



POPILLIA JAPONICA NEWMAN

**RELATÓRIO DOS TRABALHOS EFECTUADOS EM
2007 E PROPOSTAS DE ACTUAÇÃO PARA 2008**

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 2007 E

PROPOSTAS DE ACTUAÇÃO PARA 2008

**José Adriano R. Mota
José Henrique A. Silva
Aline Margarida M. Cabral
Carlos Eduardo C. Santos**

Ponta Delgada

Dezembro de 2007

INDICE

1	Introdução -----	1
2	Prospecção e zonagem de adultos de <i>Popillia japonica</i> na Ilha de S. Miguel no ano de 2007 -----	4
	2.1 Metodologia de prospecção e zonagem -----	4
	2.1.1 Instalação das armadilhas -----	4
	2.2 Resultados -----	8
3	Prospecção larvar na Ilha de S. Miguel no ano de 2007 -----	10
	3.1 Metodologia de prospecção -----	10
	3.2 Resultados -----	12
4	Luta química na Ilha de S. Miguel no ano de 2007 -----	15
	4.1 Metodologia -----	15
5	Apoio aos Serviços de Desenvolvimento Agrário -----	18
6	Acções de divulgação -----	18
7	Propostas de actuação para o ano de 2008 -----	18
	7.1 Alteração da legislação regional -----	20
	7.2 Luta cultural -----	20
	7.3 Luta biotécnica -----	20
	7.4 Luta química -----	22
	7.5 Luta microbiológica -----	22
	7.5.1 Autodisseminação do fungo <i>Metarhizium anisopliae</i> -----	23
	7.5.2 Aplicação de nemátodes entomopatogénicos -----	25
	7.6 Necessidade de pessoal -----	26
8	Agradecimentos -----	27
9	Referências bibliográficas -----	28

Anexo I (Localização das armadilhas instaladas nos barcos Santorini Express e Ilha Azul) -----	29
Anexo II (Zonas de distribuição geográfica das armadilhas para captura de <i>P. japonica</i>) -----	31
Anexo III (Fotografias aéreas da área infestada com a distribuição das capturas semanais por classes) -----	35
Anexo IV (procedimentos a ter após o aparecimento dos primeiros adultos de <i>P. japonica</i>) -----	57
Anexo V (folheto de divulgação) -----	60
Anexo VI (cartaz em formato A3) -----	62
Anexo VII (aviso agrícola sobre o combate a <i>P. japonica</i> em vinha) -----	63
Anexo VIII (Relatório da visita do Dr. Michael Klein e Dr. Robin Taylor) -----	65
Anexo IX (Relatório da visita do Dr. Roger Williams e Dr. Lawrence Lacey) ----	70
Anexo X (Quadro dos custos totais com pessoal a contratar) -----	75

1. Introdução

O insecto *Popillia japonica* Newman (Coleoptera; Scarabaeidae) encontra-se incluído na 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. Na correspondente legislação nacional encontra-se na 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, 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, alterado pelo Decreto-Lei n.º 193/2006, de 26 de Setembro. 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. Por tudo o que foi exposto acima, a implementação de medidas que visem o combate a *P. japonica* é recomendada e obrigatória por força da lei comunitária e nacional.

Neste contexto, a Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária, durante o ano de 2007, deu continuidade aos trabalhos de monitorização, prospecção e combate a *P. japonica* (escaravelho japonês), na ilha de S. Miguel, cujos resultados aqui se relatam. Por outro lado e à semelhança do ano anterior, apresentam-se propostas de trabalho para 2008 com o intuito de dar continuidade ao cumprimento da legislação fitossanitária e de minimizar os efeitos negativos da presença deste insecto de quarentena na ilha de S. Miguel e no restante arquipélago.

A nível mundial, o insecto *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 e no arquipélago dos Açores, conforme se pode observar na figura 1.

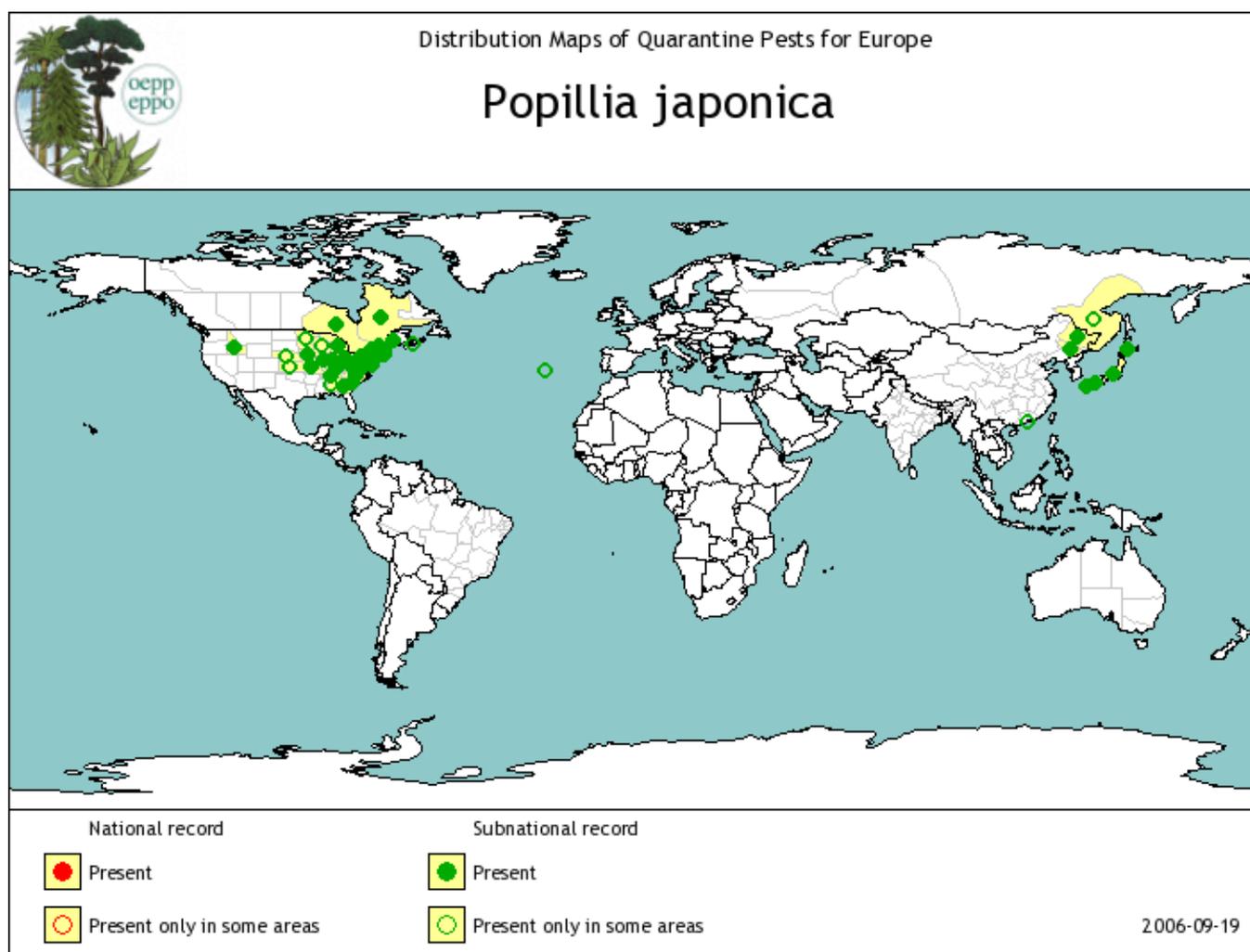


Figura 1 – Distribuição Mundial do insecto *P. japonica*.
(extraído de: http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Popillia_japonica/POPIJA_map.htm)

Durante o corrente ano foram capturados insectos adultos de *P. japonica* em armadilhas do tipo Ellisco, pela primeira vez nas ilhas de S. Jorge e Flores. Desta forma, o mapa de ocupação deste insecto na região sofreu uma alteração relativamente ao ano anterior. Na figura 2 podem-se observar as

ilhas onde a presença de *P. japonica* é conhecida, indicando-se também os anos em que a primeira detecção ocorreu.

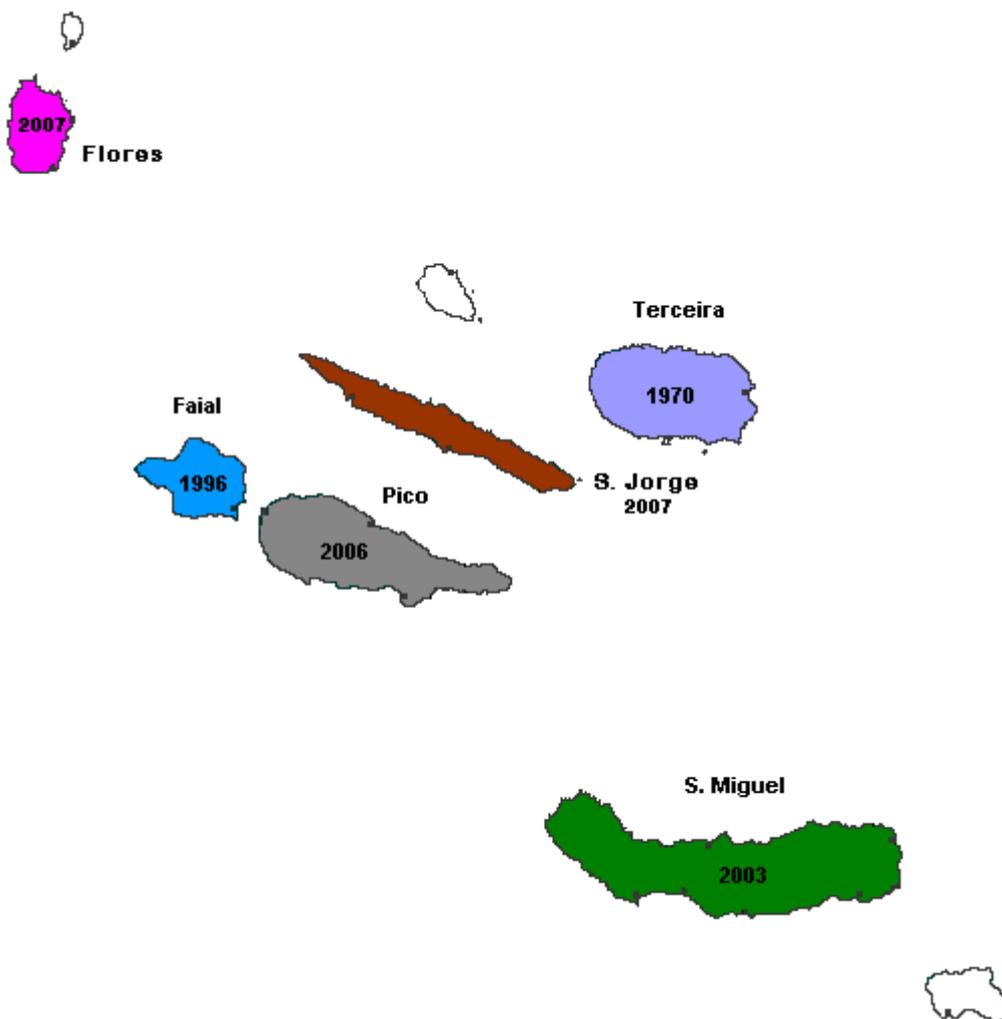


Figura 2 – Ilhas em que já é conhecida a presença de *P. japonica*, com indicação dos anos em que o insecto foi detectado pela primeira vez.

2. Prospecção e zonagem de adultos de *Popillia japonica* na Ilha de S. Miguel no ano de 2007

2.1. Metodologia de prospecção e zonagem

A prospecção e zonagem de adultos de *P. japonica* foram feitas através da observação regular do material entomológico capturado em armadilhas do tipo Ellisco.

2.1.1. Instalação das armadilhas

No total foram montadas 962 armadilhas, das quais 893 numa área de cerca de 500 ha, onde a presença de *P. japonica* já era conhecida e em outros locais próximos, tais como Arribanas, Arrifes e porto de Ponta Delgada. Noutras zonas da ilha, que se indicam no quadro 1, foram colocadas 25 armadilhas com a finalidade de se detectar a eventual presença de *P. japonica*. As restantes 44 armadilhas foram colocadas nos barcos da empresa Atlanticoline, Santorini Express (24 armadilhas) e Ilha Azul (20 armadilhas), cujos esquemas das respectivas localizações se encontram no Anexo I (pág. 29).

Em 2006 foram colocadas 482 armadilhas na área infestada, ou seja, cerca de metade das colocadas este ano.

À semelhança do ano anterior e por questões de ordem prática, que se prendem essencialmente com a definição de percursos de recolha dos insectos capturados, foram criadas as dez zonas que se indicam no quadro 2 (mais uma do que em 2006).

Por sua vez, cada zona foi subdividida em locais, aos quais foi atribuída uma letra. As zonas e os locais encontram-se discriminados no Anexo II (pág. 31).

Na figura 3 mostra-se a localização das armadilhas instaladas na ilha de S. Miguel.

Quadro 1 – Locais distantes da zona infestada onde foram instaladas armadilhas e respectivo número de armadilhas.

Local	Numero de armadilhas
Sete Cidades	3
Mosteiros	2
Santana (Ribeira Grande)	2
Manuel Carreiro Carvalho (estrada da Ribeira Grande)	2
Posto Agrícola (Ribeira Grande)	2
Santo António Nordestinho	3
Viveiros Florestais do Nordeste	3
Viveiros Florestais das Furnas	3
Viveiros da Lagoa Seca (Furnas)	3
Lagoa do Congro	2
Total	25

Quadro 2 – Listagem das zonas definidas, sua designação e respectivo número de armadilhas instaladas.

Zonas	Designação	N.º de armadilhas instaladas
I	Aeroporto e locais próximos	8
II	Hospital	5
III	Áreas adjacentes à 2ª Circular	131
IV	Grotinha	147
V	Via rápida para as Capelas	165
VI	Estrada do Pau Amarelo e “Terras Largas”	56
VII	Recantos	190
VIII	Milhafres e Monte Inglês	73
IX	Arrifes e estrada das Arribanas	90
X	Outros	97
Total		962

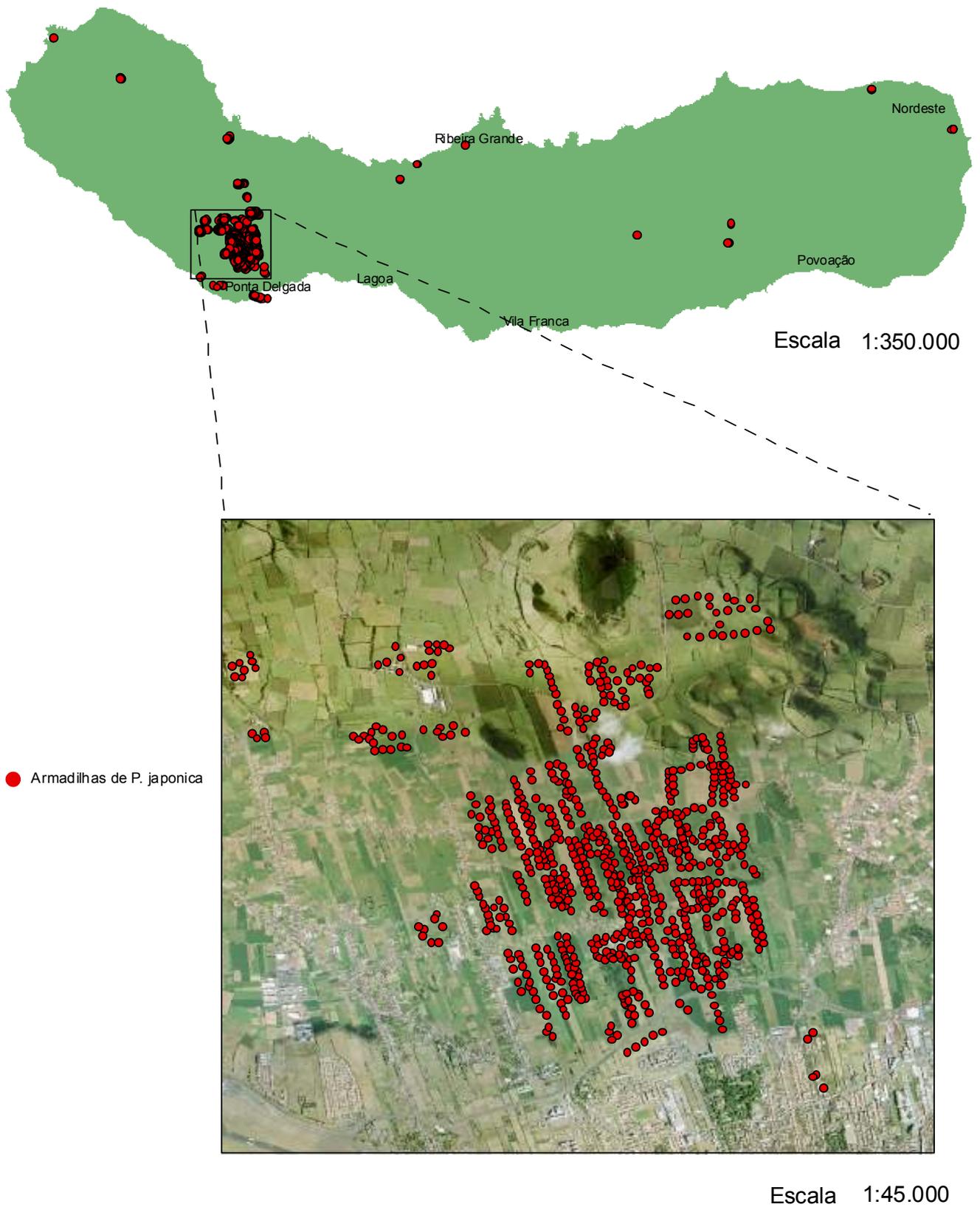


Figura 3 – Mapa da ilha de S. Miguel com a localização das armadilhas instaladas para captura de *P. japonica*, assinaladas a vermelho, e pormenor da zona infestada.

A colocação das armadilhas começou a ser feita a partir do fim do mês de Março, para que no início do mês de Maio, momento a partir do qual pode ocorrer a emergência dos primeiros adultos do escaravelho, todas as armadilhas já estivessem instaladas no campo. As armadilhas foram mantidas no campo 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 era substituído de cinco em cinco semanas.

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 a frequência das recolhas era quinzenal. Para cada armadilha era registado o número de adultos de *P. japonica* capturados (Figura 4).



Figura 4 – Fotografias da numeração e data de colocação dos atractivos (A), e da recolha e contagem do número de adultos de *P. japonica* capturados (B, C e D).

2.2. Resultados

No corrente ano de 2007, durante todo o período de permanência das armadilhas no campo, foram capturados 111771 insectos adultos (em 2006 esse valor foi de 59886). As primeiras capturas ocorreram na semana 18 (30 de Abril – 6 de Maio), em que foram capturados apenas três adultos, e as últimas ocorreram na semana 42 (15-21 de Outubro), com a captura de somente 1 adulto. À semelhança do ano anterior, o número máximo de capturas foi registado na semana 28 (9-15 Julho), com 23208 insectos adultos. Na figura 5 apresenta-se o gráfico do número de insectos adultos capturados em cada semana nos anos de 2006 e 2007. Tal como em 2006, o número de insectos capturados começou a aumentar significativamente a partir de meados de Junho (semana 25, em que foram capturados 4339 adultos). O maior número de insectos capturados foi registado no mês de Julho, totalizando 61,4 % do total, tendo-se verificado exactamente o mesmo em 2006 (69,5% das capturas). Calculando o número médio de insectos capturados por armadilha em todo o período de prospecção e considerando todas as armadilhas dos locais em que se registaram capturas, verifica-se que esse valor foi de 124 em 2006 e de 130 em 2007.

