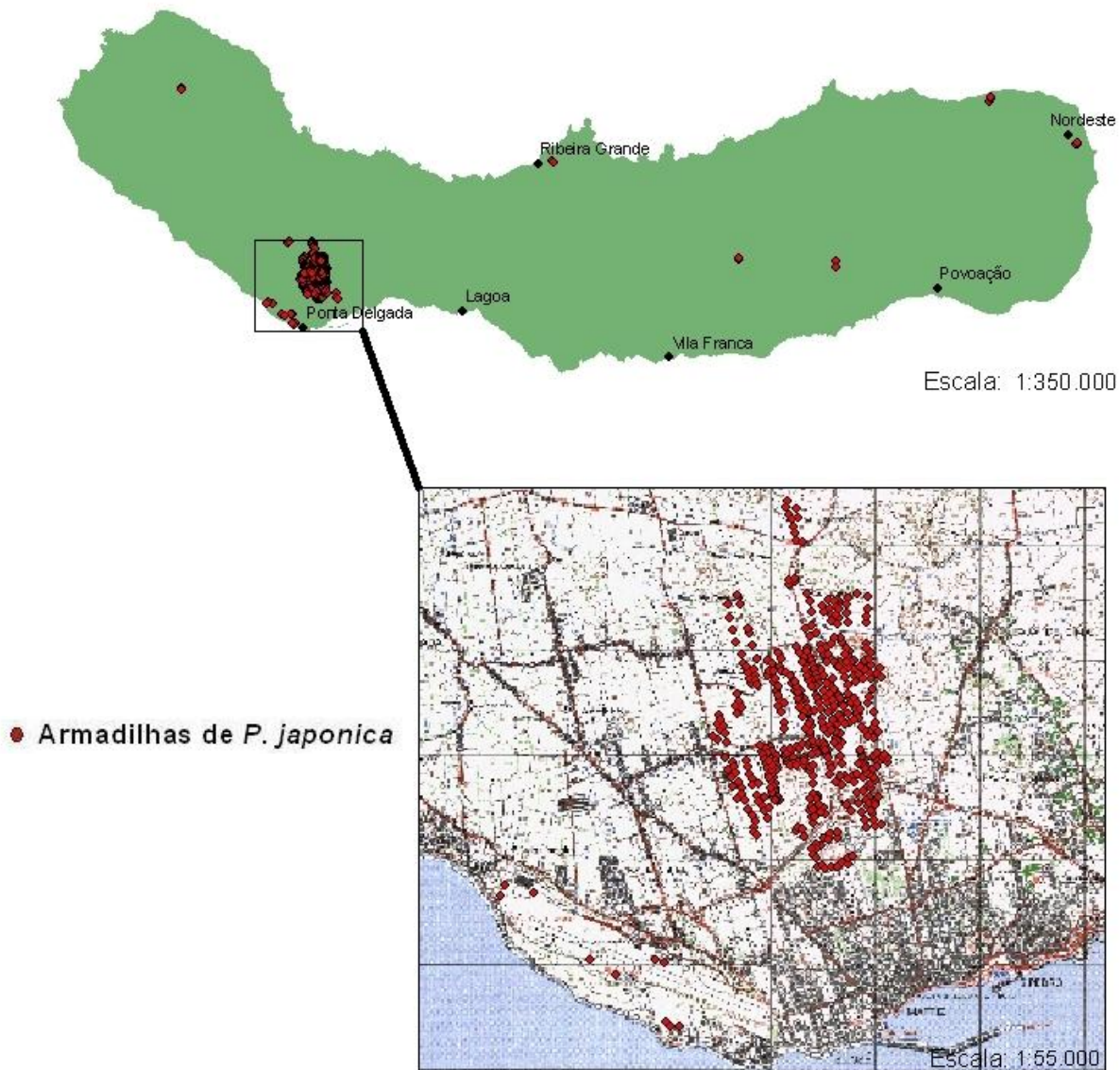
É de salientar que nas armadilhas instaladas na zona do aeroporto de Ponta Delgada (onde se pensava que o risco de introdução do escaravelho japonês era o mais elevado), nunca foram registadas capturas.



**Figura 1** – Ilhas em que já é conhecida a presença de *P. japonica*, com indicação dos anos em que o insecto foi detectado pela primeira vez.

### 3. Prospecção na Ilha de S. Miguel no ano de 2006

No ano de 2006, a prospecção do escaravelho japonês em S. Miguel foi alargada a uma maior área em torno do COA, num total de 265 ha, e a outras zonas da ilha, como se pode observar na figura 2.



**Figura 2** – Mapa da ilha de S. Miguel com a localização das armadilhas instaladas para captura de *P. japonica*, assinaladas a vermelho, e pormenor da zona onde foram registadas capturas.

### **3.1. Metodologia de Prospecção**

A prospecção de *P. japonica* foi feita através da observação regular (semanal na área infestada e quinzenal nas restantes áreas) do material entomológico capturado em armadilhas do tipo Ellisco.

#### **3.1.1. Instalação das armadilhas**

Foram montadas 500 armadilhas, das quais 482 foram colocadas na área onde foi detectada a presença do insecto e na área envolvente do aeroporto (pista do aeroporto e alguns terrenos limítrofes), dado que este constitui sempre um ponto de elevado risco de introdução do insecto. Com a instalação destas 482 armadilhas, pretendeu-se capturar o maior número possível de insectos adultos e delimitar a área infestada. Por questões práticas, que se prendem essencialmente com a definição de percursos de recolha das capturas, foram criadas as oito zonas a seguir indicadas (Figura 3):

Zona I – Aeroporto e locais próximos

Zona II – Hospital

Zona III – 2ª Circular e áreas adjacentes

Zona IV – Grotinha

Zona V – Via rápida para as Capelas

Zona VI – Estrada do Pau Amarelo

Zona VII – Recantos

Zona VIII – Milhafres

Por sua vez, cada zona foi subdividida em locais, aos quais foi atribuída uma letra, conforme se pode verificar no Anexo I (pág. 22).