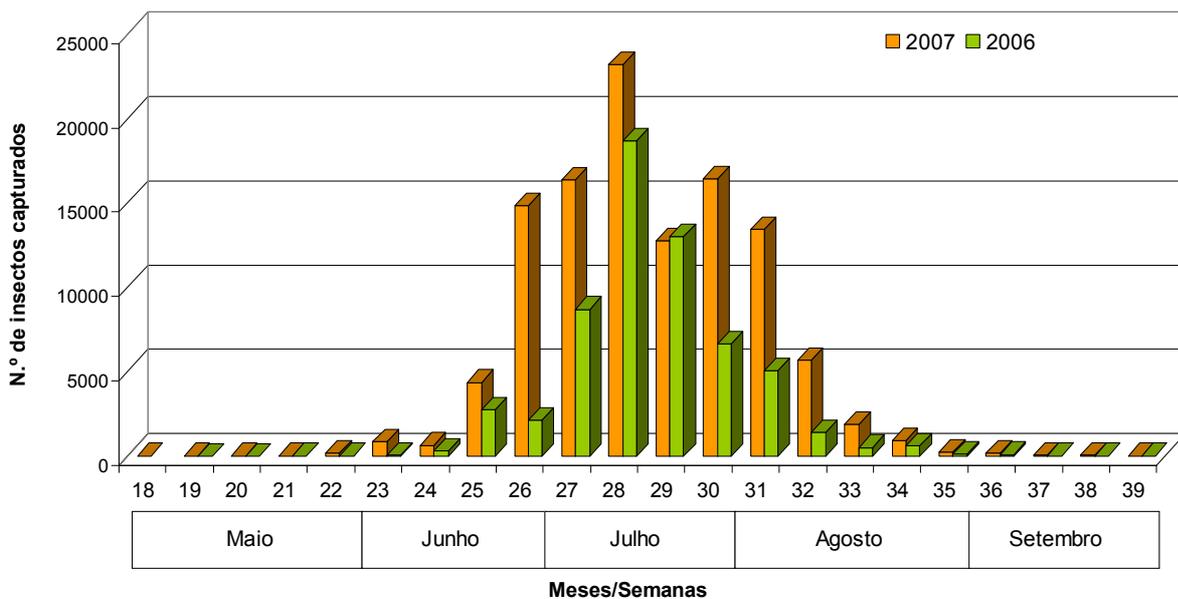


Figura 5 – Gráfico do número de adultos de *P. japonica* capturados em cada semana. Apenas são apresentadas as semanas em que se verificaram capturas.

Considerando, por outro lado, apenas as armadilhas onde se registaram capturas (730 em 2007 e 501 em 2006), o número médio de insectos capturados por armadilha foi de 153 em 2007 e 147,5 em 2006.

No Anexo III (pág. 35-56) apresenta-se a fotografia aérea da zona infestada com a distribuição das capturas semanais por classes do número de insectos capturados.

No quadro 3 indica-se a repartição das percentagens mensais de insectos capturados durante o período de voo de *P. japonica*.

Quadro 3 – Distribuição das percentagens do número de insectos capturados pelos meses do período de voo de *P. japonica*, nos anos de 2006 e 2007.

Meses	Percentagem	
	2006	2007
Maio	0,0	0,2
Junho	20,0	18,4
Julho	69,5	61,4
Agosto	10,4	19,7
Setembro	0,1	0,2

Considerando a distribuição percentual do número de insectos capturados pelos cinco meses de actividades dos adultos de *P. japonica*, verifica-se que, de um modo geral, não existem diferenças significativas entre 2006 e 2007. Nos dois anos em análise, os meses de maior actividade foram Junho, Julho e Agosto, sendo, sem dúvida, o mês de Julho, aquele em que a actividade é bastante superior.

Relativamente às armadilhas instaladas nos barcos da Atlanticoline, as frequentes observações realizadas pelos inspectores fitossanitários das várias ilhas por onde os barcos passavam, nunca revelaram a presença de insectos adultos capturados.

3. Prospecção larvar na Ilha de S. Miguel no ano de 2007

3.1. Metodologia de prospecção

A prospecção larvar foi efectuada na área onde era conhecida a ocorrência de *P. japonica* e decorreu durante os meses de Fevereiro, Março e Abril.

Ao longo dos muros e divisões das propriedades (todas ocupadas por pastagem) foram feitos buracos de 10 em 10 m e, no seu interior, de 100 em 100 m, ao longo de uma linha imaginária em ziguezague, utilizando para tal uma pá designada por “meia-lua”, cuja lâmina, com 4 mm de espessura, é de ferro e plana, com 30 cm de comprimento e 15 cm de altura, conforme se indica no esquema da figura 6. Esta ferramenta permite destacar um torrão quadrado de solo com erva, com 30 cm de lado (buraco).

Após a marcação dos buracos no terreno com a ajuda da “meia-lua”, os torrões de erva eram virados para procura e contagem do número de larvas e pupas encontrados (Figura 7). Finalizada esta tarefa, o torrão de erva era novamente colocado no mesmo sítio, para tapar, tanto quanto possível, o buraco.

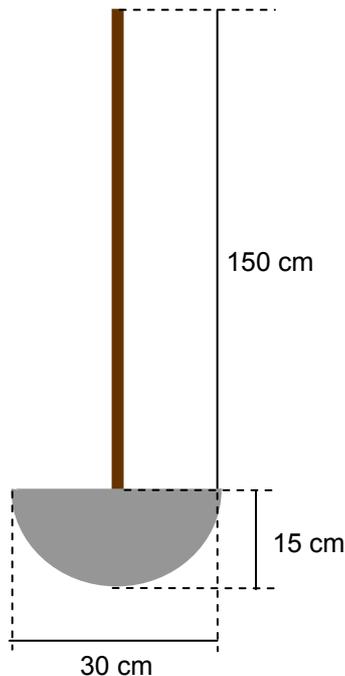


Figura 6 – Esquema e dimensões da ferramenta (meia-lua) utilizada para abrir os buracos da prospecção larvar.

Todas as larvas e/ou pupas encontradas eram destruídas, sendo esta outra forma de contribuição para a diminuição da população da praga.

Os dados resultantes das contagens de cada buraco eram registados numa ficha de campo, onde constavam os seguintes elementos:

1. Número do buraco
2. Data
3. Zona
4. Local
5. Nome do proprietário
6. Número de larvas
7. Número de pupas
8. Nome do prospector (técnico)

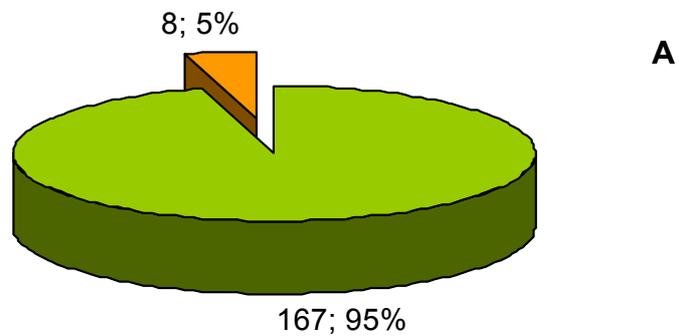


Figura 7 – Fotografias da abertura do buraco com a “meia-lua” para a prospecção larvar (A e B) e da verificação da presença de larvas (C). Larva de *P. japonica* (D).

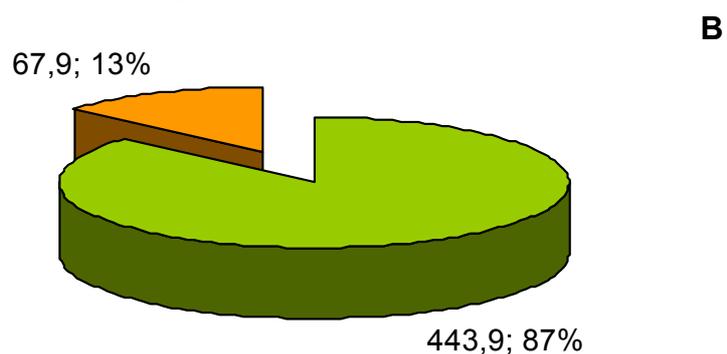
3.2. Resultados

A prospecção larvar foi efectuada em 175 pastagens, com uma área total de 511,8 ha, nas quais foram efectuados 7972 buracos. Somente em 8 pastagens (5%) foram encontradas larvas de *P. japonica*, as quais correspondem a uma área de 67,9 ha (13%) (Figura 8). O número total de larvas de *P. japonica* encontradas e destruídas foi de 389, do que resulta um número médio de larvas por pastagem infestada de 48,6.

Número e percentagem de pastagens prospectadas



Área e respectiva percentagem de pastagens prospectadas



■ Pastagens não infestadas ■ Pastagens Infestadas

Figura 8 – Gráficos referentes ao número e percentagem de pastagens prospectadas (A) e às respectivas áreas e percentagens de pastagens prospectadas (B) durante a prospecção larvar de *P. japonica* efectuada no ano de 2007.

Na figura 9 apresenta-se a fotografia aérea da zona infestada onde se destacam, com cor de laranja, as pastagens onde foi realizada a prospecção larvar e a vermelho aquelas onde foram encontradas larvas, indicando-se nestas o respectivo número de larvas.

Relativamente aos resultados obtidos este ano, podemos concluir que a correlação entre o número de larvas encontradas durante a prospecção larvar efectuada e a quantidade de insectos adultos capturados nas armadilhas em 2006 e em 2007 não é significativa, não nos permitindo, por si só, fazer uma previsão do número de capturas de adultos para o ano seguinte.

Prospecção Larvar

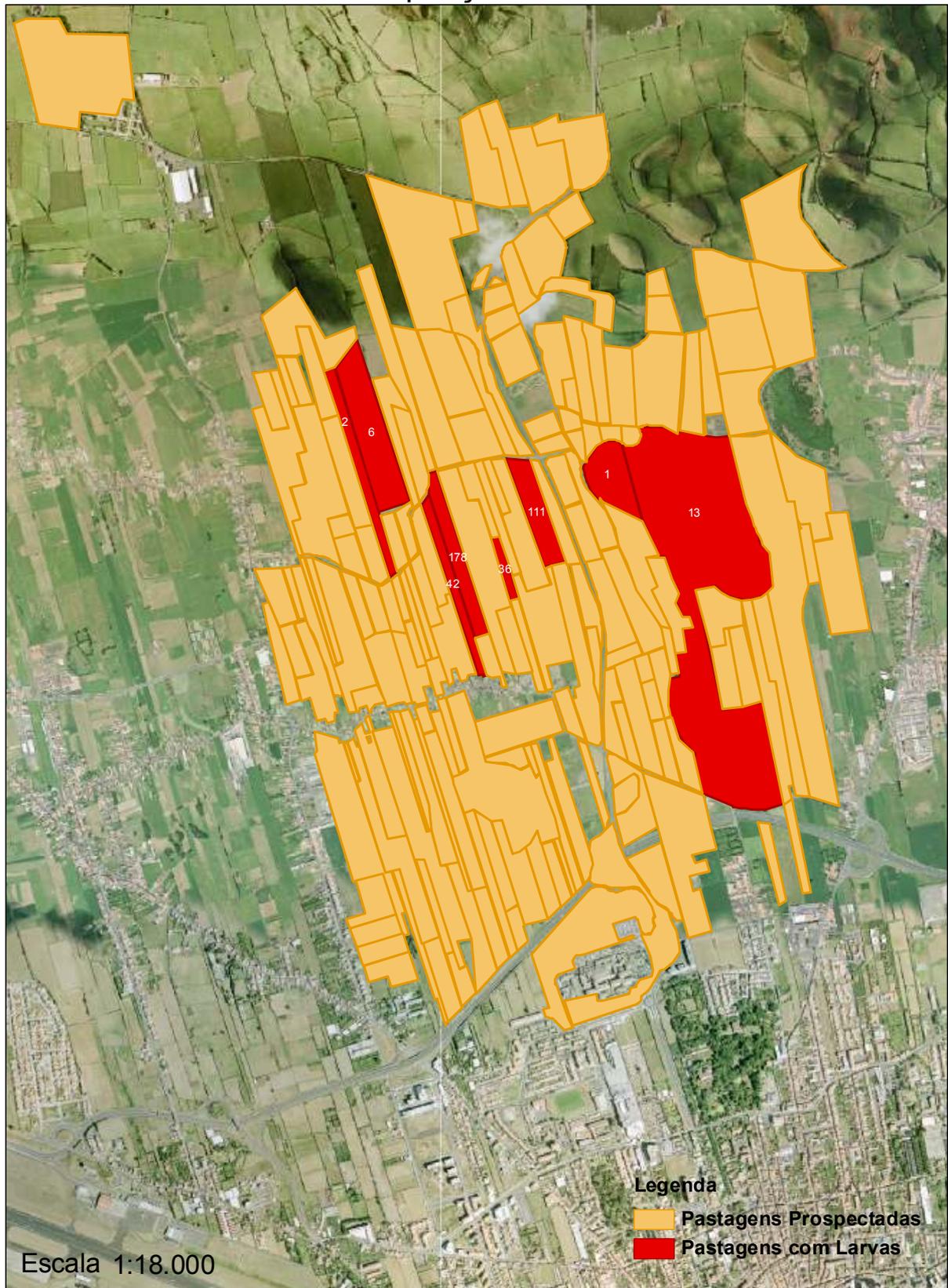


Figura 9 – Fotografia aérea da zona infestada onde se realizou a prospecção larvar.

4. Luta química na Ilha de S. Miguel no ano de 2007

A adopção de vários métodos de combate ao insecto *P. japonica* foi incentivada e recomendada pela Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR, Ex-DGPC) e também pelos especialistas Norte-americanos que nos visitaram durante o corrente ano (no capítulo 7, referente às propostas de actuação para o ano de 2008, as duas visitas serão descritas com maior pormenor). Tendo em conta estes incentivos e recomendações e o proposto no plano elaborado em 2006, este ano deu-se início à luta química.

4.1. Metodologia

Por diversas razões, entre as quais a não existência de produtos fitofarmacêuticos homologados para o combate a coleópteros em pastagens e o facto dos insectos adultos apresentarem um comportamento gregário e uma elevada preferência pelas silvas como fonte de alimento, os tratamentos químicos foram dirigidos apenas às silvas e a outras plantas existentes juntos aos muros e/ou divisórias das pastagens.

Os tratamentos foram realizados durante os meses de Julho e Agosto e na zona dos Recantos, Freguesia dos Arrifes (zona onde as capturas de adultos nas armadilhas foram mais elevadas). O produto fitofarmacêutico seleccionado foi o CONFIDOR O-TEQ, em cuja composição possui 206 g/l ou 19,6% (p/p) da substância activa imidaclopride. Este produto apresenta muito baixa toxicidade para os seres vertebrados, elevada persistência, é sistémico e é eficaz no combate a *P. japonica* (Potter & Held, 2002).

Os tratamentos foram efectuados com uma moto quatro (*SPRAYRIDER Generation 2*), adaptada para a aplicação de produtos fitofarmacêuticos, sendo necessários dois operadores para a aplicação (um para conduzir a moto e outro para efectuar a pulverização) (Figura 10).

No total foram tratados 42 campos e foram feitos 92 tratamentos. De um modo geral, os tratamentos foram repetidos ao fim de duas a três semanas, o que significa que a maior parte dos campos foi tratada duas ou três vezes.



Figura 10 – Moto quatro utilizada na aplicação do insecticida (A) e tratamento da vegetação espontânea existente junto ao muro da pastagem (B).

Na figura 11 apresenta-se a fotografia aérea da zona infestada onde foram feitos os tratamentos químicos.

Luta Química - *Popillia japonica*



Figura 11 – Fotografia aérea da zona infestada onde foram realizados os tratamentos químicos com indicação do número de tratamentos realizados em cada campo.

5. Apoio aos Serviços de Desenvolvimento Agrário

Para todos os Serviços de Desenvolvimento Agrário foi enviado o documento “Procedimentos a ter após o aparecimento dos primeiros adultos de *Popillia japonica*”, que se encontra no Anexo IV (pág. 57).

6. Acções de divulgação

Neste âmbito foi elaborado um folheto de divulgação sobre os principais aspectos da biologia e modos de dispersão do insecto *P. japónica*, pedindo simultaneamente a colaboração das pessoas para a não destruição das armadilhas (Anexo V, pág. 60). Foram impressos 5000 folhetos, os quais foram enviados para os vários Serviços de Desenvolvimento Agrário para distribuição pela população em geral e pelas associações e cooperativas de produtores.

Foi também elaborado um cartaz em formato A3 para ajudar a reconhecer o insecto adulto (Anexo VI, pág. 62). O cartaz foi enviado para afixação em portos, aeroportos, alfândega, Serviços de Desenvolvimento Agrário, operadores económicos registados e associações e cooperativas de produtores. Foram impressos 500 cartazes.

Foi ainda emitido um aviso agrícola sobre o combate a *P. japonica* em vinha, dedicado sobretudo às vinhas da Ilha do Pico (Anexo VII, pág. 63).

7. Propostas de actuação para o ano de 2008

Considerando o conhecimento actual sobre a dimensão da área onde *P. japonica* está presente e os elevados níveis populacionais (embora tal se verifique num número muito reduzido de pastagens) atingidos nos últimos dois anos, julgamos que o objectivo de erradicação deverá ser abandonado. Contudo, como se trata de um insecto de quarentena, cujo combate é

obrigatório por lei, deverão ser postas em prática todas as medidas que contribuam:

1. para evitar a dispersão do insecto para novas áreas, quer sejam na ilha de S. Miguel, ou em ilhas da Região onde o insecto ainda não esteja presente, ou mesmo no território da União Europeia e de Países terceiros; e
2. para a diminuição dos níveis populacionais de *P. japonica*.

As mesmas medidas foram também propostas por quatro especialistas Norte-americanos com vasta experiência na matéria e amplo conhecimento sobre a realidade regional e que durante este ano realizaram duas visitas aos Açores, uma de 23 de Junho a 1 de Julho (Dr. Michael Klein e Dr. Robin Taylor) e outra de 22 a 30 de Setembro (Dr. Roger Williams e Dr. Lawrence Lacey), cujos relatórios se incluem respectivamente no Anexo VIII (pág. 65) e no Anexo IX (pág. 70), e nos quais é:

- a enfatizada a importância de evitar, por todos os meios possíveis, a dispersão do insecto para novas áreas;
- b realçado o risco que a presença de *P. japonica* numa zona próxima do aeroporto e porto de Ponta Delgada representa relativamente a possíveis introduções no continente Português, em primeiro lugar, no restante continente Europeu e na América do Norte;
- c recomendado e incentivado o recurso à luta química; e
- d recomendada a utilização da luta microbiológica (técnica da autodisseminação do fungo *Metarhizium anisopliae* e aplicação de nemátodes entomopatogénicos).

Desta forma, propomos para o ano de 2008 a aplicação das seguintes medidas:

1. Alteração da legislação regional que regulamenta o transporte de vegetais, produtos vegetais e outros objectos, originários ou produzidos em ilhas onde *P. japonica* se encontra presente, para as restantes ilhas

e continente (Portaria n.º 51/95, de 3 de Agosto, alterada pela Portaria n.º 65/97, de 7 de Agosto, e pela Portaria n.º 23/99, de 6 de Maio)

2. Dar continuidade à luta biotécnica
3. Dar continuidade à luta química
4. Dar início à implementação da luta microbiológica

7.1. Alteração da legislação

A Portaria n.º 23/99, de 6 de Maio, deverá ser alterada de modo a condicionar a saída de vegetais, produtos vegetais e outros objectos das ilhas Terceira e Faial e de determinadas zonas das ilhas de S. Miguel, Pico, S. Jorge e Flores. Esta Direcção de Serviços irá estudar e elaborar uma proposta de alteração da referida Portaria, não esquecendo que a mesma deverá ser exequível, sobretudo no que diz respeito ao número de inspecções a realizar e de certificados a emitir, não podendo impossibilitar ou dificultar a realização de outras funções por parte dos técnicos dos diversos Serviços de Desenvolvimento Agrário e da Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária.

7.2. Luta cultural

A adopção de meios de luta cultural depende única e exclusivamente da vontade dos agricultores, contudo a sua importância para o combate a *P. japonica* é bastante relevante. Uma das formas mais importantes deste tipo de luta é a renovação de pastagens degradadas ou com muitos anos, uma vez que implica a mobilização do solo e esta, por sua vez, a mortalidade de um elevado número de larvas e pupas, contribuindo assim para a redução das populações do insecto.

7.3. Luta biotécnica

A luta biotécnica constitui um excelente meio complementar de combate ao escaravelho japonês e consiste na colocação no campo de armadilhas com os atractivos sexual e floral. 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 combate e de erradicação bem sucedidas. Conforme os resultados apresentados, em 2006 este método de luta biotécnica permitiu capturar cerca de 60000 insectos adultos e em 2007 perto de 112000, os quais obviamente pouco ou nada contribuíram para a reprodução da espécie.