Com o objectivo de se verificar a eventual presença de *P. japonica* noutras zonas da ilha, foram também colocadas algumas armadilhas nas Arribanas (Arrifes) e em locais pertencentes à Secretaria Regional de Agricultura e



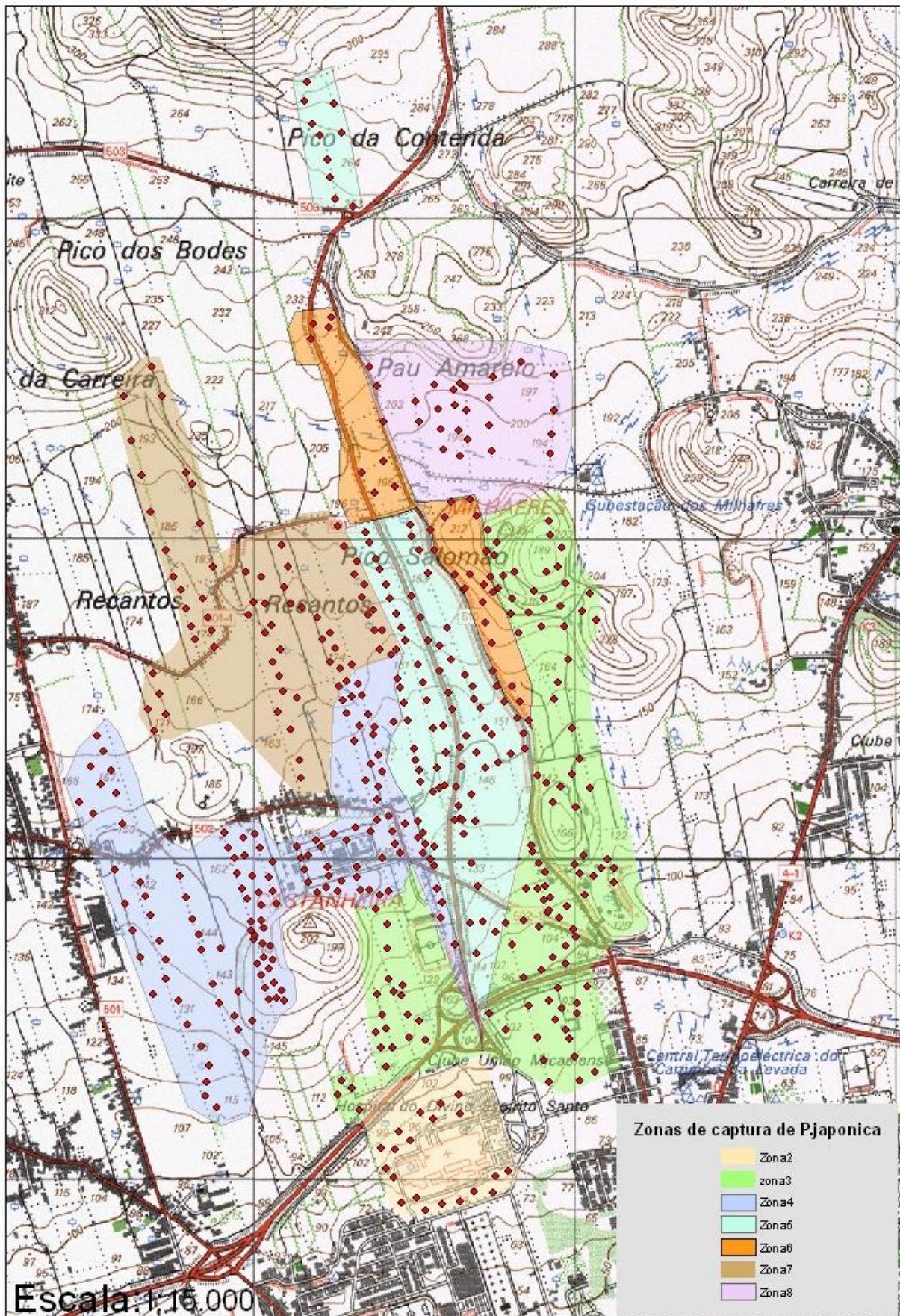


Figura 3 – Mapa com a localização das armadilhas na área infestada por *P. japonica* e delimitação das zonas 2 a 8.

Florestas (Sete-Cidades, Ribeira Grande, Lagoa do Congro, Furnas e Nordeste).

A colocação das armadilhas começou a ser feita a partir do fim do mês de Março, para que no início do mês de Maio, altura em que se pode verificar a emergência dos primeiros adultos do escaravelho, todas as armadilhas já se encontrassem instaladas no campo. A presença das armadilhas no campo foi mantida até ao fim do mês de Outubro.

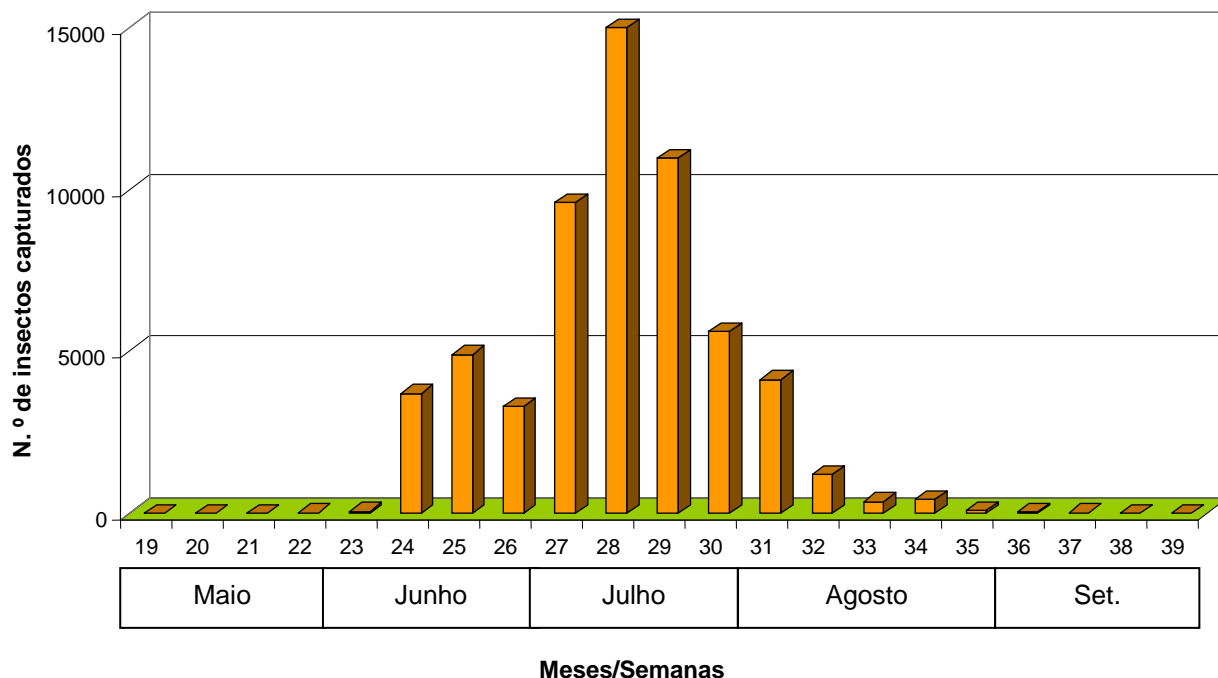
Em regra e dependendo da topografia do local, procurou-se que a distância entre armadilhas fosse de 50-100 metros. Em cada armadilha foi colocado um atractivo duplo composto por uma cápsula de feromona ( atractivo sexual) e um difusor de atractivo floral, que de cinco em cinco semanas eram substituídos.