Reconhecido que é o interesse da luta biotécnica no controlo da praga em causa e existindo já os principais meios materiais para o seu desenvolvimento, resumem-se a seguir os princípios que, em nosso entender, deverão ser adoptados no decorrer do próximo ano.

- prosseguir a despistagem em locais situados no perímetro exterior das áreas reconhecidamente infestadas para acompanhar a dispersão do insecto e manter actualizada a correspondente zonagem;
- reforçar a aplicação da luta biotécnica nos locais fortemente infestados com o objectivo de capturar o maior número possível de insectos adultos, aumentando, para isso, o número de armadilhas naqueles locais e reposicionando-as de acordo com o que for tecnicamente recomendável para cada local;
- sendo já bem conhecida a curva de voo da praga, e estando bem identificados os locais em que ocorrem as capturas mais importantes, torna-se desnecessária a quantificação por armadilha pelo que nos parece que deverá antes optar-se pela quantificação total de cada local com recurso à pesagem das capturas à posteriori (esta prática proporcionará uma muito mais rápida recolha das capturas, permitindo reduzir consideravelmente o tempo dispendido nesta tarefa e os meios humanos necessários, tornando também possível manter no campo um maior número de armadilhas);
- reduzir o número de armadilhas nos locais em que as capturas foram inexistentes nos anos anteriores, evitando assim os inconvenientes de uma excessiva dispersão geográfica e canalizando meios para os objectivos atrás descritos;

- reorganizar as “Zonas” constituídas por diferentes “Locais”, reagrupando estes de forma a obter-se uma mais perfeita continuidade geográfica em cada “Zona”, o que facilitará o tratamento informático dos resultados obtidos. Cada “Zona“ poderá vir a incluir novos locais, ou substituição dos anteriores, para um mais eficaz controlo da praga.
- Dependendo em larga medida dos meios humanos a envolver, e sendo o objectivo principal a captura maciça de insectos, a periodicidade das recolhas não exigirá regularidade rigorosa, podendo mesmo em alguns casos ser quinzenal ou esporádica, especialmente em locais que constituírem a “Zona” mais periférica e em todos os locais muito distanciados da área infestada.

7.4. Luta química

Pretendemos dar continuidade à utilização da luta química como forma de combate a *P. japonica*, dirigida sobretudo aos adultos que se encontram a alimentar-se de silvas existentes sobre os muros ou nas divisórias das pastagens. Dadas as limitações legais e técnicas da aplicação deste tipo de luta em pastagens, nomeadamente no que concerne à inexistência de produtos fitofarmacêuticos homologados para a utilização em pastagens e que sejam eficazes no combate ao escaravelho japonês, terá de ser dirigido à Direcção Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural um novo pedido de autorização de emergência para 120 dias, ao abrigo do artigo 24º do Decreto-Lei N.º 94/98, de 15 de Abril, para aplicação das substâncias activas deltametrina e imidaclopride em pastagens e em silvas.

7.5. Luta microbiológica

A utilização de agentes de luta biológica no combate a *P. japonica* constitui uma medida alternativa e complementar à luta química. A sua utilização poderá contribuir para a manutenção ou redução da área infestada e para a diminuição dos níveis populacionais da praga. Por outro lado, em determinados locais

onde não é possível ou indicada a aplicação de produtos fitofarmacêuticos, a luta microbiológica poderá ser a única solução a adoptar.

7.5.1. Autodisseminação do fungo *Metarhizium anisopliae*

A técnica da autodisseminação do fungo *Metarhizium anisopliae* baseia-se no seguinte:

1. Colocação no campo de armadilhas do tipo Ellisco modificadas (Figura 12), nas quais se deposita um pequeno reservatório com esporos do fungo;
2. Os adultos de *P. japonica* ao serem capturados nas armadilhas, são atraídos pela luz que passa através de um rectângulo de plástico transparente e passam necessariamente pelo reservatório com os esporos, os quais aderem ao corpo do insecto;
3. Como a armadilha possui outra saída, os insectos já contaminados libertam-se e encarregam-se, eles próprios, de espalhar o fungo pelo seu habitat e por outros insectos (adultos e larvas).
4. Os insectos contaminados morrem ao fim 4 a 5 dias, intervalo de tempo suficiente para que ocorra a distribuição do fungo (Lacey *et. al*, 1994).

O fungo *Metarhizium anisopliae* pode provocar mortalidades de 100% em *P. japonica*, conforme a virulência da estirpe utilizada (Lacey *et. al*, 1995; Klein & Lacey, 1999).

De acordo com o comunicado pessoalmente pelo Dr. Lacey, durante a sua visita aos Açores, e com o exposto no relatório que elaborou (Anexo IX, pág. 70), os esporos importados podem chegar a perder 80 % da sua virulência, pelo que recomendou que o fungo fosse produzido na região e usado logo a seguir. A Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária propõe-se iniciar a produção de *Metarhizium anisopliae* e pretende produzir quantidade suficiente de esporos para utilização em S. Miguel e noutras ilhas. Para tal, será

necessário montar toda a estrutura de produção do fungo, incluindo a aquisição de equipamento e de reagentes.

Em primeiro lugar teremos de isolar o fungo *Metarhizium anisopliae* a partir de larvas de *P. japonica* colhidas na área infestada, de forma a garantir valores elevados de virulência, e fazer a multiplicação dos isolados obtidos em laboratório. Depois, a partir desses isolados, passaremos à fase de produção em massa, propriamente dita, à aplicação no campo através da técnica de autodisseminação e à avaliação dos resultados.



Figura 12 – Armadilha do tipo Ellisco modificada para utilização da técnica de autodisseminação do fungo *Metarhizium anisopliae*.

Para este trabalho teremos o apoio e a colaboração do Dr. Lawrence Lacey, ao abrigo do Acordo de Cooperação e Defesa entre os Estados Unidos da

América e Portugal, no qual se integra o Projecto de Protecção Integrada em Horto-Fruticultura. A convite e por sugestão do Dr. Lacey, está prevista para o mês de Março a realização de um programa de treino sobre produção em massa de *Metarhizium anisopliae* dado pelo Dr. Stefan Jaronski, especialista nesta área. Teremos ainda a colaboração do Doutor António Martins do Departamento de Biologia da Universidade dos Açores, que possui experiência de campo e de laboratório sobre métodos de produção e aplicação de fungos entomopatogénicos e se disponibilizou para efectuar a primeira fase do processo de produção de *Metarhizium anisopliae* (produção em meio líquido) nos laboratórios da Universidade.

7.5.2 Aplicação de nemátodes entomopatogénicos

As duas espécies de nemátodes entomopatogénicos que se têm revelado mais eficazes no combate às larvas de *P. japonica* são *Steinernema glaseri* e *Heterorhabditis 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 nemátodes e permite a sua reprodução em grande número para depois voltarem novamente ao solo.

Os resultados da utilização de nemátodes produzidos comercialmente em outras zonas do globo e originários ou colhidos em outros ecossistemas, poderão não corresponder aos esperados e pretendidos. Contudo, à priori, não poderemos rejeitar a sua utilização, razão pela qual é importante a realização de estudos de selecção de espécies e isolados tendo em conta a avaliação dos resultados que produzem. Além disso e em simultâneo e uma vez que os nemátodes existentes na região e com acção sobre larvas do escaravelho japonês estão perfeitamente adaptados às nossa condições edafo-climáticas, a sua recolha, estudo, e selecção é igualmente importante.

Relativamente a este tipo de luta, a Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária irá trabalhar em colaboração com o Departamento de Biologia da Universidade dos Açores, no âmbito de um projecto já aprovado e parcialmente financiado pela Direcção Regional de Ciência e Tecnologia, intitulado “Controlo biológico e avaliação da dispersão de *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae) na ilha de S. Miguel”.

Os objectivos deste projecto são os seguintes:

1. Selecção dos nemátodes mais eficazes (nativos e comerciais)
2. Produção dos nemátodes entomopatogénicos seleccionados
3. Aplicação dos agentes de controlo biológico seleccionados e seguimento do seu estabelecimento em condições de campo
4. Avaliação da actividade dos agentes entomopatogénicos no controlo do escaravelho japonês e do seu impacte sobre outros coleópteros nas pastagens
5. Avaliação da distribuição geográfica actual e potencial de *P. japonica* na ilha de S. Miguel

Uma vez que os trabalhos de campo a realizar no âmbito do projecto acima referido serão necessariamente efectuados em pequenas áreas, logo que sejam conhecidos quais os nemátodes comerciais mais eficazes pretendemos efectuar aplicações generalizadas destes organismos entomopatogénicos nas pastagens mais infestadas.

7.6. Necessidade de Pessoal

A concretização de todos os trabalhos aqui propostos implica necessariamente o recurso ao apoio de um técnico superior e de dois técnicos de agropecuária (Anexo X, pág. 75) além dos funcionários do quadro de pessoal afecto a esta Direcção de Serviços.

O técnico superior irá ser necessário para:

1. A introdução de todos os dados e resultados obtidos e seu processamento através do programa ArcView;
2. Garantir a produção em massa do fungo *Metarhizium anisopliae*;
3. O supervisionamento da prospecção larvar e da aplicação dos vários métodos de luta;
4. A elaboração e realização de folhetos e/ou acções de divulgação;
5. A realização de contactos com os agricultores das explorações onde serão realizados os trabalhos aqui propostos;

Os técnicos de agropecuária serão necessários para:

1. A realização da prospecção larvar;
2. A instalação das armadilhas no campo;
3. A colheita semanal dos insectos capturados nas armadilhas;
4. A aplicação de produtos fitofarmacêuticos e de nemátodes entomopatogénicos;
5. A reposição semanal do fungo *Metarhizium anisopliae* nas armadilhas modificadas;

8. Agradecimentos

Todos os trabalhos aqui relatados não seriam possíveis sem a autorização dos agricultores das explorações onde foram desenvolvidos, os quais se encontram enumerados no Anexo II, e sem o empenho dedicado e esforço das seguintes pessoas:

Eng.º José Henrique Silva
Dr.ª Aline Cabral
João Botelho
Hilário Arruda
Nuno Medeiros
Paulo Ferreira
Fábio Carvalho
João Travassos
Bruno Furna

A todos, a Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária manifesta o seu agradecimento.

9. 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).

Klein, M. G. & Lacey, L. A. 1999. An Attractant Trap for Autodissemination of Entomopathogenic Fungi into Populations of the Japanese Beetle *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Biocontrol Science and Technology* 9, 151-158.

Lacey, L. A., Amaral, J. J., Coupland, J. & Klein, M. G. 1994. The Influence of Climatic Factors on the Flight Activity of the Japanese Beetle (Coleoptera: Scarabaeidae): Implications for Use of a Microbial Control Agent. *Biological Control* 4: 298-303.

Lacey, L. A., Amaral, J. J., Coupland, J., Klein, M. G. & Simões, M. 1995. Flight Activity of *Popillia japonica* (Coleoptera: Scarabaeidae) after Treatments with *Metarhizium anisopliae*. *Biological Control* 5: 167-172.

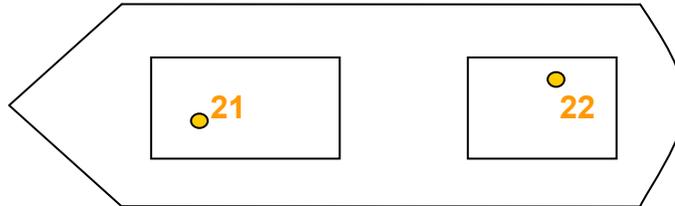
OEPP. 2007. Mapa de distribuição mundial de *Popillia japonica*. [http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Popillia japonica/POPIJA map.htm](http://www.eppo.org/QUARANTINE/insects/Popillia_japonica/POPIJA_map.htm) (data de acesso: 05/12/2007).

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

Barco Santorini Express

Localização das armadilhas do tipo Ellisco

Convés superior



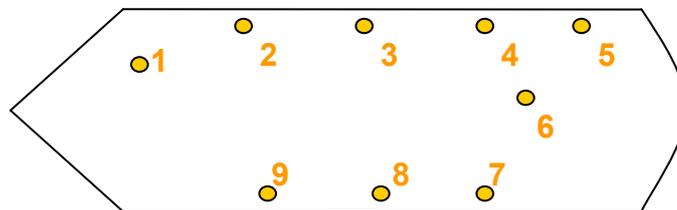
Convés médio



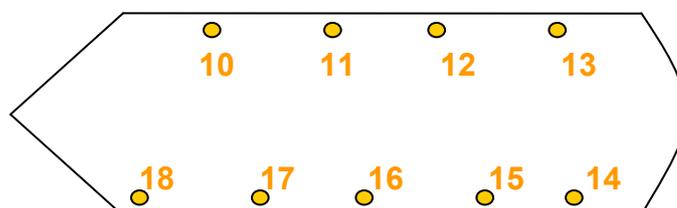
Convés inferior



Porão superior



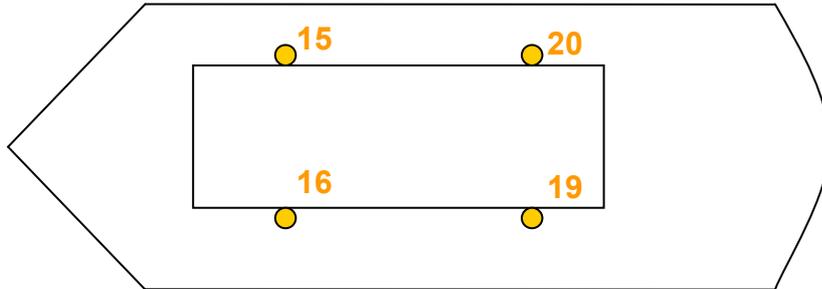
Porão inferior



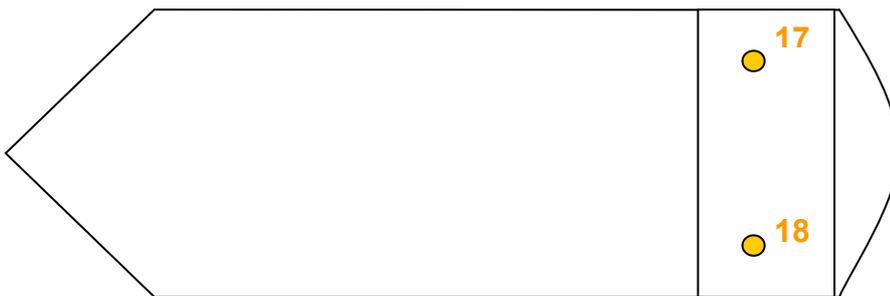
Barco Ilha Azul

Localização das armadilhas do tipo Ellisco

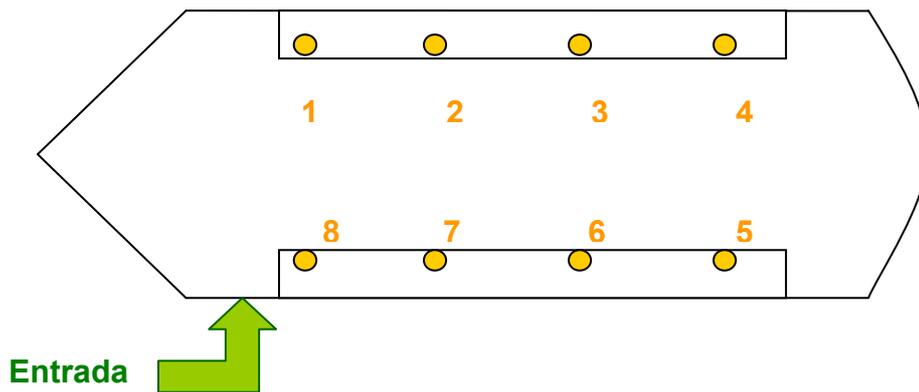
Convés superior



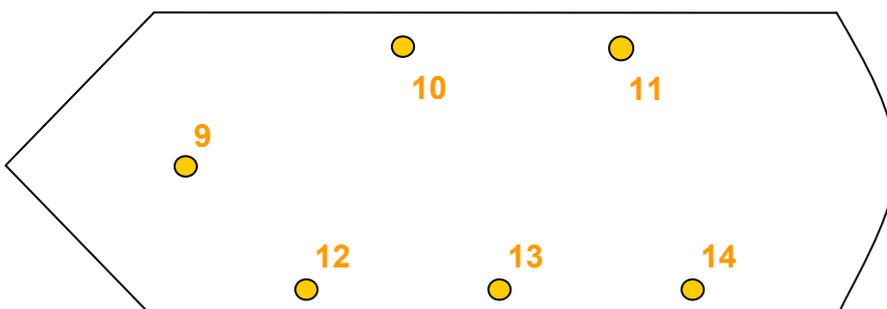
Convés inferior



Porão superior



Porão inferior



Anexo II

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

ZONA I – Aeroporto e locais próximos

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Aeroporto João Paulo II	7	8
B – SAAGA	3	
SUBTOTAL	10	8

ZONA II – Centro urbano

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Hospital Divino Espírito Santo	20	5
SUBTOTAL	20	5

ZONA III – Áreas adjacentes à 2ª circular

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Pastos nos Bairros Novos (a Norte e Sul da 2ª circ.)	27	11 + 5
B – Pico Salomão (Dr. Luís Filipe Bensaúde)	45	50
C – Luís Manuel Amorim Cordeiro (Pai da Marina) – ao lado do Pico Salomão	10	
D – João Luís Almeida Borges	4	5
E – José Almeida Cordeiro (José Jangada) – campos de milho – propr.do mesmo	2	2
F – Eng.º Eugénio Câmara (ao lado do João Borges) – Prop. de Pedro Cymbron		18
G – Serafim Medeiros Cabral (Gaiola) e irmão (João Cabral Moniz)	9	9
H – Luís Almeida (Pasto arrendado)	3	milho
I – João Luís Cordeiro Barbosa (1º pasto – sua propriedade)	7	10
J – Walter Daniel Andrade Almeida (inclui depósito de água)	4	4
L – Paulo Martinho Moniz Ferreira (entre a estrada e prop. de J. A. Cordeiro)		3
M – Hilário da Costa Arruda (a Nascente de prop. de Filipe Bensaúde)		14
SUBTOTAL	111	131

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

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Mário Arruda (Pasto a Nascente do Estádio do U. Mic., em 2007 doutro proprº)	4	5
B – COA – Comando Operacional dos Açores	20	20
C – COA – Pastos frente à entrada	8	8
D – Mário Jorge Martins (pasto a Nascente de COA)	3	3
E – Aniceto Arruda Resendes (a Norte do COA)	11	25
F – Mário Jorge Martins (adjacente, a poente, ao anterior, de Anic. A. Res.)	8	8
G – Moisés Massa (entrada junto ao nº 20 – casa baixa amarela)	13	13
H – Paulo Jorge Almeida – R. da Grotinha, 4 – casa amarela, pasto adjac./Américo	3	3
I – Juvenal Manuel Couto Correia – Rua da Grotinha, 24A	6	milho
J – João Luís Cordeiro Barbosa (à entrada da R.Grotinha, 22)	3	3
L – João Manuel do Rego Aguiar (arrendado p/horticultura, R.Grotinha, 22)	22	22
M – Serafim Ventura, Rua da Grotinha, 29 (terreno/beterraba à Castanheira)	5	6
N – Américo Massa Medeiros – pastos do próprio (Rua da Grotinha, 2 D)	15	15
O – Américo Massa Medeiros (a Norte da Rua da Grotinha)	9	10
P – Manuel Oliveira	–	6
SUBTOTAL	130	147

Anexo II

ZONA V – Via rápida para as Capelas (VRC)

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Pasto de José Barbosa (com araucária a meio, junto a pasto de J. Jangada)	4	5
B – Miguel Teixeira (propriedade à direita na entrada p/ Grotinha)	18	4
C – João Luís Cordeiro Barbosa (3º pasto, arrend., a N do ant. e de Aires Med.)	5	6
D – Manuel Gago da Câmara (áreas próximas da residência, nº50, a Sul)	6	Azórica
E – Aires MR Medeiros (pasto adjac. ao anterior., a Sul, arrendado)	5	5
F – Idem (pasto adjacente, a Norte da mesma residência)	5	milho
G – Idem (pasto pequeno, adjacente a Norte de Miguel Teixeira)	3	3
H – Pasto de João Costa Melo (A Norte da res. de Carlos Carreiro)	8	milho
I – João Luís Cordeiro Barbosa (4º pasto, para Nascente de J. Costa Melo)	9	13
J – Duarte Manuel Almeida Massa (confina a N.com Costa Melo)	5	8
L – Gil Almeida Massa (irmão do anterior), pasto que continua, a N. o anterior	3	5
M – José Manuel Arruda Resendes (2º pasto, comp., confina c/desvio p/Recantos)	9	10
N – Américo M. Medeiros (3) – Pasto grande na encosta da Serra Gorda	10	10
O – João Oliveira (p/Norte cruzamento p/ Recantos)		16
P – Saúl Medeiros (p/Sul de pastos do Eng.º João Albergaria)		4
Q – Paulo Martinho Moniz Ferreira		3
R – Manuel Costa Martins (p/Poente do pasto do Américo, Serra Gorda)		8
S – José Cristiano Massa (p/ Norte do pasto do Américo)		8
T – Gil Massa (p/Norte do anterior, com apenas 1 pasto a separar)		6
U – Luís Mota (no Charco da Madeira, para Sul da estrada)		25
V – Leonardo Cabral (à direita, antes do Rossio da Cidade)		4
W – Duarte Ladeira (a seguir ao Rossio da Cidade, à direita)		6
X – Manuel Silvestre (a seguir ao Rossio da Cidade, à esquerda)		8
Z – Leonardo Cabral (por detrás da charcutaria)		8
SUBTOTAL	90	165

ZONA VI – Estrada do PAU AMARELO (De Norte para Sul) e “TERRAS LARGAS”

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Américo Massa Medeiros (2º pasto) – junto ao entronc. c/via ráp./Capelas	4	4
B – José Manuel Resendes (pasto de tia) em João Moreira – frente à entr. Milhaf.	4	3
C – Duarte Manuel Almeida Massa (mesmo do pasto a N do Costa Melo)	11	13
D – Manuel Benevides (pasto contíguo à estrada, à esquerda, a descer)	10	7
E – Paulo Martinho Moniz Ferreira		14
F – Manuel do Couto e Adriano Couto		8
G – José Manuel Resendes		3
H – Ilídio Ferreira (genro do Saúl/Milhafres – pasto a N de “B”)		4
SUBTOTAL	29	56

Anexo II

ZONA VII – RECANTOS (De Nascente para Poente)

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Luís Emanuel Melo Massa (adj. e paralelo a José Man. Res.) (A e B em 2006)	12	14
B – Miguel Correia – SERCLA (4 pastos grandes, frente ao de J. Man. Resendes)		20
C – Luís Emanuel Melo Massa (adjacente, a Nascente, de “I”)		6
D – Saúl Manuel Resendes Medeiros (1ª entrada em betão, a nascente)		9
E – Saúl Manuel Resendes Medeiros (3ª entradas/betão para poente)	12	14
F – Saúl Silva Almeida (mesmo dos Milhafres) pasto adjacente, a Este, a local “E”		5
G – Daciel de Sousa Medeiros (adjacente, a nascente, a João Carlos Massa)	6	24
H – João Carlos Massa (pai de Gil e Duarte Massa) alinhado N/S com Castanheira	10	milho
I – João Luís Almeida Borges (ainda familiar de Costa Melo) para N da Rua	10	16
J – José Diniz Sousa Ferreira (cancela castanha com haste alta)	8	8
L – Manuel Cordeiro Sousa (adjacente, a poente, de “J”)		10
M – João e Manuel Lima Oliveira (pastos unidos)		10
N – Gualter Martins (pasto adjacente, a Nascente, aos de João e Man. Oliveira)		8
O – César Medeiros e Saúl Med. (pastos contíguos, adjacentes a W de “M”)		8
P – João Luís Massa Raposo (contíguo, a Norte, de Victor Raposo)		8
Q – Victor Raposo (separado por 1 pasto do pasto de José Diniz)		5
R – José Moreira Benevides (a Sul da Rua, próximo do início das casas)	5	beterraba
S – Victor Massa (filho do proprietário) adjacente, a Poente, a “R”		5
T – Liduino Eduardo Medeiros Raposo (entrada ao lado do nº 15)		17
U – João Victor Arruda Massa (contíguo, a Sul, ao anterior)		3
SUBTOTAL	63	190

ZONA VIII – MILHAFRES (De W para E) E MONTE INGLÊS

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Saúl Silva Almeida Silva (1º pasto à esquerda, na entrada para os Milhafres)	9	milho
B – Saúl Silva Almeida (para Sul da Rua, frente a pasto de Eduíno Costa Almeida)		4
C – Samuel Silva Almeida (irmão de Saul Silva) – pasto mais estreito	7	6
D – Samuel Silva (pastos grandes adjacentes ao anterior, já perto da EDA)	9	13
E – Paulo Ferreira (pasto frente a pastos grandes de Samuel)		3
F – Marcos João Cordeiro Costa (adjacente à EDA, a poente)		10
G – José Man. Arruda Resendes (2 pastos, a N e E da EDA) – 6+ 3 armadilhas		9
H – João Carlos Arruda Resendes (irmão de J. Man. Res.) – frente à EDA		11
I – Eduíno Costa Almeida (à entrada, a Nascente de “A”)		milho
J – Aníbal (a poente de “I”)		milho
L – Daciel de Sousa Medeiros (no Monte Inglês)		7
M – Eng.º Eugénio Quental Câmara (no Monte Inglês)		10
SUBTOTAL	25	73

Anexo II

ZONA IX – ARRIFES E ESTRADA DAS ARRIBANAS

LOCALIZAÇÃO	Previsto	2007
A – João Luís Cordeiro Barbosa (adjacente à Rua da Carreira)	8	8
B – José Luís “Arraia” (“morro” na R. Cardeal Humberto Medeiros)	6	8
C – Fernando Massa (propr. c/entrada p/Rua Cardeal Humberto Medeiros)	4	milho
D – Costa Melo (frente a Quartel, adjacente, a Norte, ao de Diniz)	4	4
E – Diniz Arruda (sogro da Sónia), pasto frente ao quartel (rend.: Luís Furtado)	5	milho
F – João Adriano Massa (pai e filho), no Pico do Outeiro, a N do quartel	4	3
G – Diniz Arruda – na Rua das Abóboras /reindeiro: Aniceto Machado)	6	milho
H – João M. Cordeiro Tavares (Rua das Abóboras, frente a Diniz Arruda)	12	12
I – Eduíno Costa Almeida (pastos a 250 m para Sul da Unileite)	8	7
J – Lázaro Cipriano Cordeiro (adjacente, para poente, ao anterior local F)	8	milho
L – Gilda Lima Oliveira (adjacente ao de Lázaro, para Norte)	6	15
M – Manuel Rego Tavares (a 1 km p/ Norte das Arribanas)	6	5
N – Cooperativa Bom Pastor (pasto anexo)	6	6
O – Eduíno Costa Almeida (canto a Poente da Cooper. Bom Pastor)	4	4
P – Manuel Almeida Massa (no sopé poente da Serra Gorda)	8	9
Q – Eng.º João Albergaria (das Arribanas p/ cruz. estr. p/Capelas, à direita)	8	9
SUBTOTAL	103	90

TOTAL DE 9 ZONAS

865

OUTROS

LOCALIZAÇÃO	2006	2007
A – Associação de Jovens Agricultores de S. Miguel (Arribanas)	3	5
B – Posto Agrícola – Ribeira Grande	2	2
C – Quinta de S. Gonçalo	3	5
D – Lagoa do Congro	2	2
E – Viveiros das Sete-Cidades	3	3
F – Posto Agro-Pecuário do Nordeste	3	3
G – Viveiros Florestais do Nordeste	3	3
H – Viveiros Florestais das Furnas		3
I – Viveiros da Lagoa Seca – Furnas	3	3
J – Associação Agrícola – Santana		2
L – M.C. Carvalho – Ribeira Grande		2
M – Fábio (Mosteiros)		2
N – Barco Ilha Azul		20
O – Doca de Ponta Delgada		10
P – Barco Express Santorini		24
Q – Forte de S. Brás		8
SUBTOTAL	22	97

TOTAL

962

Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



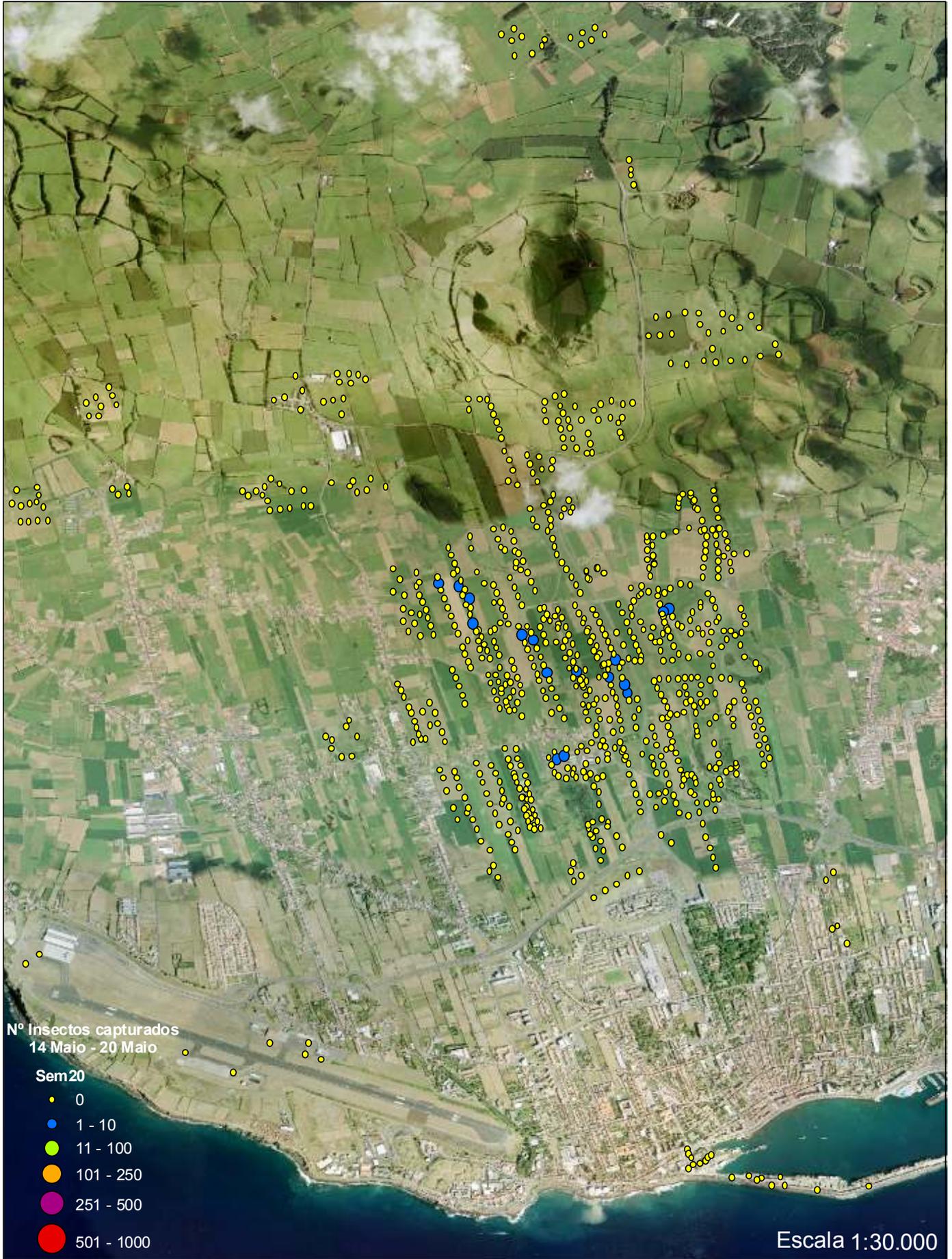
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



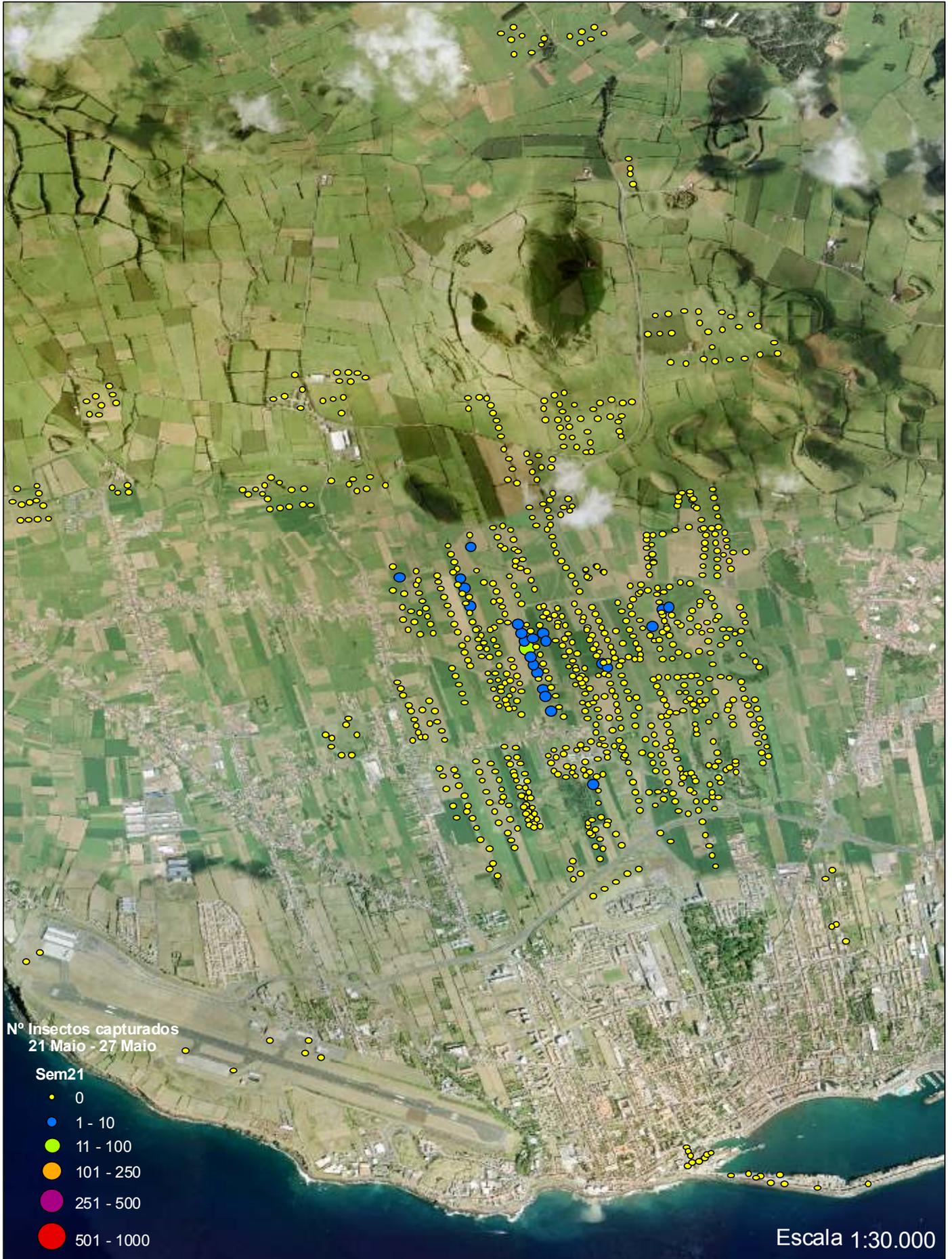
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



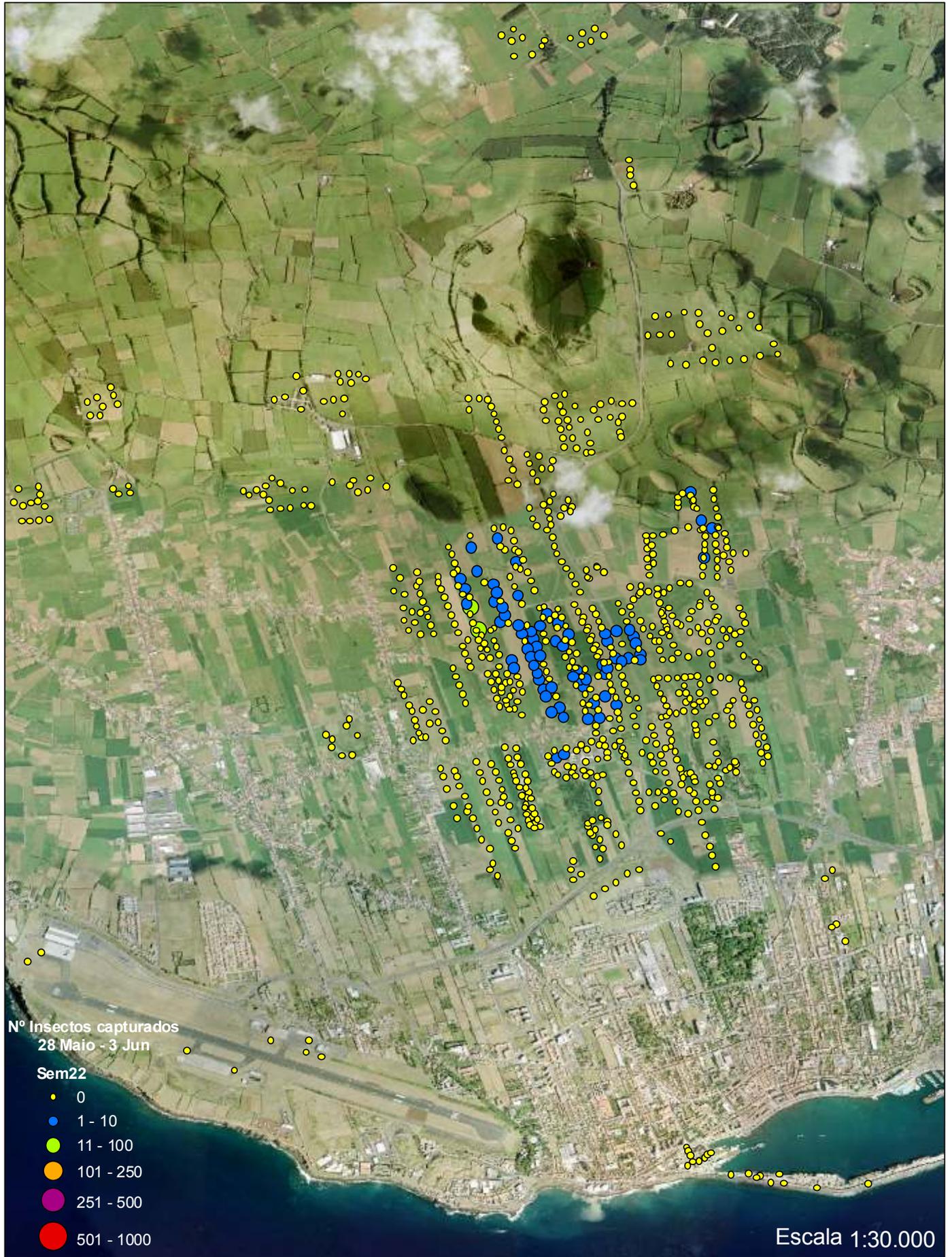
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