Na área infestada e nas mais próximas de Ponta Delgada, as recolhas dos insectos capturados nas armadilhas eram feitas semanalmente, enquanto que nas zonas mais afastadas o intervalo entre as recolhas era quinzenal. Para cada armadilha era registado o número de adultos de *P. japonica* capturados.

### **3.2. Resultados**

Durante todo o período de permanência das armadilhas no campo no corrente ano de 2006, foram capturados 59886 insectos adultos. As primeiras capturas ocorreram na semana 19 (8-14 de Maio), em que foram capturados apenas dois adultos, e as últimas ocorreram na semana 39 (25 -30 de Setembro), com a captura de somente 3 adultos. O número máximo de capturas foi registado na semana 28 (10-16 Julho), com 15435 insectos adultos. Na Figura 4 apresenta-se o gráfico do número de insectos adultos capturados em cada semana. O primeiro grande aumento do número de insectos capturados ocorreu a meados de Junho, não ultrapassando as 5000 capturas por semana. É contudo no mês de Julho que se registaram os níveis mais elevados de insectos capturados, totalizando 69,5 % do total.

No Anexo II apresentam-se os mapas da distribuição das capturas semanais por classes do número de insectos capturados.



**Figura 4** – Gráfico do número de adultos de *P. japonica* capturados em cada semana. Apenas são apresentadas as semanas em que se verificaram capturas.

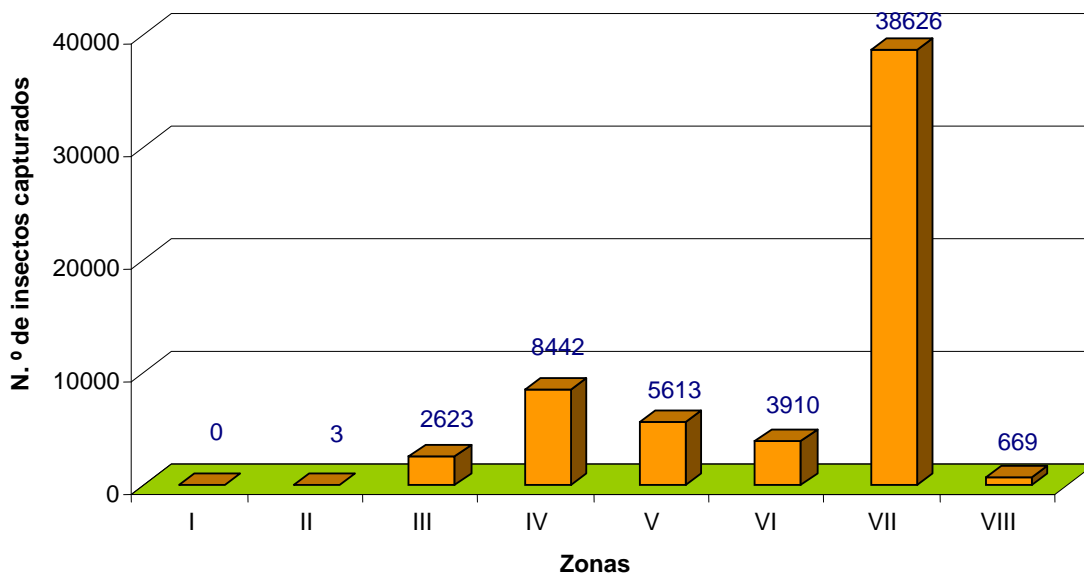
No quadro 1 indicam-se as percentagens de insectos capturados por meses.

Quadro 1 – Distribuição das percentagens de capturas por meses.

Meses	Percentagem
Maio	0,01
Junho	20,01
Julho	69,48
Agosto	10,38
Setembro	0,12

Com a intenção de se identificar diferenças no número total de insectos capturados entre as oito zonas referidas anteriormente, foi elaborado o gráfico da figura 5, onde se observa que a zona VII (Recantos) se destaca nitidamente das restantes. Nesta zona foram capturados 38626 insectos adultos. A

segunda zona com maiores valores de capturas foi a zona IV (Grotinha), com 8442 insectos adultos capturados, seguindo-se por ordem decrescente de capturas as zonas V, VI, III, VIII e II. Na zona I, que corresponde ao aeroporto e locais próximos, não se registou nenhuma captura.

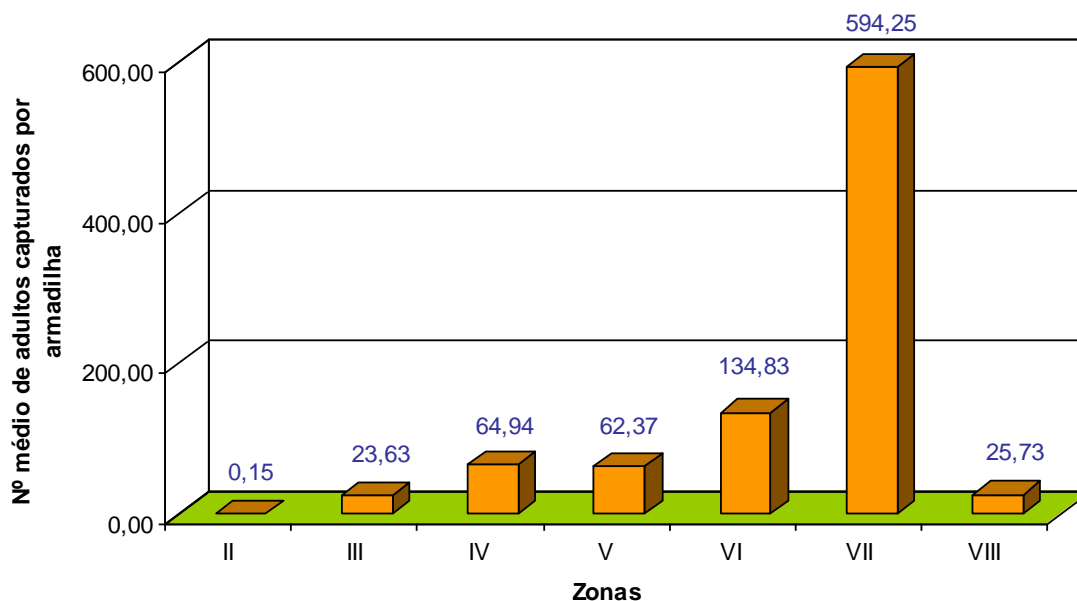


**Figura 5** – Número total de adultos de *P. japonica* capturados em cada uma das zonas prospectadas.

No quadro 2 indicam-se as percentagens de insectos capturados em cada uma das zonas.