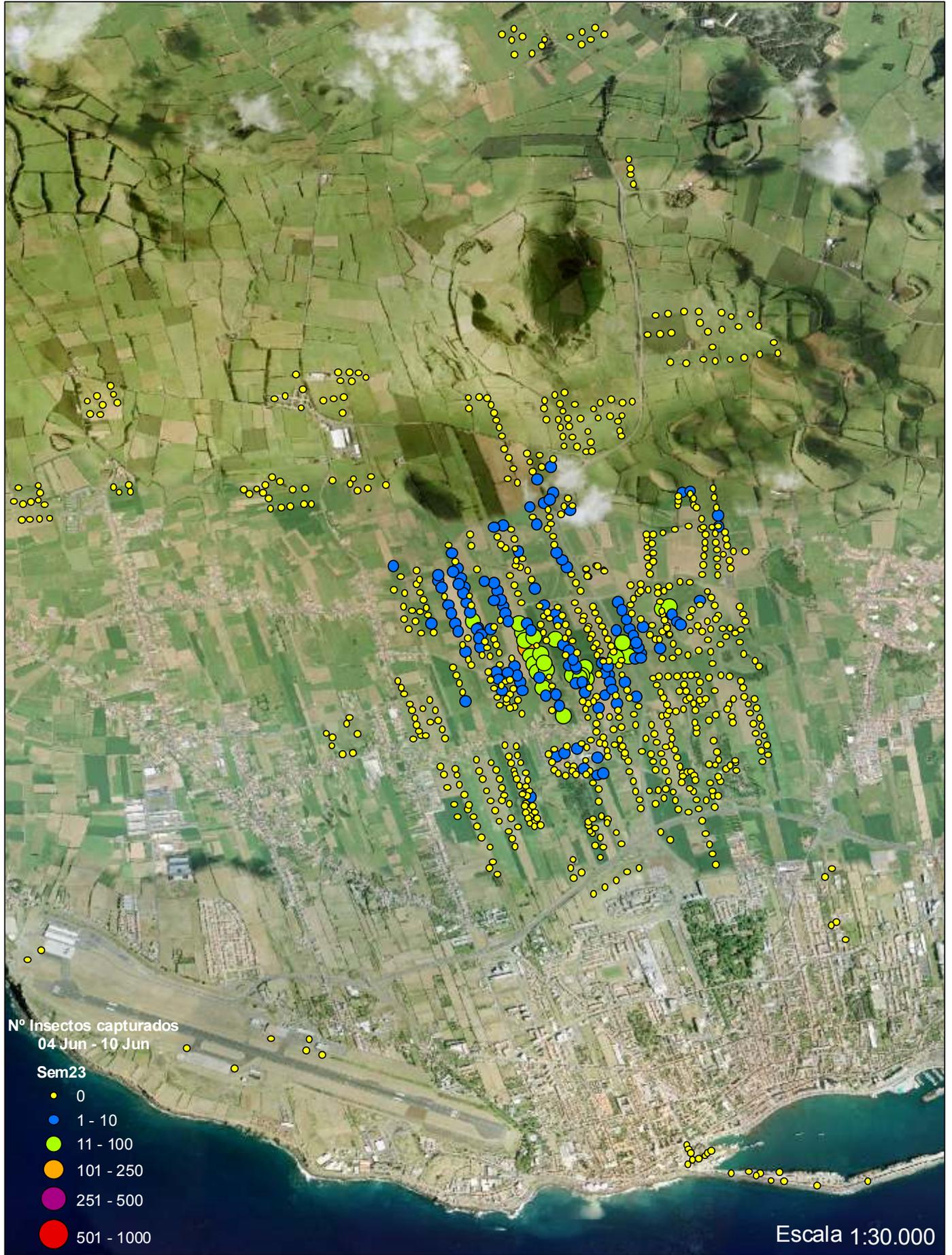
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



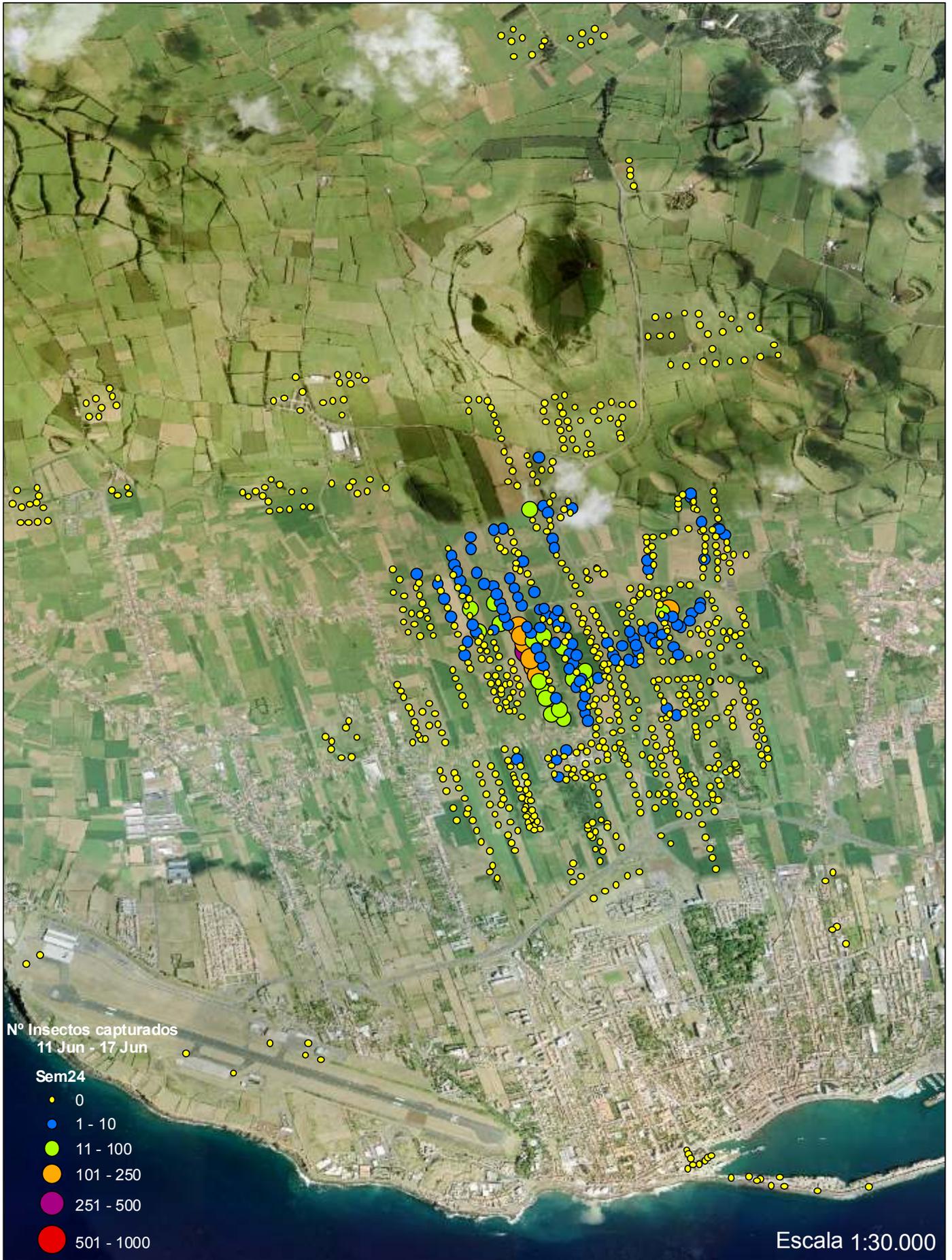
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



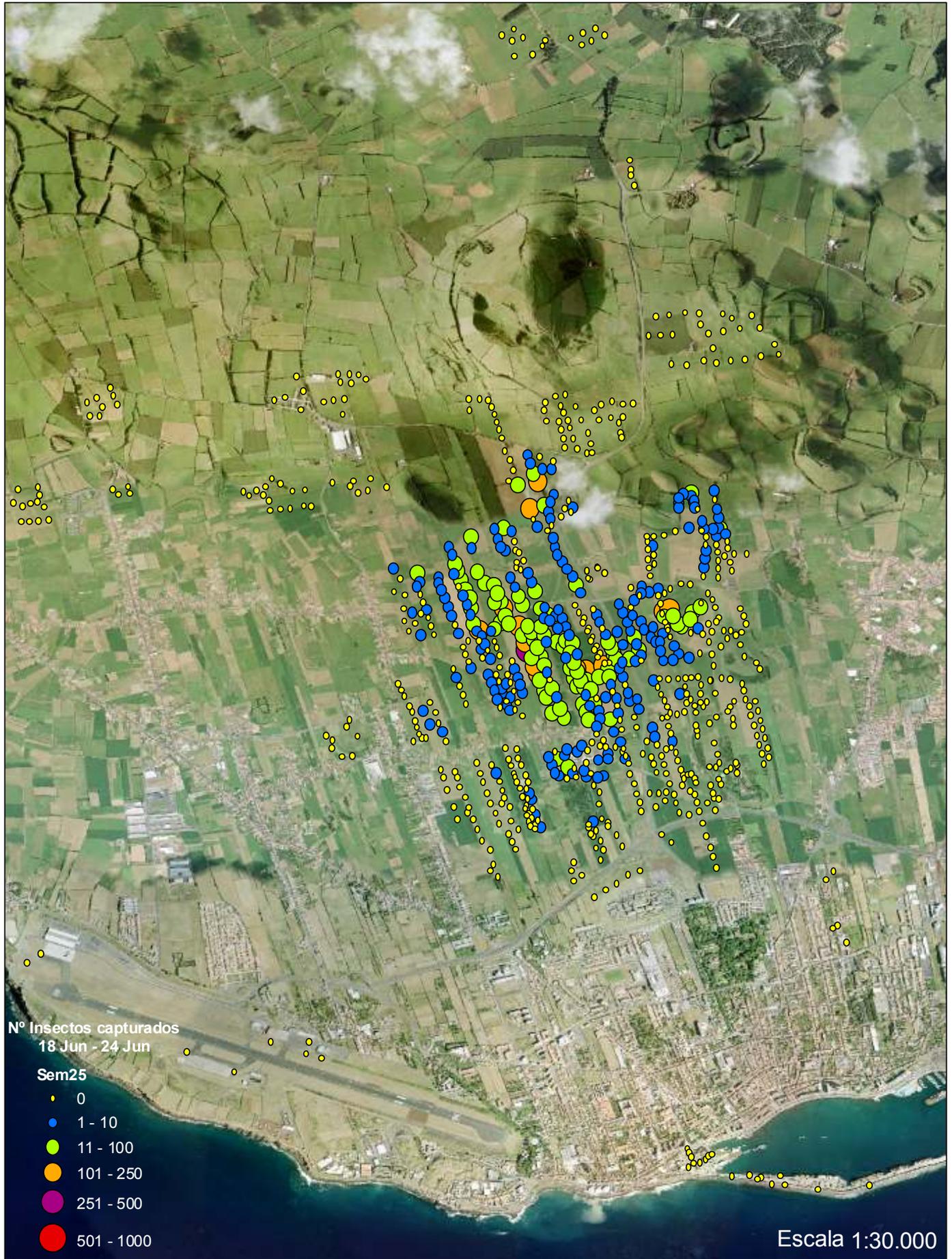
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



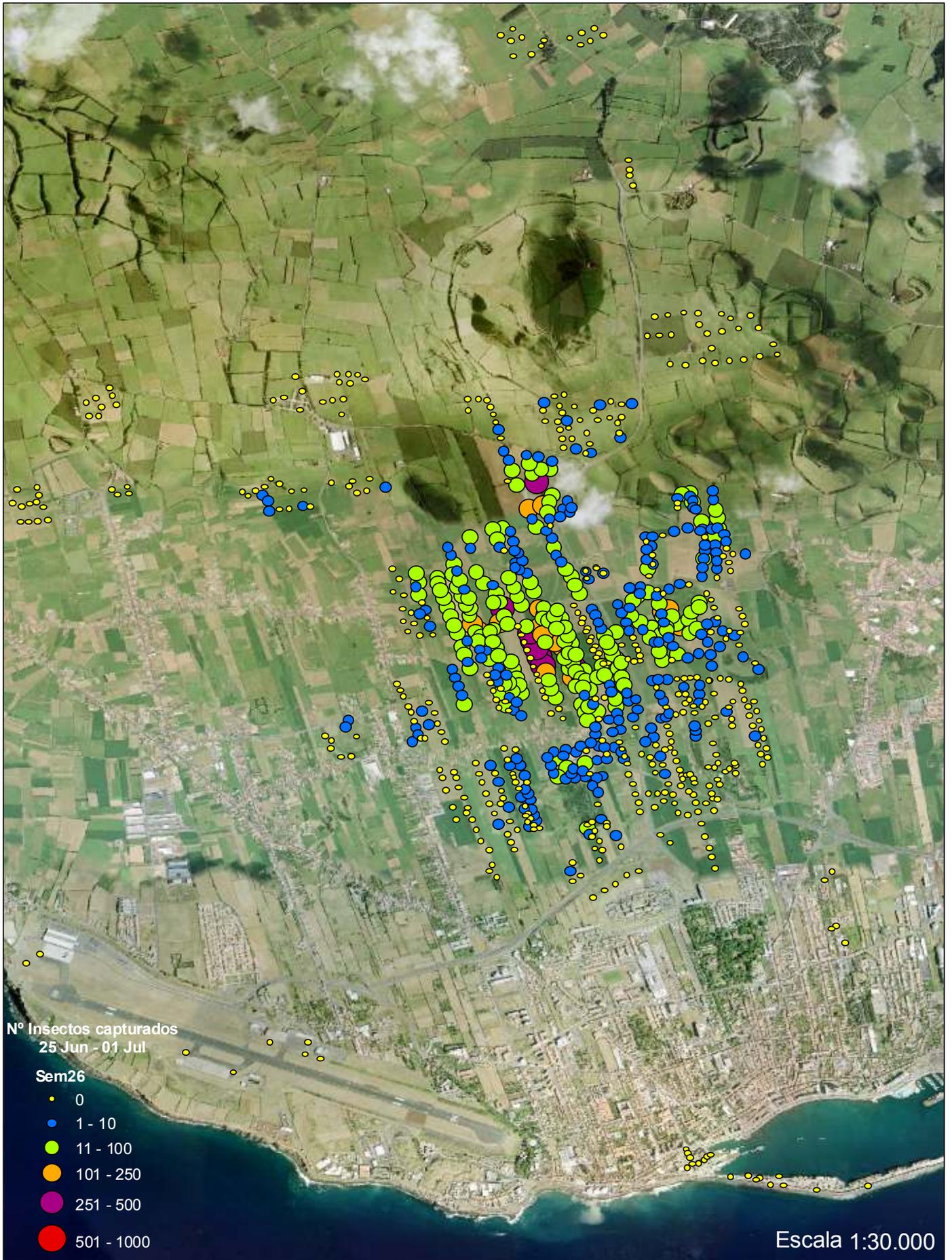
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



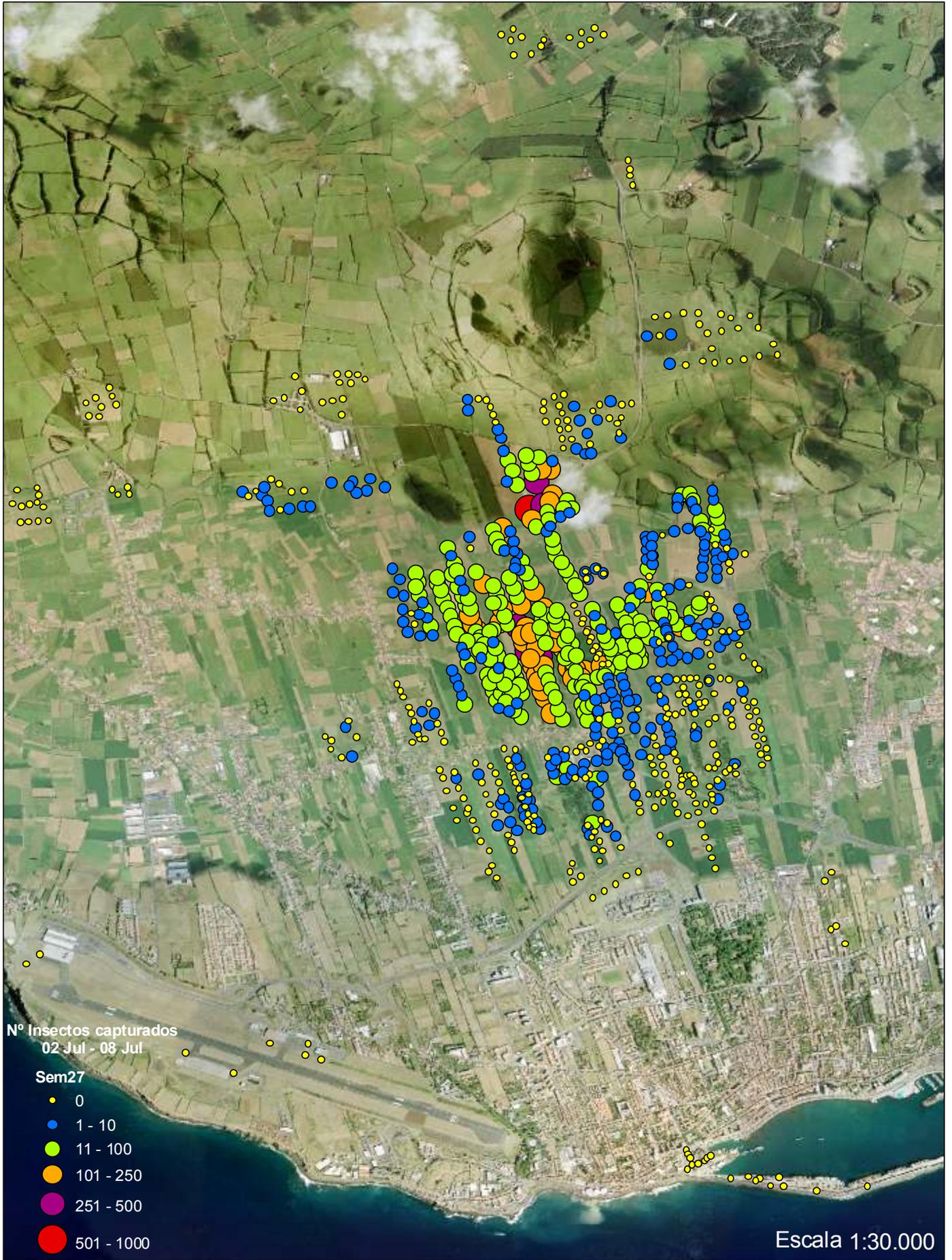
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



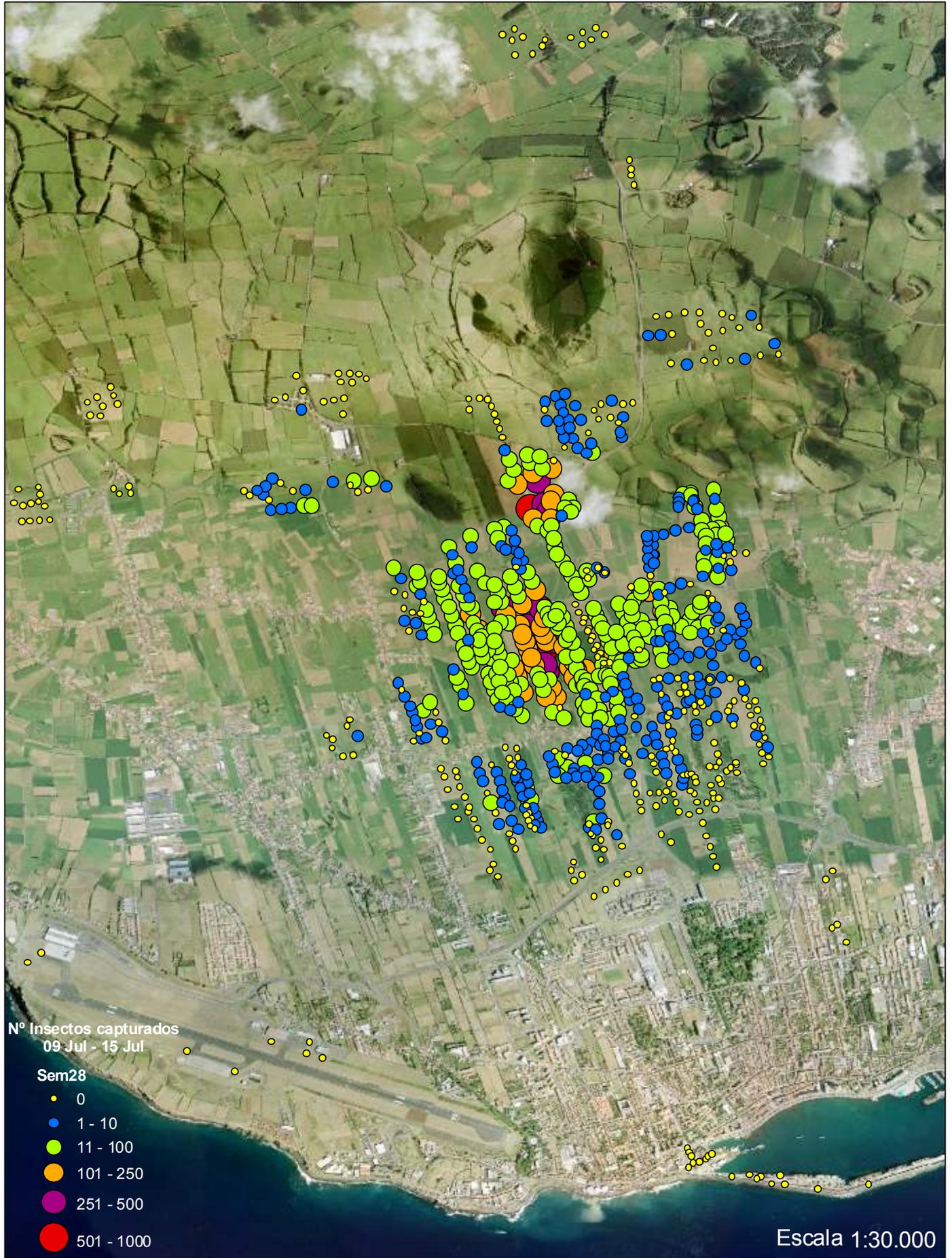
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



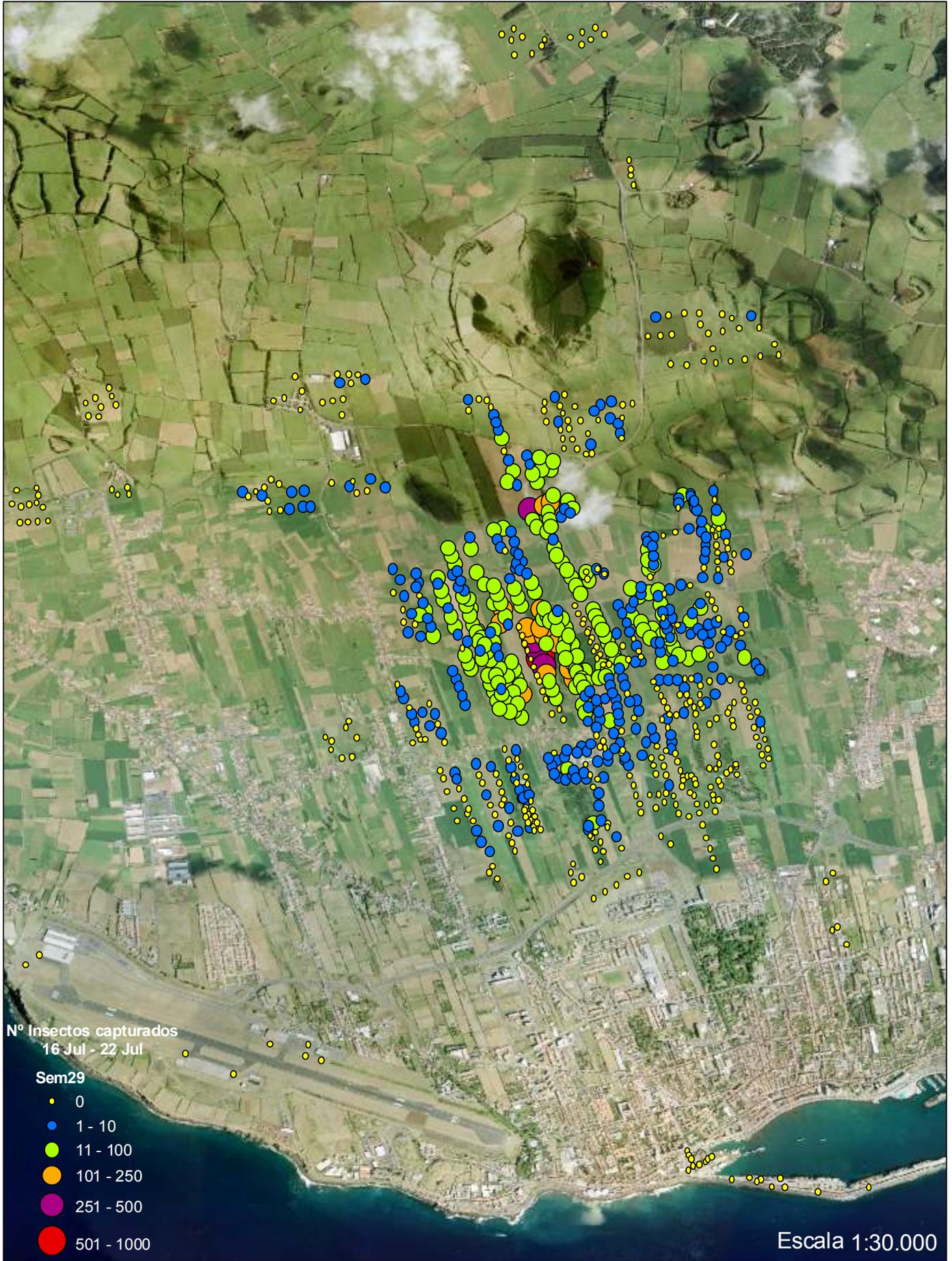
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



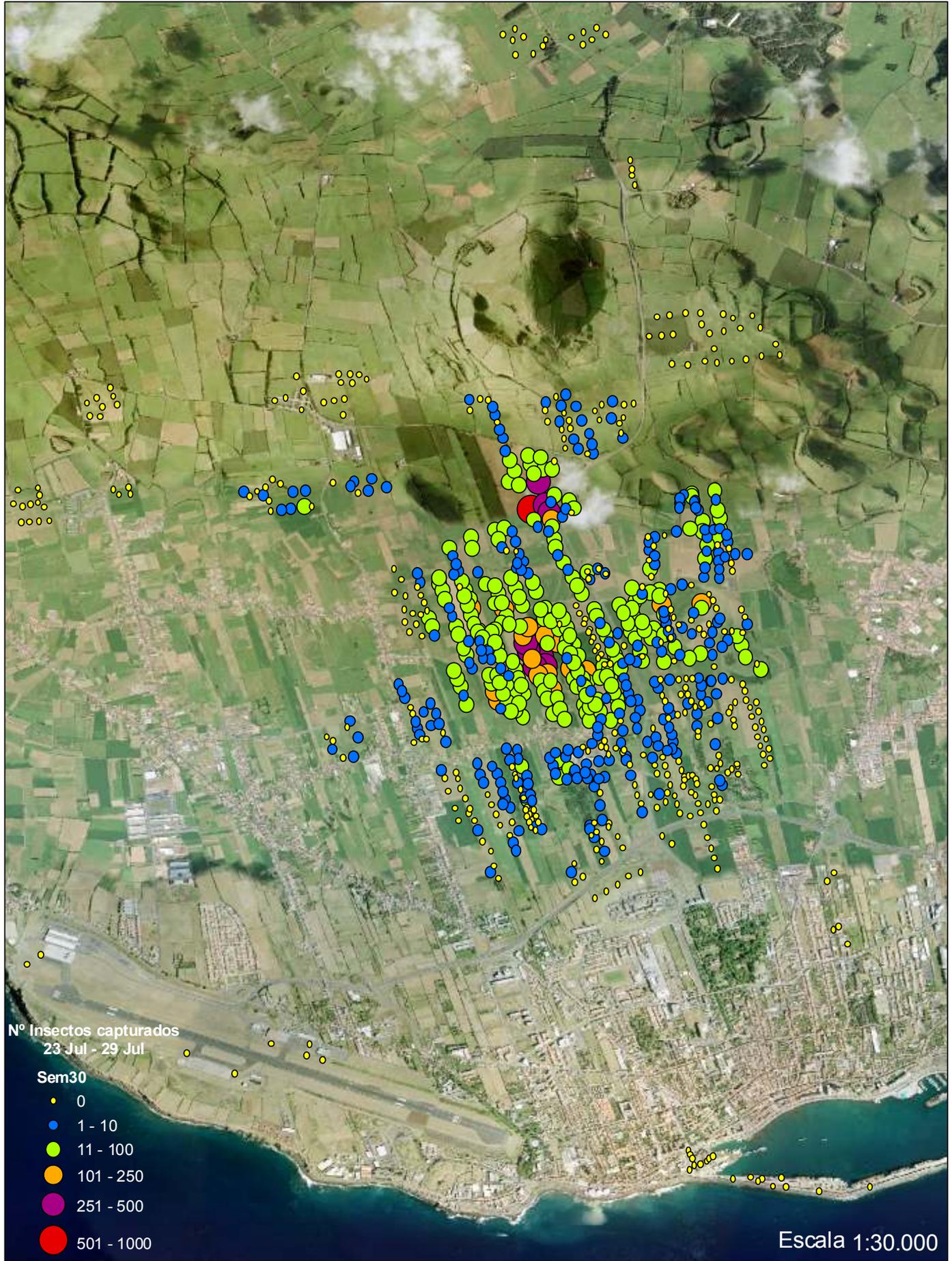
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



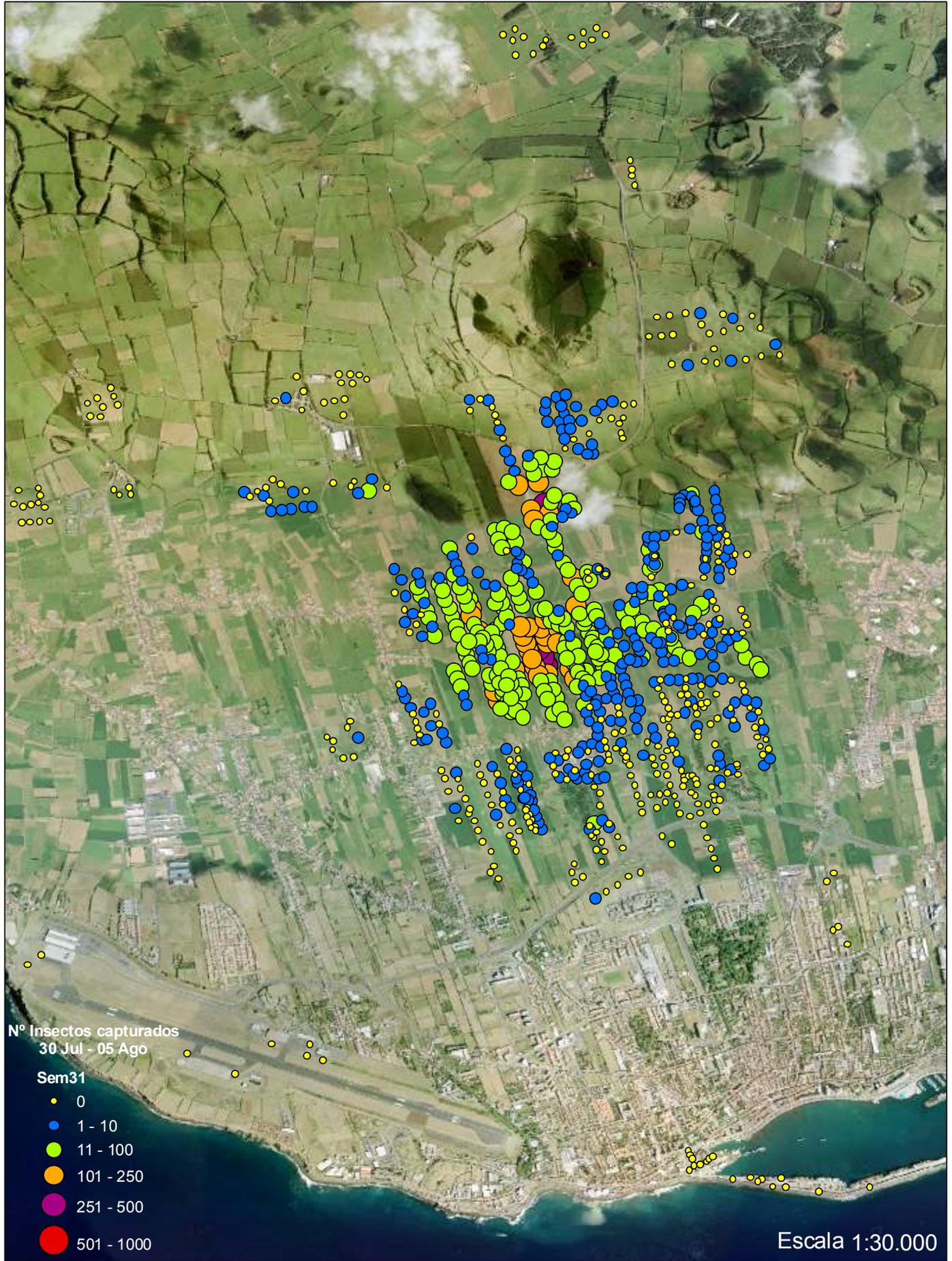
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



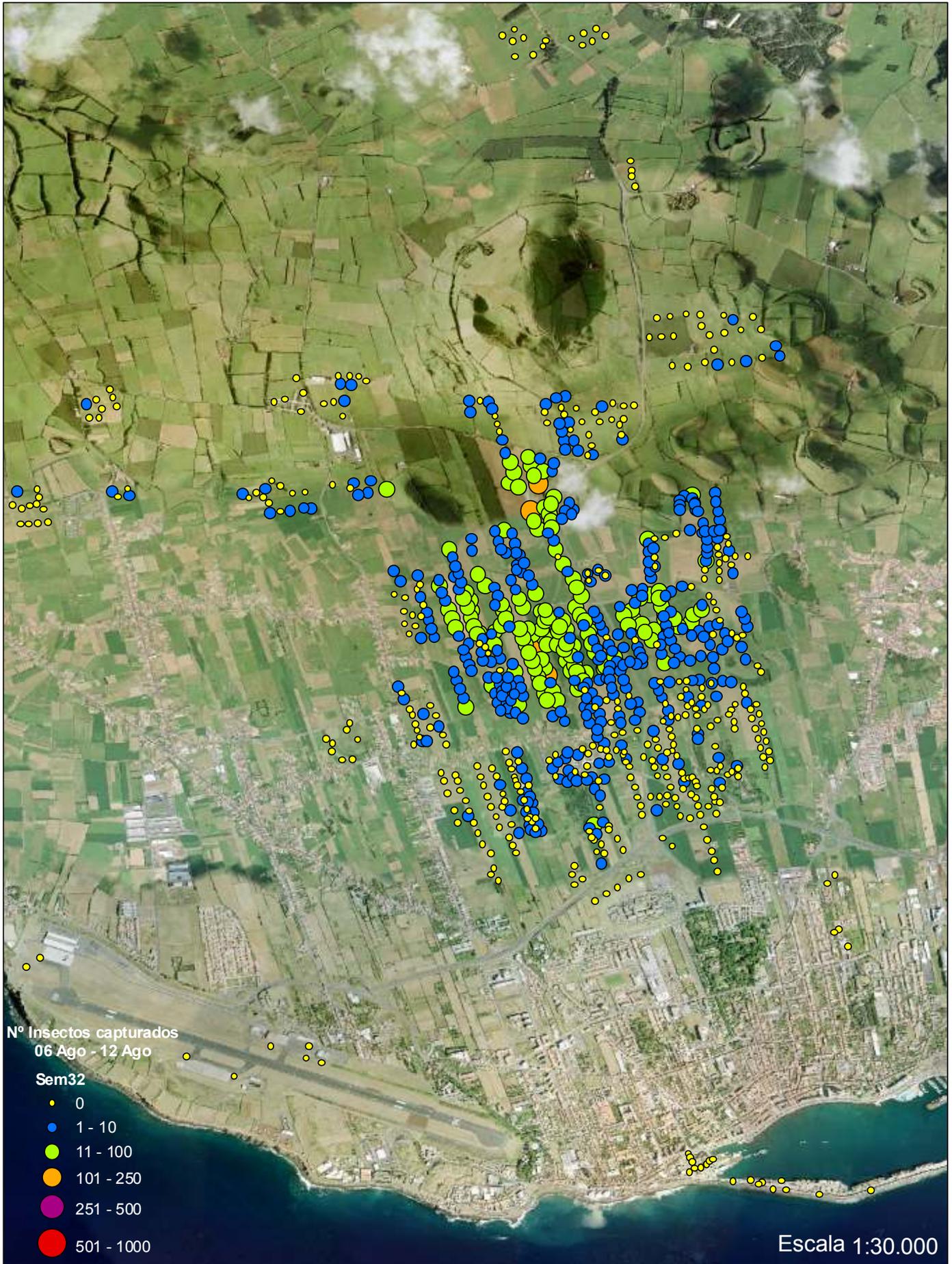
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



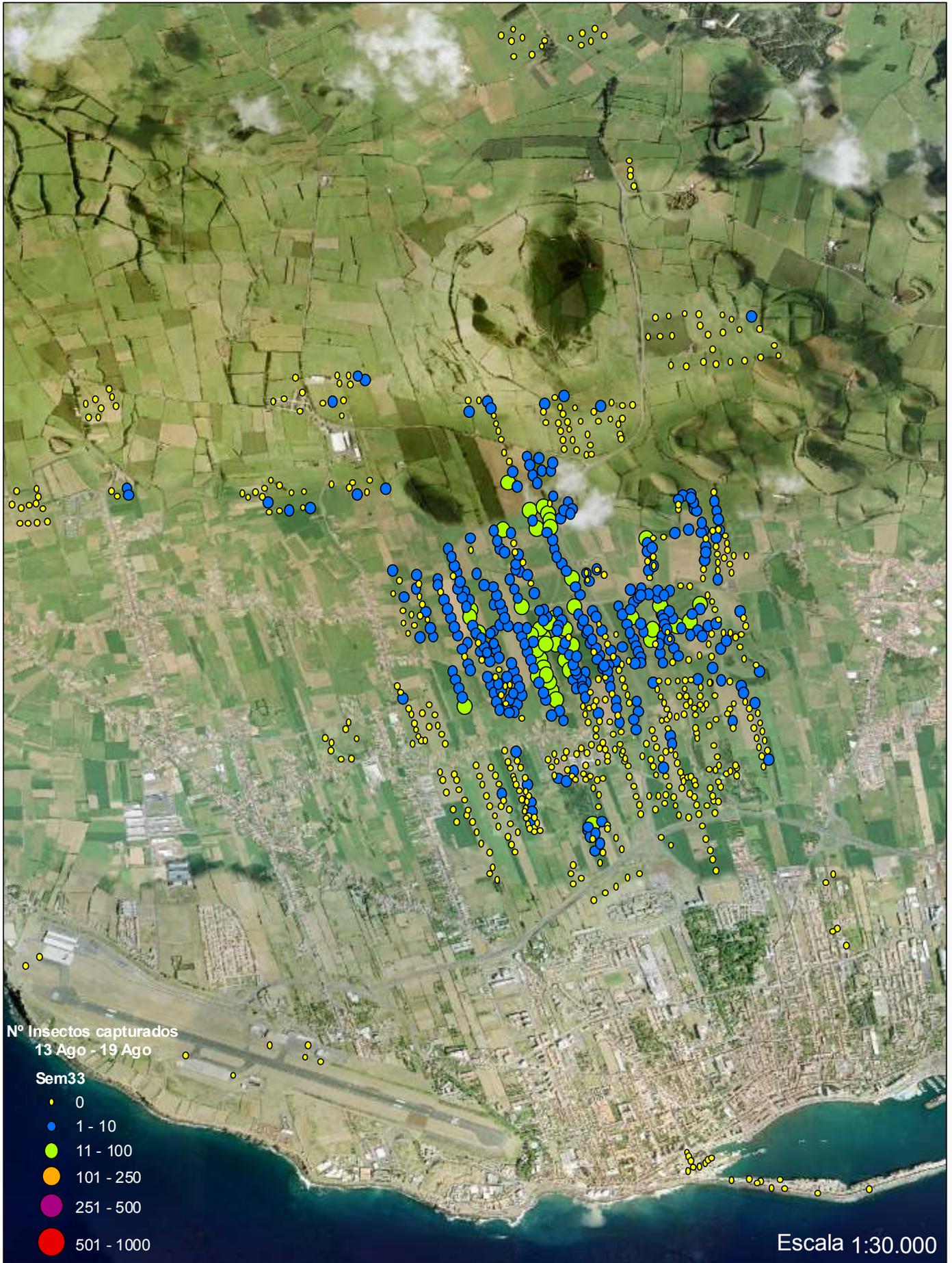
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