Quadro 2 – Distribuição das percentagens de capturas por zonas.

Zonas	Percentagem
I	0,000
II	0,005
III	4,380
IV	14,097
V	9,373
VI	6,529
VII	64,499
VIII	1,117



**Figura 6** – Número médio de adultos de *P. japonica* capturados por armadilha em cada uma das zonas prospectadas.

Contudo, como a área de cada uma das zonas não é idêntica e por conseguinte o número de armadilhas instalado também não, foi calculado, para cada zona, o número médio de insectos capturados por armadilha, resultando deste modo o gráfico apresentado na figura 6. Neste gráfico verifica-se que o número médio de insectos capturados por armadilha na zona VII se destacou bastante do registado nas restantes zonas, assumindo um valor de 594,25. Seguem-se depois, por ordem decrescente, as zonas VI, IV, V, VIII, III e II.

Apesar de em termos absolutos a zona IV (Grotinha) ter sido a segunda a registar um maior número de insectos capturados, o mesmo não acontece relativamente ao número médio de adultos capturados por armadilha. Neste caso é a zona VI (Estrada do Pau Amarelo) que regista o segundo maior valor de insectos capturados por armadilha. Posto isto, e considerando que a zona VI tem uma área menor que a zona IV, podemos concluir que a primeira se encontra mais infestada que a segunda. Relativamente ao nível de infestação de cada uma das zonas, podemos apontar como muito provável a seguinte ordem: VII, VI, IV, V, VIII, III e II.

#### 4. Propostas de actuação para o ano de 2007

O escaravelho japonês é um insecto muito polífago. É capaz de se alimentar de cerca de 295 espécies de plantas e provocar estragos de importância económica em 106 dessas espécies (OEPP & CABBI, 1997). As plantas preferidas pelos escaravelhos adultos pertencem aos géneros *Acer*, *Aesculus*, *Betula*, *Castanea*, *Glycine*, *Juglans*, *Malus*, *Platanus*, *Populus*, *Prunus*, *Rosa*, *Rubus*, *Salix*, *Tilia*, *Ulmus* e *Vitis* (OEPP & CABBI, 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 (Lopes, 1999).

Para além destas espécies, 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).

Os estragos causados pelos escaravelhos adultos são facilmente reconhecíveis. Alimentam-se do parênquima foliar, deixando as nervuras intactas. As folhas ficam com um aspecto rendilhado muito característico, podendo tornar-se castanhas e caírem. Os adultos também se alimentam de pétalas de flores e de frutos (OEPP, 1997).

As larvas causam estragos nas raízes das plantas hospedeiras (OEPP, 1997). Na região, as plantas forrageiras existentes nas pastagens serão as mais afectadas pelas larvas.

Além do acima referido, a presença de *P. japonica* em S. Miguel acarreta sérias implicações na área da inspecção fitossanitária. Será necessário garantir que o insecto não seja introduzido noutras ilhas onde ainda não exista, bem como noutros territórios (Comunidade e países terceiros), o que vai exigir uma maior

disponibilidade de tempo por parte de todos os inspectores fitossanitários para a realização de inspecções a vegetais ou produtos vegetais destinados a sair da ilha, com prejuízo para outras actividades que também são da competência desta Direcção de Serviços.

Por tudo isto e considerando que a introdução de *P. japonica* na ilha de S. Miguel parece ser recente e que a área infestada conhecida é relativamente restrita (265 ha), julgamos que a sua erradicação é desejável e ainda é possível, pelo que devem ser tomadas medidas de combate o mais rápido possível, ou seja, durante a campanha do próximo ano. Entre as medidas de combate que se poderão adoptar e de preferência de uma forma integrada, indicam-se a luta cultural, a luta biotécnica, a luta biológica e a luta química. A implementação destas medidas no terreno não será fácil. Terá de haver um grande esforço de coordenação com os agricultores de modo a que as intervenções necessárias sejam postas em prática sem que a produtividade agrícola diminua. No caso da agropecuária, que representa a principal actividade praticada na área a intervir, será necessário interferir o mínimo possível com o fornecimento de alimento ao gado. Por todas estas razões, as medidas aqui propostas serão mais fáceis de implementar e os seus resultados serão tanto mais satisfatórios quanto maior for o envolvimento dos agricultores e da população em geral, sobretudo da que vive nas imediações da área infestada. Esse envolvimento implicará um trabalho de divulgação e de sensibilização dos agricultores e da população em geral.

#### **4.1. Luta Cultural**

Neste âmbito a renovação de pastagens degradadas ou com muitos anos tem um papel significativo uma vez que implicam a mobilização do solo e se esta for feita nos momentos em que as larvas se encontram activas e em estados mais jovens, provocarão mortalidades elevadas, contribuindo assim para a redução das populações do insecto.

## **4.2. Luta Biotécnica**

A colocação de armadilhas com os atractivos sexual e floral constitui um excelente meio complementar de combate ao escaravelho japonês. De acordo com Bulmer (2006) a captura em massa de adultos de *P. japonica*, através de um elevado número e densidade de armadilhas, tem feito parte de todas as tentativas de erradicação bem sucedidas. Como já foi referido, em 2006 este método de luta biotécnica permiti capturar cerca de 60000 insectos adultos. De um modo geral, no próximo ano serão colocadas as mesmas armadilhas nos mesmos locais, incluindo a zona do aeroporto (dada a presente situação através do aeroporto tanto podem entrar como sair insectos de escaravelho japonês para outras ilhas). Além destas, serão instaladas ainda cerca de quatrocentas armadilhas em torno da área prospectada em 2006, as quais permitirão a captura de uma maior quantidade de insectos, contribuindo deste modo para a redução dos níveis populacionais da praga, e permitirão ainda definir um novo limite da área infestada.

## **4.3. Luta Biológica**

Em algumas zonas dos Estados Unidos da América, a acção de determinados agentes biológicos tem-se revelado bastante eficaz no combate ao escaravelho japonês, enquanto que noutras tal não acontece. Uma das principais razões para a grande variabilidade dos resultados obtidos tem a ver com as diferentes condições ambientais das diversas zonas em que esses agentes biológicos foram utilizados.