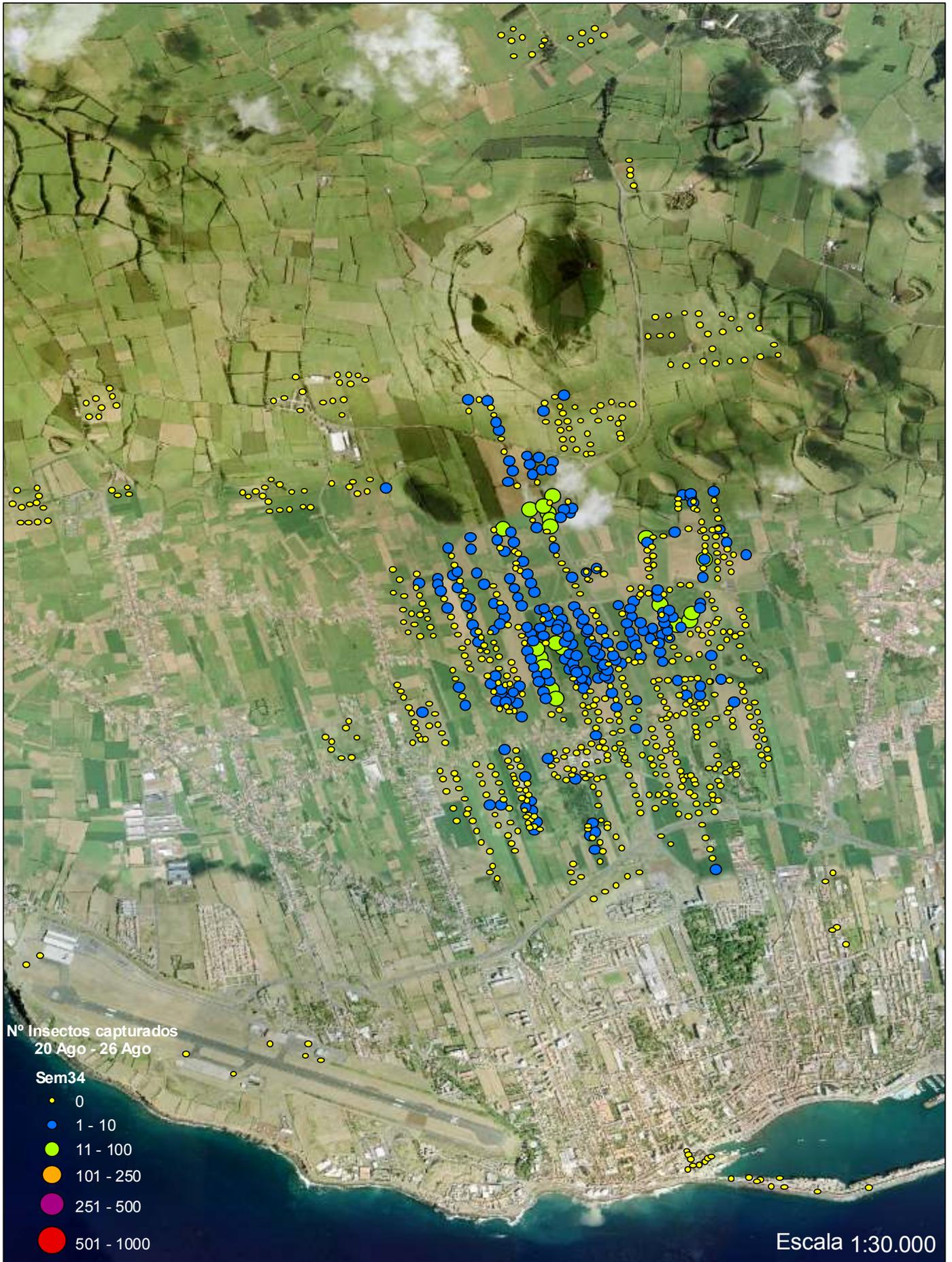
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



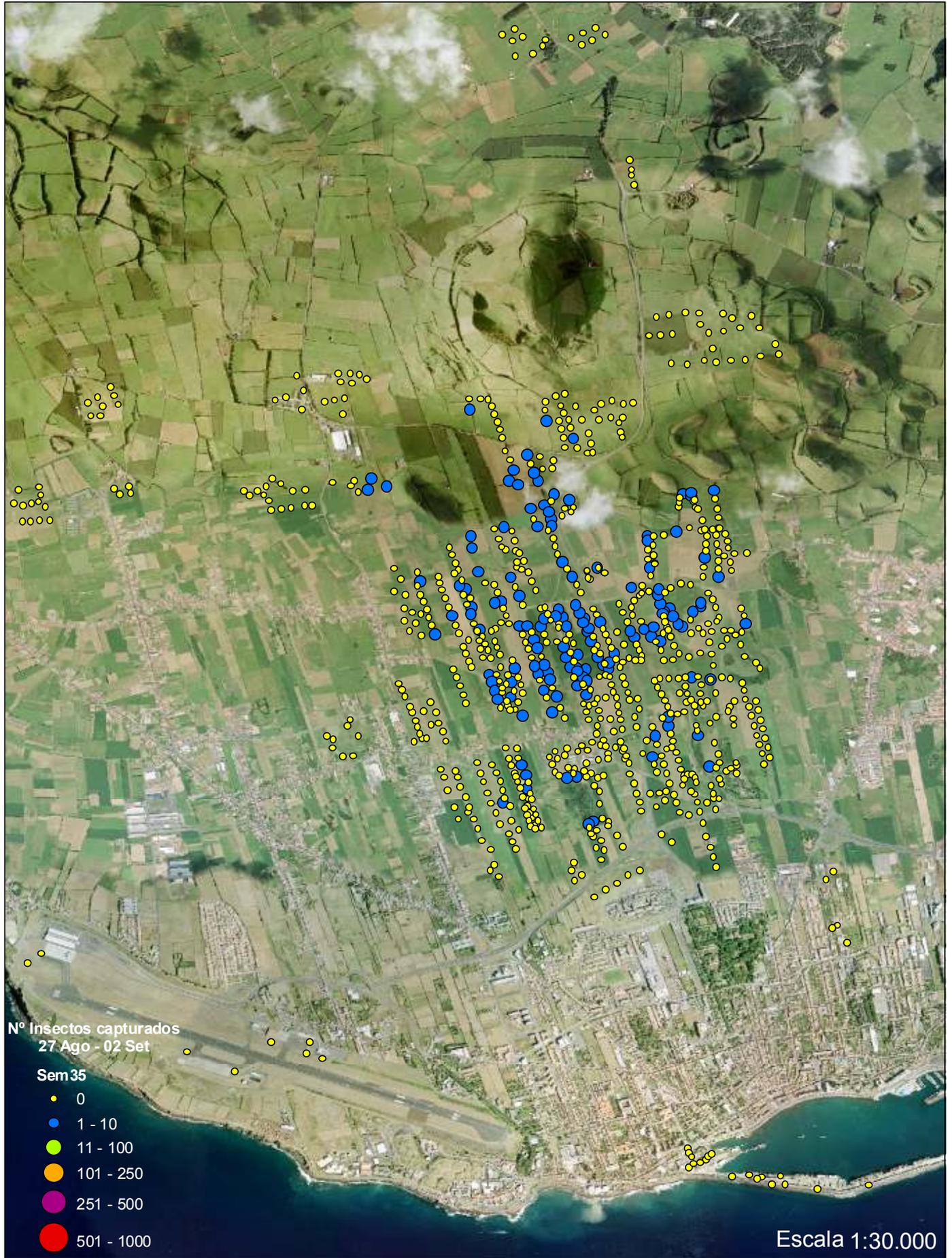
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



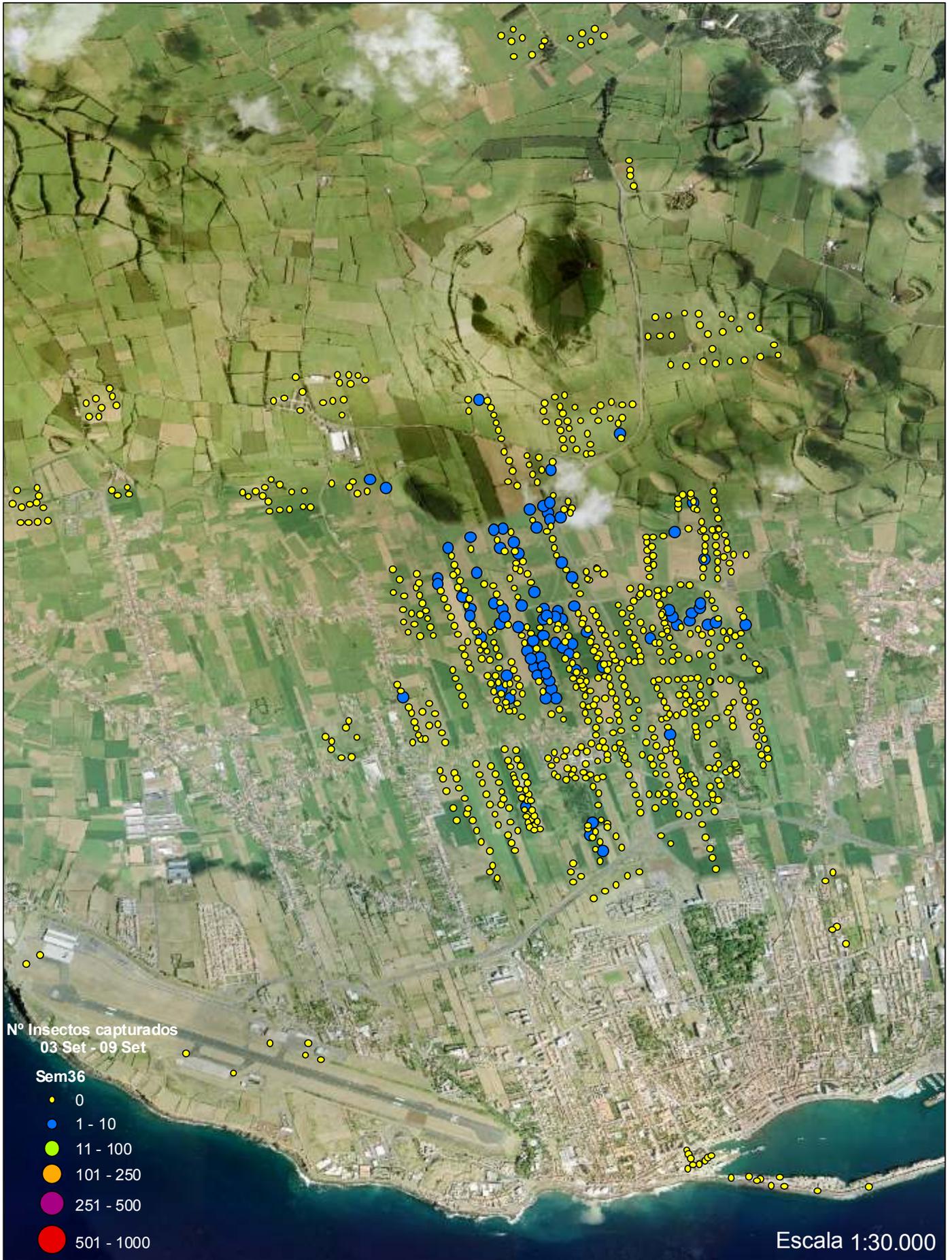
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



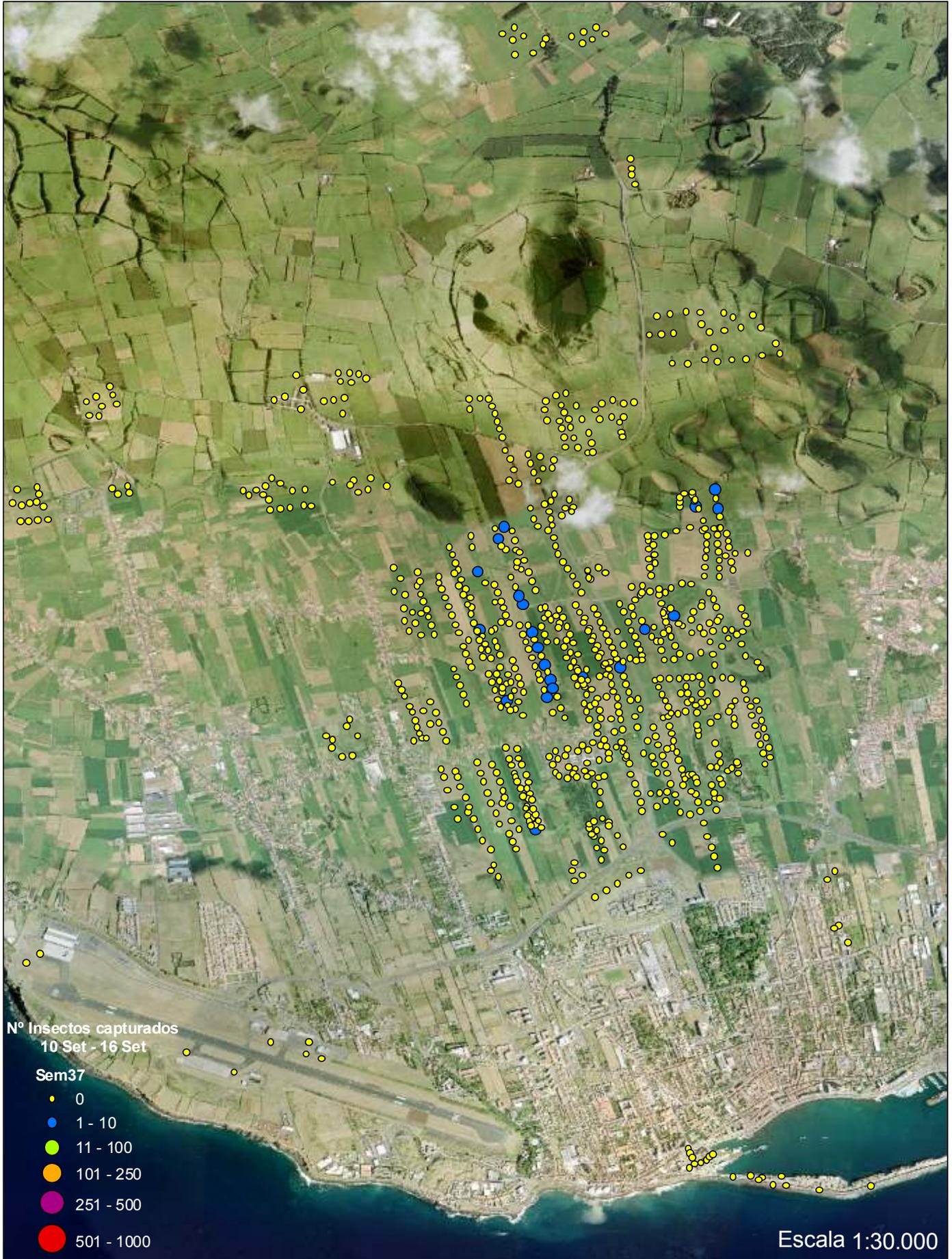
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



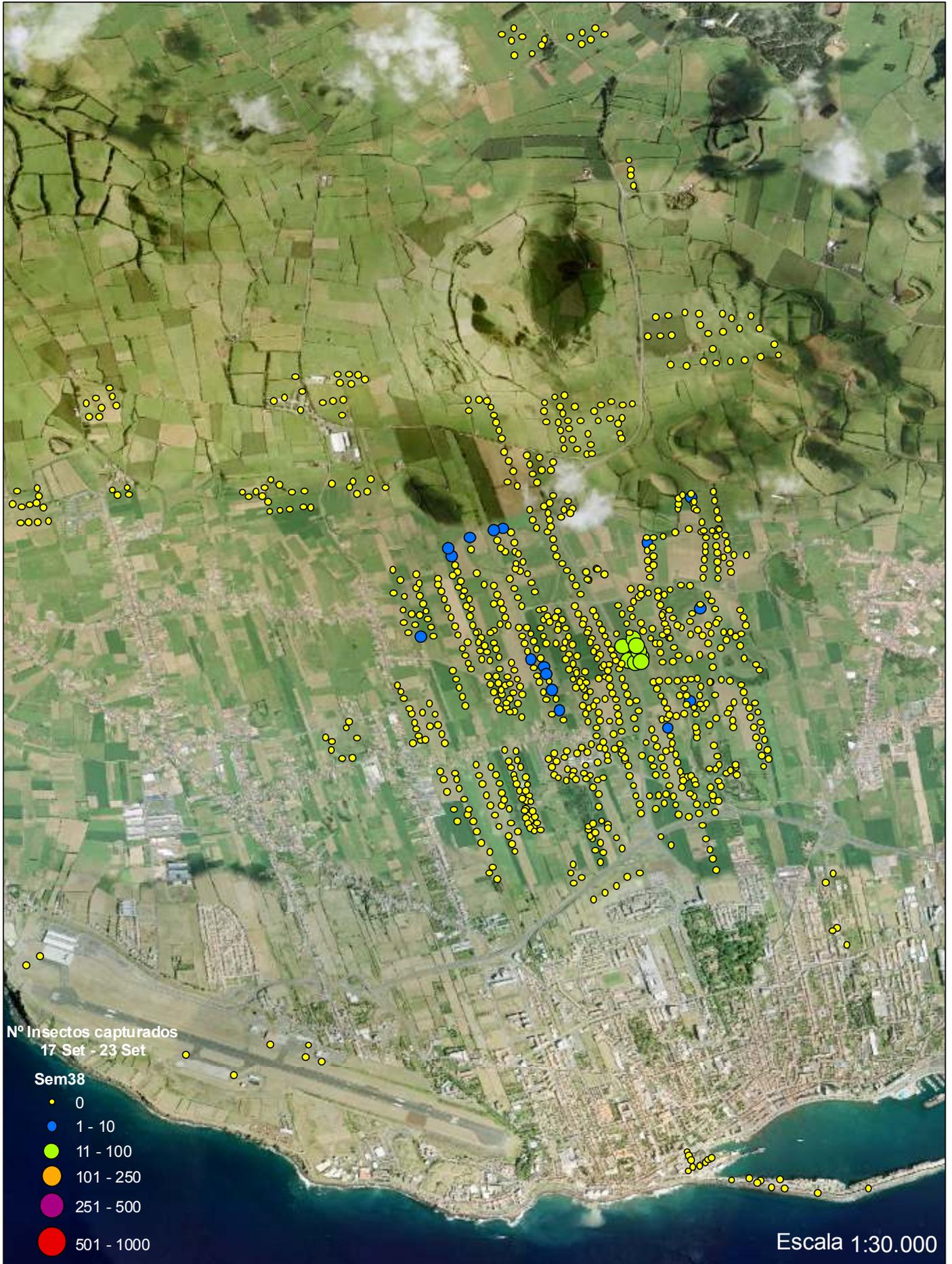
Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



Anexo III

Localização das Armadilhas de *P. japonica* e Níveis de Capturas



Anexo IV

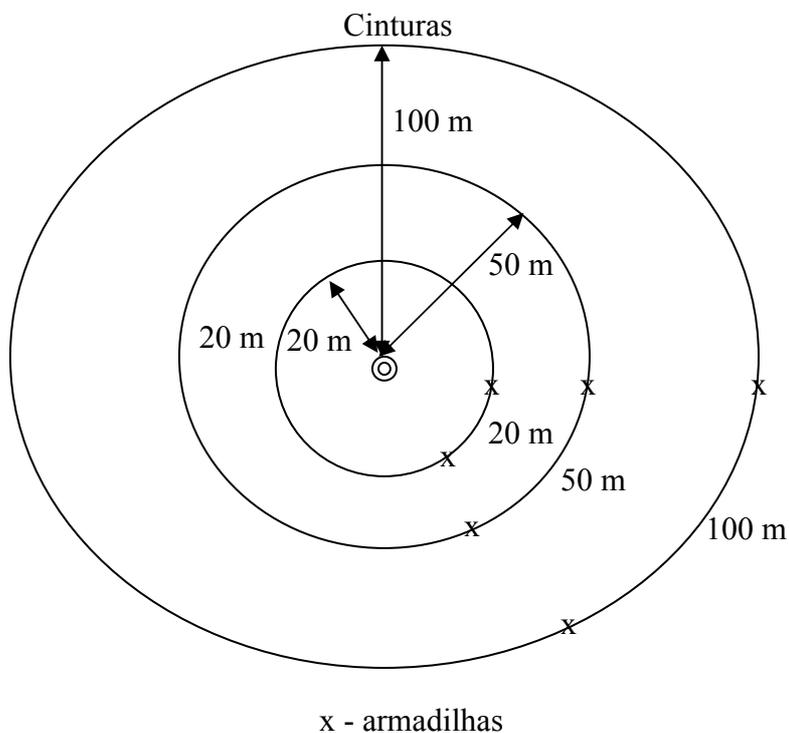


REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES
SECRETARIA REGIONAL DA AGRICULTURA E FLORESTAS
DIRECÇÃO REGIONAL DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO
DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE AGRICULTURA E PECUÁRIA

PROCEDIMENTOS A TER APÓS O APARECIMENTO DOS PRIMEIROS ADULTOS DE *POPILLIA JAPONICA*

Quando forem capturados os primeiros adultos de *Popillia japonica* numa armadilha, deverão ser imediatamente criadas três cinturas de armadilhas em redor da primeira (ver esquema abaixo).