Julgamos que será importante não descurar a aplicação desta estratégia de combate ao escaravelho japonês, não só como alternativa mas também como um meio de combate complementar. A luta biológica terá um grande interesse sobretudo em locais onde não poderá ser possível ou indicada a aplicação da luta química.



No quadro 3 encontram-se listados alguns agentes biológicos já experimentados.

Quadro 3 – Lista de alguns agentes biológicos utilizados no combate a *P. japonica*.

<b>Taxons</b>	<b>Espécies</b>
Bactérias	<i>Bacillus popilliae</i> Dutky
	<i>Bacillus thuringiensis</i>
Fungos	<i>Beauveria bassiana</i> (Bals.) Vuill.
Nemátodes	<i>Steinernema glaseri</i>
	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i>
Insectos	<i>Typhia vernalis</i>
	<i>Istochneta aldrichi</i>

De entre os vários agentes de luta biológica, deveríamos eleger o *Bacillus popilliae* para aplicação, uma vez que em algumas áreas do Leste dos Estados Unidos da América a sua utilização tem sido muito eficaz no combate às larvas do escaravelho japonês (Shetlar, 2001) e além disso encontra-se disponível no mercado norte-americano, sendo a sua aquisição relativamente fácil. Trata-se de uma bactéria que ataca unicamente o escaravelho japonês, provocando a doença que os americanos designam por “milky disease”. Depois de ingeridos, os esporos desta bactéria germinam no tubo digestivo das larvas de *P. japonica*, dando-se de seguida a infecção das células e a entrada em circulação na hemolinfa, onde se verifica então a multiplicação da bactéria (Vail *et al.*, 2002). Após algum tempo a larva morre libertando cada uma cerca de 1 a 2 biliões de esporos da bactéria no solo (Vail *et al.*, 2002). Contudo, normalmente são necessários alguns anos para se conseguir um controlo substancial da praga. A máxima eficácia da bactéria poderá ser perceptível apenas ao fim de 2 ou 3 anos após a sua aplicação (Gibb & Sadof, 2005).

No mercado norte-americano uma embalagem de 50 Libras (22,7 kg) de esporos de *B. popilliae*, quantidade indicada para tratar 5 acres (20234,3 m<sup>2</sup>, cerca de 2 ha) custa 1350 dólares. Para uma área de 50 ha serão necessárias

25 embalagens, cujo custo total será de 33750 dólares, ou seja 26000 Euros (1 Euro = 1,3 USD).

As duas espécies de nemátodes entomopatogénicos que se têm revelado mais eficazes no combate às larvas de *P. japonica* são *Steinernema glaseri* e *H. bacteriophora*, dos quais o último se encontra disponível comercialmente nos Estados Unidos. Estes nemátodes vivem no solo e têm a capacidade de procurar os seus hospedeiros e ao penetrarem no corpo do insecto inoculam uma bactéria simbiote que acaba por provocar a morte por septicemia. A bactéria serve de alimento aos nemátodos e permite-os reproduzirem-se em grande número e voltar novamente ao solo. A sua aplicação ao solo pode ser efectuada com qualquer tipo de pulverizador. No entanto é importante irrigar o terreno após a aplicação dos nemátodes, dado que são sensíveis à dessecação e à luz solar (Vail *et al.*, 2002).

Em nossa opinião deveria ser tentada a aplicação de *B. popilliae* em todas as áreas onde não fosse possível ou aconselhável a aplicação da luta química, não descurando, no entanto, a possibilidade de também ser tentada a aplicação do nemátode *H. bacteriophora*.

#### **4.4. Luta Química**

O combate ao escaravelho japonês através da luta química deverá ser dirigido aos adultos e às formas larvares, as quais vivem permanentemente enterradas no solo. O combate aos adultos deverá ser feito essencialmente no período em que a sua abundância é maior, ou seja, durante os meses de Junho, Julho e Agosto. Por seu lado, o combate às larvas deverá ser dirigido aos estados mais jovens, dado que são os mais sensíveis, e estes começam a aparecer a partir do fim de Julho, mantendo-se a níveis elevados durante os meses de Agosto e Setembro (Martins e Simões, 1988). É também possível a aplicação de produtos fitofarmacêuticos a partir do início da Primavera, isto é, a partir do momento em que as larvas retomam a sua actividade alimentar e se encontram mais à superfície do solo, mas nessa altura as larvas são mais resistentes aos tratamentos, uma vez que se encontram no 3º estado.

De entre as várias substâncias activas que têm sido utilizadas nos Estados Unidos da América no combate ao escaravelho japonês, seleccionamos as seguintes para, no próximo ano, serem aplicados na área infestada por aquele insecto, tendo como intuito a sua erradicação:

**Combate a adultos:**

deltametrina  
imidaclopride

**Combate a larvas:**

imidaclopride  
triclorfão

Tendo em conta que a maior parte da área infestada pelo escaravelho japonês é ocupada por pastagem e que para esta cultura não existe nenhum produto fitofarmacêutico homologado, é necessário pedir autorização à entidade nacional com competência nesta matéria, a Direcção Geral de Protecção das Culturas, para que as substâncias activas acima mencionadas possam ser utilizadas em pastagem e, se possível, em outras culturas cuja área cultivada é bastante menor, mas que apesar disso devem ser tratadas, caso se pretenda a erradicação do insecto.

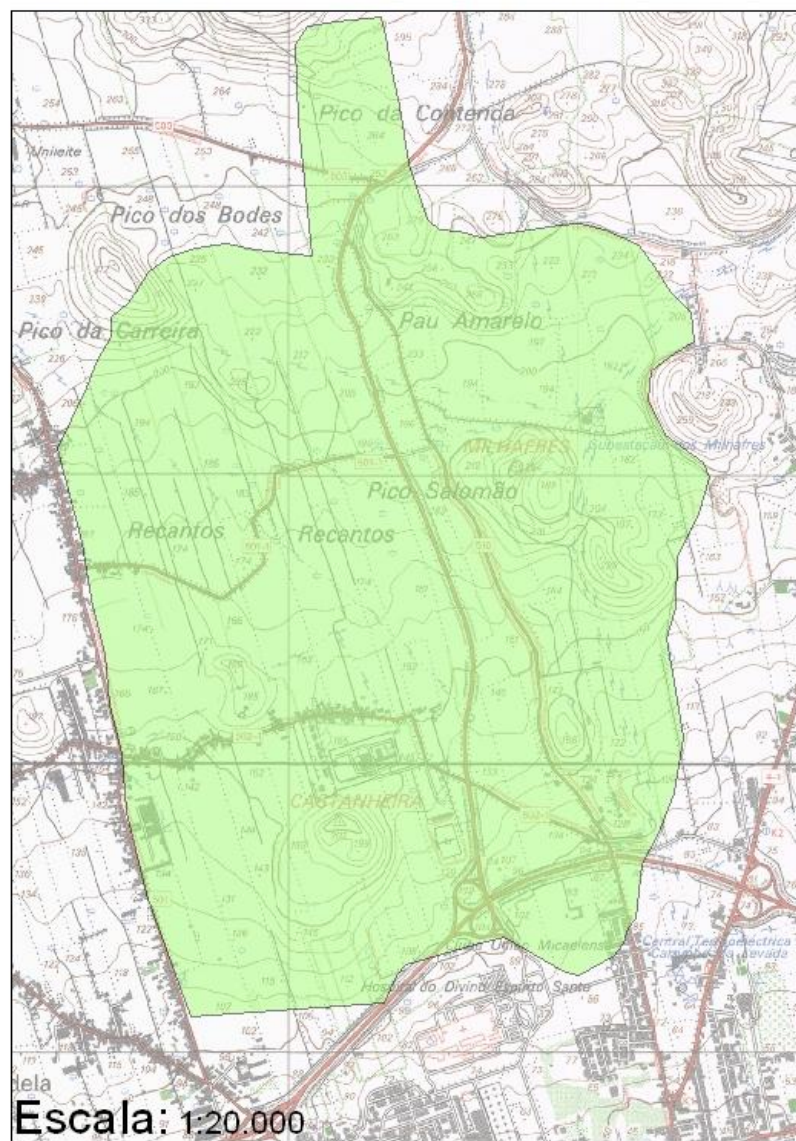
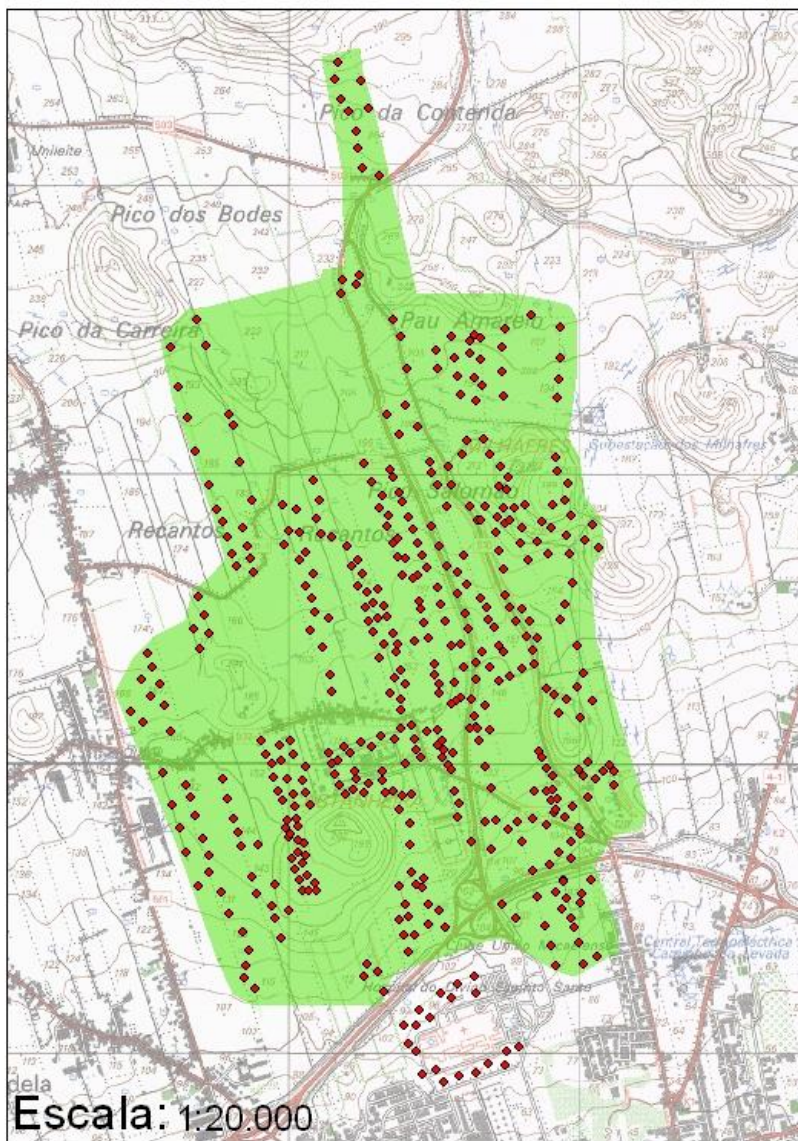
Várias substâncias activas do grupo dos piretróides são utilizadas no combate a *P. japonica*. Contudo, a opção pela deltametrina foi feita com base nos resultados de ensaios laboratoriais efectuados por Lopes (1991), nos quais aquela substância activa causou uma mortalidade em adultos bastante elevada. Além disso, os seus efeitos secundários sobre as abelhas são menores em comparação com outros piretróides.

A substância activa imidaclopride provoca mortalidade nos primeiros estados larvares, podendo mesmo ser aplicada antes do período de oviposição (Vail *et al.*, 2002). Esta substância activa tem-se revelado bastante eficaz no combate às larvas de *P. japonica*. Apresenta baixa toxicidade para animais de sangue

quente e reduzidos riscos em termos de efeitos ambientais adversos. (Blumer, 2006)

A área que deverá ser tratada totaliza cerca de 500 ha, que correspondem aos 265 ha onde foram colocadas as armadilhas acrescida de toda a área que a circunda numa distância de cerca de 1 km (Figura 7). Para a aplicação dos produtos fitofarmacêuticos nas pastagens de maiores dimensões iremos recorrer a máquinas e equipamentos existente no Serviço de Desenvolvimento Agrário de S. Miguel. Este serviço possui em bom estado de funcionamento uma barra de pulverização com 10 m de largura de trabalho e tanque com capacidade para 400 L de calda, e pelo menos um outro pulverizador semelhante que não se encontra em boas condições (existente no PECA). Em áreas mais pequenas e pouco acessíveis, nas bermas das estradas e caminhos rurais, em quintais e no tratamento de sebes e da vegetação junto aos muros, deverão ser utilizados motopulverizadores, atomizadores e uma moto quatro que a Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária possui.

Como os produtos fitofarmacêuticos indicados têm um efeito residual de duração relativamente curta (Krishik & Maser, 2006) e a emergência dos adultos de *P. japonica* ocorre continuamente durante os meses de Junho a Setembro e, para que o maior número possível de adultos seja atingido pela acção dos produtos fitofarmacêuticos, os tratamentos deverão ser repetidos a intervalos de 5 a 10 dias. Considerando valores médios teóricos para os vários parâmetros abaixo indicados, tais como a dimensão da área a ser tratada (500 ha), o volume de calda a distribuir em cada ha (1000 l/ha), a velocidade do tractor durante a realização dos tratamentos (6 Km/h) e as perdas de tempo para manobras, deslocação entre propriedades, preparação das caldas e enchimento do tanque do pulverizador (20%) contamos que, no caso de ser utilizado apenas a barra de pulverização de 10 m de largura, a repetição dos tratamentos se faça de 15 em 15 dias, e isso desde que as condições atmosféricas seja favoráveis à realização dos tratamentos. Deste modo e de acordo com estes cálculos, com apenas um único pulverizador acoplado a um tractor, dificilmente se conseguirá o pretendido, mesmo não esquecendo e



**Figura 7** – Delimitação das áreas a intervir. Na figura da esquerda encontra-se a delimitação da área onde foram colocadas as armadilhas em 2006 e na da direita a área total (incluindo cerca de 1 km em torno da primeira).

menosprezando a utilização dos restantes pulverizadores e atomizadores existentes na Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária, uma vez que a área em que serão utilizados será bastante menor.

Considerando que o intervalo entre tratamentos não deverá ser superior a 10 dias, será necessário garantir a presença de um pulverizador semelhante ao existente no Serviço de Desenvolvimento Agrário de S. Miguel. Deste modo, admitindo um intervalo entre as repetições dos tratamentos de 10 dias, no período de Junho a Setembro deveriam ser realizadas no total 12 repetições, sendo 7 realizadas com a substância activa imidaclopride e 5 com a deltametrina. Para tal será necessário adquirir 3000 L de um produto fitofarmacêutico à base de imidaclopride (solução concentrada com 200 g de substância activa/l) e 2000 L de outro à base de deltametrina (concentrado para emulsão com 25 g de substância activa/l). Além disso, será também necessário adquirir 1600 Kg de outro produto à base de triclorfão (pó solúvel com 80% de substância activa), para eventuais tratamentos no fim da Primavera (Maio) e início do Outono (Outubro). O custo total destes produtos será de 125 000 Euros (Anexo III, pág. 46). Este valor foi calculado com base nos preços das embalagens de maior capacidade existentes no mercado local, querendo isto dizer que dadas as quantidades a adquirir e a opção pelos melhores preços apresentados pelas empresas a consultar, os valores serão certamente menores. Será também necessário adquirir dois tanques ou cisternas com capacidade para 500 L, ou então um de 1000 L, para transporte de água para preparação das caldas a aplicar.

Para por em prática este plano durante o ano de 2007, esta Direcção de serviços dispõe de um técnico superior, um técnico e um operário agrícola pertencentes ao seu quadro de pessoal e dispõe ainda de um técnico profissional já contratado. Além disso, será também indispensável recorrer à contratação de mais pessoal, nomeadamente de dois técnicos superiores, três técnicos profissionais e um operário agrícola. O custo anual desta contratação será de 93371,15 Euros (Anexo IV, pág. 47).

A acrescentar a estas despesas existirão outras, das quais a seguir se indicam algumas e cujo valor não conhecemos:

- aquisição de combustível para as várias máquinas a utilizar
- eventuais reparações mecânicas e compra de material e acessórios
- equipamento de protecção individual (luvas, botas, máscaras, etc.)
- folhetos de divulgação.

No Anexo V (pág. 48) apresentamos o quadro dos custos totais calculados neste relatório.

É importante ainda referir que a erradicação de *P. japonica* não se conseguirá em apenas um ano. Os esforços para a erradicação deste insecto deverão ser mantidos durante alguns anos, até que seja evidente a sua ausência na ilha de S. Miguel.

## 5. Referências Bibliográficas

**Bulmer, D.** 2006. *The Palisade Colorado Japanese Beetle Eradication Program*. Colorado State Cooperative Extension. <http://www.coopext.colostate.edu/TRA/PLANTS/jb.html>. (data de acesso: 20/11/2006).

**Gibb, T. J. & Sadof, C. S.** 2005. Japanese beetles in the urban landscape. *Ornamentals & Turf*. 4pp.

**Krishik, V. & Maser, D.** 2006. *Japanese Beetle Management in Minnesota*. University of Minnesota Extension Service. <http://www.extension.umn.edu/distribution/horticulture/DG7664.html> (data de acesso: 20/11/2006)

**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.

**Lopes, D. J. H.** 1991. *A luta química e o escaravelho japonês (Popillia japonica Newman) na Ilha Terceira*. In "Actas do I Congresso Nacional de Protecção Integrada", Vol. 1: 275-283.

**Martins, A. & Simões, N.** 1988. Suppression of the Japanese beetle in the Azores: an ecological approach. *Ecological Bulletins* 39: 99-100.

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



**Shetlar, D. J.** 2001. Control of Japanese Beetle Adults and Grubs in Home Lawns. Ohio State University Extension Fact Sheet. <http://ohioline.osu.edu/hyg-fact/2000/2001.html> (data de acesso: 03/12/2003).

**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. 66 pp.

**Vail, K. M., Hale, F. & Williams, H. E.** 2002. *The Japanese Beetle and Its Control.* Agricultural Extension Service. The University of Tennessee. 20 pp.

## Anexo I

### Zonas de distribuição geográfica das armadilhas para captura de *P. japonica*

#### ZONA I – Aeroporto e locais próximos

Locais	Nº Armadilhas
A – Aeroporto João Paulo II	7
B – SAAGA	3
SUB-TOTAL	10

#### ZONA II – Hospital

Locais	Nº Armadilhas
A – Hospital Divino Espírito Santo	20
SUB-TOTAL	20

#### ZONA III – 2ª Circular e áreas adjacentes

Locais	Nº Armadilhas
A – Pastos nos Bairros Novos (a Norte e Sul da 2ª circular)	27
B – Pico Salomão (Dr.Luis Filipe Bensaúde)	45
C – Luís Manuel Amorim Cordeiro (ao lado do Pico Salomão)	10
D – João Luís Almeida Borges	4
E – José Almeida Cordeiro (José Jangada) – campos de milho	2
F – Serafim Medeiros Cabral e irmão (João Cabral Moniz)	9
G – Luís Almeida	3
H – João Luís Cordeiro Barbosa	7
I – Walter Daniel Andrade Almeida (inclui depósito de água)	4
SUB-TOTAL	111

## Anexo I

### ZONA IV – GROTIHA – Rua e entrada a partir da VRC

<b>Locais</b>	<b>Nº Armadilhas</b>
<b>A</b> – Mário Arruda (Pasto a Nascente do Estádio do U. Micaelense)	4
<b>B</b> – COA – Comando Operacional dos Açores	20
<b>C</b> – COA – Pastos frente à entrada	8
<b>D</b> – Mário Jorge Martins (pasto a Nascente do COA)	3
<b>E</b> – Aniceto Arruda Resendes (a Norte do COA)	11
<b>F</b> – Mário Jorge Martins	8
<b>G</b> – Moisés Massa (entrada junto ao nº 20 – casa baixa amarela)	13
<b>H</b> – Paulo Jorge Almeida – R. da Grotinha, 4 (pasto adjacente a Américo)	3
<b>I</b> – Juvenal Manuel Couto Correia – Rua da Grotinha, 24-A	6
<b>J</b> – João Luís Cordeiro Barbosa (à entrada da R. da Grotinha, 22)	3
<b>L</b> – João Manuel do Rego Aguiar	22
<b>M</b> – Arsénio Martins (irmão de Mário J. Martins)	5
<b>N</b> – Américo Massa Medeiros (a Sul da Rua da Grotinha, 2-D)	15
<b>O</b> – Américo Massa Medeiros (a Norte da Rua da Grotinha)	9
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>130</b>

## Anexo I

### ZONA V – Via rápida para as Capelas (VRC)

<b>Locais</b>	<b>Nº Armadilhas</b>
<b>A</b> – Pasto de José Barbosa (com araucária a meio)	4
<b>B</b> – Miguel Teixeira (propriedade à direita da entrada p/Grotinha)	18
<b>C</b> – João Luís Cordeiro Barbosa	5
<b>D</b> – Manuel Gago da Câmara (áreas próximas da residência, nº50)	6
<b>E</b> – Aires Medeiros (pasto adjacente à residência)	5
<b>F</b> – Idem (pasto adjacente, a Norte da residência)	5
<b>G</b> – Idem (pasto pequeno, adjacente a Norte de Miguel Teixeira)	3
<b>H</b> – Pasto de João Costa Melo (A Norte de M. Câmara)	8
<b>I</b> – João Luís Cordeiro Barbosa	9
<b>J</b> – Duarte Manuel Almeida Massa	5
<b>L</b> – Gil Almeida Massa	3
<b>M</b> – José Manuel Arruda Resendes	9
<b>N</b> – Américo M. Medeiros (Pasto grande na encosta da Serra Gorda)	10
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>90</b>

### ZONA VI – Estrada do Pau Amarelo (De Norte para Sul)

<b>Locais</b>	<b>Nº Armadilhas</b>
<b>A</b> – Américo Massa Medeiros (2º pasto)	4
<b>B</b> – José Manuel Resendes	4
<b>C</b> – Duarte Manuel Almeida Massa	11
<b>D</b> – Manuel Benevides	10
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>29</b>

## Anexo I

### ZONA VII – RECANTOS (De Nascente para Poente)

<b>Locais</b>	<b>Nº Armadilhas</b>
<b>A</b> – Luís Emanuel Melo Massa	5
<b>B</b> – Mário Jorge Benevides Martins	7
<b>C</b> – Saúl Manuel Resendes Medeiros	12
<b>D</b> – João Carlos Massa	10
<b>E</b> – João Luís Almeida Borges	12
<b>F</b> – José Diniz Sousa Ferreira (cancela castanha com haste alta)	8
<b>G</b> – José Moreira Benevides	5
<b>H</b> – Daciel Medeiros	6
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>65</b>

### ZONA VIII – MILHAFRES (De Poente para Nascente)

<b>Locais</b>	<b>Nº Armadilhas</b>
<b>A</b> – Samuel Silva (1º pasto à esquerda, na entrada para os Milhafres)	10
<b>B</b> – Saúl Silva Almeida (irmão de Samuel Silva)	8
<b>C</b> – Samuel Silva (pasto grande adjacente ao anterior, já perto da EDA)	9
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>27</b>

### OUTROS

<b>Locais</b>	<b>Nº Armadilhas</b>
<b>A</b> – Associação de Jovens Agricultores de S. Miguel (Arribanas)	3
<b>B</b> – Posto Agrícola – Ribeira Grande	2
<b>C</b> – Quinta de S. Gonçalo	3
<b>D</b> – Lagoa do Congro	2
<b>E</b> – Viveiros das Sete-Cidades	2
<b>F</b> – Posto Agro-Pecuário do Nordeste	2
<b>G</b> – Viveiros Florestais do Nordeste	2
<b>H</b> – Viveiros da Lagoa Seca – Furnas	2
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>18</b>

<b>TOTAIS</b>	<b>500</b>
---------------	------------

### Anexo III

Esquema dos tratamentos a efectuar no combate aos adultos e larvas de *P. japonica* na área infestada durante os meses de Junho a Setembro.

Mês	Repetições		
	1	2	3
Junho	imidaclopride	deltametrina	imidaclopride
Julho	deltametrina	imidaclopride	deltametrina
Agosto	imidaclopride	deltametrina	imidaclopride
Setembro	deltametrina	imidaclopride	imidaclopride

Produtos Fitofarmacêuticos a adquirir para a erradicação de *P. japonica* e respectivas quantidades e custos.

Produto	Quantidade	Preço (€)
CORSÁRIO	3000 L	61845
DECIS	2000 L	63160
DIPTEREX 80	1600 kg	50592
<b>Total</b>		<b>125005</b>

**Nota:** O DIPTEREX 80 poderá ser aplicado sobre Larvas L3 no fim da Primavera (Maio) e no início do Outono (Outubro).

## Anexo IV

Quadro dos custos, em Euros, do pessoal necessário para a concretização do plano de erradicação de *P. japonica*.

<b>Pessoal (categoria profissional)</b>	<b>Vencimento</b>	<b>Remuneração complementar</b>	<b>Subsídio de Férias e de Natal</b>	<b>Subsídio de Refeição</b>	<b>Segurança Social</b>	<b>Número</b>	<b>Total</b>
Téc. Superior de 2 <sup>a</sup> Classe	15452,16	0	2575,36	1042,8	3713,66912	2	45567,98
Téc. de Agropecuária de 2 <sup>a</sup> Classe	7687,44	763,42	1281,24	1042,8	2004,8126	3	38339,14
Operário Agrícola	5292,36	808,36	882,06	1042,8	1438,45268	1	9464,03
					<b>Total</b>		<b>93371,15</b>

## Anexo V

Quadro dos custos totais calculados neste relatório.

<b>Necessidades</b>	<b>Custo (€)</b>
Produtos fitofarmacêuticos	125 005,00
Esporos de <i>B. popilliae</i> (Milky Spore)	26 000,00
Pessoal	93371,15
<b>Total</b>	<b>244 376,15</b>