1. Uma primeira cintura com um raio de 20 metros (com as armadilhas colocadas também a 20 metros de distância entre si);
2. Uma segunda cintura com um raio de 50 metros (com as armadilhas colocadas também a 50 metros de distância entre si); e
3. Uma terceira cintura com um raio de 100 metros (com as armadilhas colocadas também a 100 metros de distância entre si).



Anexo IV

Este procedimento permite verificar se a captura registada foi acidental ou, se pelo contrário, o insecto já se encontra instalado na zona.

Se nas semanas seguintes não se verificar mais nenhuma captura, isto poderá indicar que os insectos capturados foram introduzidos acidentalmente. Mesmo assim, as armadilhas deverão permanecer no campo até ao fim da campanha de prospecção, ou seja, até ao final de Outubro.

Caso continuem a verificar-se capturas de adultos nas armadilhas, deverá então ser conhecido os limites da área infestada. Para isso deverão ser instaladas armadilhas em novas cinturas, distanciadas de 50 metros, até se atingir uma distância em que não ocorram capturas de adultos.

Em simultâneo, deverão ser aplicados meios de luta para tentar a erradicação do insecto, recorrendo-se para tal e de uma forma integrada, aos seguintes meios de luta:

1. Luta biotécnica
2. Luta biológica
3. Luta química

1. Luta biotécnica: este tipo de luta consiste em capturar em massa insectos adultos em armadilhas com feromona (que atrai apenas machos) e com atractivo floral (que atrai insectos machos e fêmeas). Todas as armadilhas deverão ser numeradas e deverão ser feitos registos semanais das capturas verificadas em cada armadilha, para que no final da campanha seja possível conhecer o número total de insectos capturados, quais as zonas mais infestadas e permitir efectuar comparações com os anos seguintes.

2. Luta biológica: poderão ser utilizadas armadilhas do tipo Ellisco modificadas para a autodisseminação do fungo *Metarhizium anisopliae*. Estas armadilhas permitem a captura dos escaravelhos adultos e a sua posterior libertação após passagem por um pequeno reservatório com os esporos do fungo.

Poderão ainda ser aplicados, sobretudo em pastagens, nemátodos entomopatogénicos dos géneros *Steinernema* ou *Heterorhabditis*.

Caso seja necessário e se justifique, a Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária encarregar-se-á de procurar alguma empresa que forneça estes organismos auxiliares e proceder à sua encomenda e aplicação no campo.

Anexo IV

3. Luta química: Uma vez que é conhecida a preferência do escaravelho japonês pelas silvas, os tratamentos deverão ser dirigidos a estas plantas, as quais normalmente se encontram ao longo dos muros ou divisórias das pastagens. Desta forma aconselha-se a pulverizar toda a vegetação espontânea que se encontra ao longo dos muros ou divisórias das pastagens com os produtos fitofarmacêuticos e concentrações indicados no seguinte quadro:

Produto fitofarmacêutico	Substância activa	Concentração (ml/hl)	Modo de acção	Tipo de pulverização
CONFIDOR	imidaclopride	100	Sistémico (contacto e ingestão)	Alto volume
DECIS	deltametrina	100	Contacto e ingestão	

Os produtos indicados deverão ser aplicados alternadamente e as plantas deverão ser bem molhadas. Os tratamentos deverão ser feitos com intervalos de duas a três semanas.

Caso seja necessário e se justifique, a deltametrina poderá ser aplicada em pastagens, no âmbito de uma autorização de emergência para 120 dias (até Novembro de 2007) ao abrigo do art. 24º do Decreto-Lei n.º 94/98, de 15 de Abril, desde que sejam respeitadas as seguintes condições de prática agrícola: 6,25 g s. a./ha ou 1,56 g s. a./hl, considerando um intervalo de segurança de 14 dias e somente 2 aplicações.

Ponta Delgada, 13 de Julho de 2007



Governo dos Açores



SECRETARIA REGIONAL DA
AGRICULTURA E FLORESTAS

Escaravelho Japonês

Popillia japonica



Para mais informações ou esclarecimentos contacte:

Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária
Quinta de S. Gonçalo
8500-343 PONTA DELGADA
Tel. 296 204 350 Fax. 296 204 351
Email: info.dsaap@azores.gov.pt

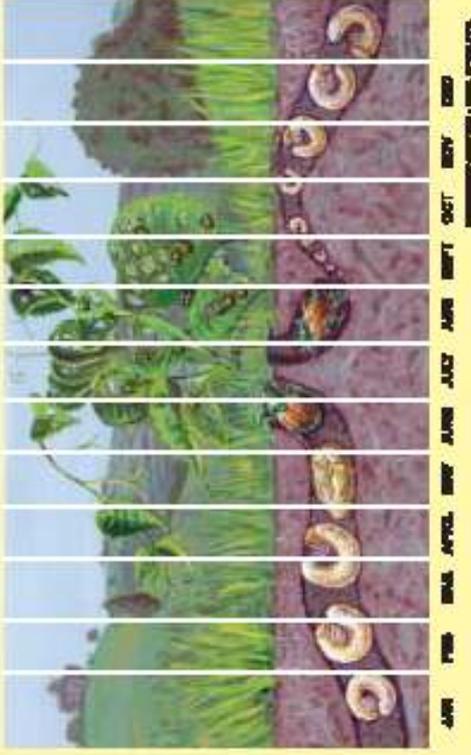
Colabore no combate a esta praga!



**DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE
AGRICULTURA E PECUÁRIA
LABORATÓRIO REGIONAL
DE SANIDADE VEGETAL**

Ciclo de Vida

Durante o seu ciclo de vida, o escarvalho japonês passa pelos estados de ovo, larva, pupa e insecto adulto.



Os estados larvares vivem no solo, alimentando-se de raízes das plantas, sobretudo de gramíneas.

Os adultos começam a emergir no fim do mês de Maio, princípio do mês de Junho, mantendo-se activos até finais de Setembro. Têm um tempo médio de vida de 30 a 45 dias e o número médio de ovos postos por cada fêmea varia de 30 a 60.

O número de adultos atinge o seu máximo nos meses de Junho e Agosto.



A captura de insectos adultos em armadilhas com iscos (atractivo floral e feromona) é, por si só, um meio de luta eficaz. As armadilhas permitem ainda a monitorização da praga, isto é, conhecer a evolução dos seus níveis populacionais ao longo do tempo e delimitar a área da sua presença.

COLABORE!

Não deixe os armadilhas e os iscos, nem os mude de lugar.

De acordo com o Decreto-Lei N.º 154/2005, de 6 de Setembro, o escarvalho japonês é um insecto prejudicial cuja introdução e dispersão no território nacional e comunitário é proibida.

É considerado praga, por causar estragos em diversas espécies de plantas tais como: feijão, amêndoa, pessegueiro, mamoeiro, maçã, rosas, alvas, trevos encarnados e brancos, videira, milho, luzerna, plântagos e chouros.



Modos de Dispersão

A introdução e dispersão do escarvalho japonês na região podem verificar-se de diversos modos, dos quais se destacam os seguintes:

- Aviões e helicópteros, seus passageiros e respectiva carga;
- Navios, passageiros e carga, sobretudo produtos de origem vegetal, plantas e respectivos substratos (solo, turfa e suas misturas), incluindo também veículos (carros, motos, etc.);



Governo dos Açores



**SECRETARIA REGIONAL DA
AGRICULTURA E FLORESTAS**

Escaravelho Japonês

Popillia japonica



Colabore no combate a esta praga!



**DIRECÇÃO DE SERVIÇOS DE
AGRICULTURA E PECUÁRIA
LABORATÓRIO REGIONAL
DE SANIDADE VEGETAL**

Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária | Quinta de S. Gonçalo | 9504-541 PONTA DELGADA
Tel. 296 204 350 | Fax. 296 204 351 | Email: Info.dsap@azores.gov.pt

AVISOS AGRÍCOLAS

Circular n.º 5/2007

Ponta Delgada, 2 de Agosto

Popillia japonica - Escaravelho japonês

O **escaravelho japonês** foi recentemente detectado na ilha do Pico. Até ao momento, a sua presença restringe-se ao concelho de S. Roque, ocupando uma área de cerca de 300 ha em torno do Porto.

Perante a Lei Fitossanitária Portuguesa e Comunitária, o **escaravelho japonês** é uma praga de quarentena, pelo que devem ser tomadas medidas para o seu combate, assim como para evitar e/ou retardar a sua dispersão para outras zonas da ilha e para o restante arquipélago e continente europeu.



Insectos adultos de escaravelho japonês em silva



Estragos provocados por escaravelho japonês em vinha

O Serviço de Desenvolvimento Agrário do Pico instalou várias armadilhas específicas para a captura de adultos (luta biotécnica) e tem efectuado tratamentos químicos (luta química) sobre as silvas (*Rubus ulmifolius*) dos caminhos rurais da zona infestada, dado que esta planta é um dos seus alimentos preferidos.

A **vinha** (*Vitis* sp.) é também atacada pelo **escaravelho japonês**. Deste modo, quando for detectada a presença desta praga na sua vinha, deverá aplicar um dos produtos indicados no Quadro 1.

Quadro 1 – Inseticidas aconselhados para o combate do escaravelho japonês em vinha.

Substância activa	Produto Comercial	Empresa	Concentração (Produto Comercial/hl)	Intervalo de segurança (dias)	Aconselhado em Protecção Integrada
deltametrina	DECIS SPLENDOUR	BAYER CHEMINOVA	50 ml	4	
imidaclopride	CONFIDOR O- TEQ	BAYER	35 ml	14	X
	CONFIDOR PLURAL SLING STUNT	BAYER			
	KOHINOR 20 SL	MAKHTESHIM			
	COURAZE	CHEMINOVA			
	CORSÁRIO	SAPEC			

Anexo VII

De forma a rentabilizar o tempo dispendido com a realização de tratamentos e diminuir o número de aplicações, os insecticidas aconselhados neste aviso poderão ser misturados com os produtos fitofarmacêuticos que normalmente utiliza na vinha, nomeadamente os fungicidas destinados ao combate do mildio (alforra), oídio (pó) ou botritis (podridão conzenta), desde que sejam todos do mesmo fabricante e compatíveis uns com os outros. Para conhecimento das compatibilidades entre os diversos produtos fitofarmacêuticos, recomenda-se a consulta da tabela de compatibilidades da empresa fabricante.

Antes de aplicar qualquer produto fitofarmacêutico deve ler atentamente o seu rótulo.



Estragos provocados por escaravelho japonês em vinha



Estragos provocados por escaravelho japonês em silva

Para mais informações deve contactar:

Circular n.º 5/2007
2 de Agosto

Direcção de Serviços de Agricultura e Pecuária
Laboratório Regional de Sanidade Vegetal
Quinta de S. Gonçalo – 9500-343 PONTA DELGADA
Tel. 296204350 – Fax 296204351
info.dsap@azores.gov.pt

Serviço de Desenvolvimento Agrário do Pico
Av. Machado Serpa – 9950-321 MADALENA
Tel. 292628260 – Fax 292622482
info.sdap@azores.gov.pt

Anexo VIII

TRIP REPORT: Azores 23 June to 1 July 2007 Dr. Michael Klein & Dr Robin Taylor

Met with:

- 1 Jose Gaspar*, Plant Protection Specialist, Madalena, Pico
- 2 Carlos Santos, Director of the Servico de Desenvolvimento Agrario, Ponta Delgada, Sao Miguel
- 3 João Homem de Gouveia, Deputy Director of the Servico de Desenvolvimento Agrario, Ponta Delgada
- 4 Jose Mota*, Plant Protection Specialist, Ponta Delgada
- 5 Aida Medeira, Plant Protection Specialist, Ponta Delgada
- 6 Nelson Simoes, Professor, University of the Azores, Ponta Delgada
- 7 Carla Mendes, Professor, University of the Azores, Ponta Delgada
- 8 Jose Avila, Director of the Servico de Desenvolvimento Agrario, Angra do Heroismo, Terceira
- 9 Isabel Armas*, Plant Protection Specialist, Angra do Heroismo
- 10 Dulce Fernandes, Plant Protection Specialist, Angra do Heroismo
- 11 Eduardo Brito de Azevedo, Professor, University of the Azores, Angra do Heroismo

* Special responsibility for Japanese beetle

Itinerary:

- 23-24 June: Traveled from Wooster to Horta, Faial via Lisbon and Ponta Delgada
- 25 June: Met with Jose Gaspar on Pico to review Japanese beetle situation
- 26-27 June: Met with Jose Mota and others on Sao Miguel to review Japanese beetle situation
- 28-29 June: Met with Isabel Armas and others on Terceira to review Japanese beetle situation
- 30 June: Traveled from Terceira to Lisbon
- 1 July: Traveled from Lisbon to Wooster

Anexo VIII

Pico (Monday 25 June 2007)

We traveled from Horta, Faial to Madalena, Pico by ferry to meet Jose Gaspar and review the Japanese beetle infestation in and around Sao Roque on Pico's north coast. Sao Roque is the main commercial port of Pico (Madalena is the ferry port connecting Pico with Faial, Terceira, Sao Jorge, and Graciosa in the central group and Sao Miguel in the eastern group). However, a ferry does run from Sao Roque on Pico to Velas on Sao Jorge.

It is believed that Japanese beetle entered Pico at Sao Roque in hay from Faial in 2003 or 2004. It was first seen in Sao Roque in 2006. We were told that by June 2007 the population had spread inland from Sao Roque about 3 km into pasture land at higher elevations and about 1 km east and west along the coast, creating a triangle of about 3 km² (1.1 mi²) of which about 25% is Sao Roque itself. We were unable to confirm that the infestation was indeed limited to this comparatively small area.

Within Sao Roque the beetle is attacking grape vines and other common host plants. It is probable that the first beetles were discovered on vines (owing to the language difficulties we could not be sure). Also, in and around Sao Roque are lawns and private gardens providing both adult food sources and good oviposition sites. This would have been especially important in the summer of the invasion. Most vines are grown in the very dry volcanic tephra soil which is unsuitable for oviposition, although we did see a beetle attempt to dig into it. In addition, lush green lawns were seen within the grape growing areas.

Japanese beetle traps have been deployed in and around Sao Roque for survey and population removal. In the town we saw up to 30 beetles per trap in traps that had been emptied 3 days previously. In hedges bordering pastures approximately 1 mile inland we found traps with >2000 beetles collected over the same period. In the vicinity of several traps with high numbers, the blackberry hedges and bracken ferns were covered with beetles. The weather that day was clear to partly cloudy with temperatures >20°C (70°F).

About 300 traps are in use on Pico of which about 60% are in the Sao Roque area. We were unable to determine if the traps around Sao Roque were set to delimit the population. There are traps at approximately 2 km (1.5 mi) intervals on the major roads on the island so the uninfested area is known roughly. The recommendations we made to the Japanese beetle program on Sao Miguel (see below) regarding deployment should be transmitted to Pico and applied if they are not already.

An unfortunate impact of the trapping, at least at the lower elevations, is capture of large numbers of bumblebees, possibly *Bombus terrestris* (samples were brought back for positive identification). As this bumblebee is a major pollinator, especially of fruit trees and vegetable crops, the capture of large numbers by the Japanese beetle traps is seen as a very serious side effect. We informed Jose Gaspar that there is a wire grid available to limit bee captures without reducing the efficiency of beetle captures.

Sao Miguel (Tuesday 26 & Wednesday 27 June 2007)

We traveled to Ponta Delgada, Sao Miguel the evening of 25 June and were met at the airport by Jose Mota who took us to our hotel and into his office the following morning. We met with Director Carlos Santos, João Homem, and Jose Mota on Tuesday morning. At this meeting we were briefed by Jose Mota on the Japanese beetle infestation and their response to it. A second meeting late Wednesday afternoon was attended by Prof. Nelson Simoes and Dr. Carla Mendes of the Biology Department of University of the Azores, and Aida Medeiros of the Agricultural Service.

The infestation was originally centered on the small military base to the north of Ponta Delgada, but is now centered about 500 m north in pasture land. The first beetles were found in 2005 at the hospital about 500 m south (towards the town) of the base. It is

Anexo VIII

thought that the beetle was introduced on a helicopter flight from Terceira around 2003. We heard that there had been rumors as early as 2000 that beetles were in the Ponta Delgada area. The size and extent of the infestation in 2006 are consistent with an arrival earlier than 2003.

We were shown maps of the trap sites and their counts in the infested area north of Ponta Delgada. About 500 traps have been deployed in this area and a smaller number have been set elsewhere around the island, including at the airport. So far no beetles have been recovered from anywhere but this one area north of Ponta Delgada. The majority of traps have been set in the vicinity of the high numbers with progressively fewer set further away. Traps at the periphery caught few or no beetles in 2006 and early 2007. There are a few traps in half a dozen sites elsewhere on the island; we recommended setting more traps around the island, especially at the nearby golf course and in areas that are destinations for day trips from Ponta Delgada by residents and tourists.

Because there were a few beetles present in the outermost traps we recommended placing a semicircle of traps about 800 m further out and 800 m apart to establish the outer limit of the infestation. If any of these should catch a beetle, we suggested immediately establishing a second circle a further 800 m further out with traps only in the quadrant closest to the positive trap. In addition, we recommended placing two or three autodissemination traps with *Metarhizium anisopliae* nearby to establish the fungus at the edge of the population to slow growth there.

We recommended that about 50+ autodissemination traps with *Metarhizium* fungus be set in and around the high density area in and to the north of the military base.

We noted that the high counts of adults did not coincide spatially with the high larval counts but were displaced about 300 m to the west: this is not unusual.

With the large number of beetles caught in 2006 (39,000) and comparable numbers caught to date in 2007, we are concerned about off-island transport of adults. We were informed that there are traps at the airport but not at the seaport. With as many ships, including cruise liners, docking at Ponta Delgada each week in the summer, we felt it important to monitor the seaport as well as the airport. Ships bound for Lisbon and elsewhere in Europe could easily transport beetles.

We noted also the large number of flights by SATA International, the Azorean airline, to destinations in North America (Boston, Oakland, and Toronto) and Europe (London, Paris, Frankfurt) as well as Lisbon. Consequently, we suggested increasing the number of traps at the airport to be proactive and increase the sensitivity there.

The weather at Sao Miguel was cool and overcast, so that Japanese beetle activity was lower than might be expected or we observed on Pico. The trap catches so far for 2007 were very similar to those obtained at the same time in 2006, suggesting little population increase. However, the cooler conditions over the past week may have slowed activity relative to Pico and last year. Pico is only 150 miles away, but the weather in the Azores is so changeable that the islands can simultaneously experience very different conditions. If temperatures in Sao Miguel increase over the next couple of weeks we expect it could change the beetle's population trajectory very significantly.

Our main recommendation for Sao Miguel was to deploy autodissemination traps with *Metarhizium* as soon as possible. We knew that there were spare traps at Angra do Heroismo, Terceira but were unsure where *Metarhizium* might be purchased at short notice. Accordingly, we suggested Sao Miguel borrow 75 autodissemination traps from Terceira, deploying 50 in the infested area, concentrating on the high density region, and reserving 25 to deploy at the periphery, the airport and seaport, if and when beetles were detected there. We recommended spraying the hedgerows to kill beetles roosting and feeding there; they have several compounds available including deltamethrin (Decis), which is especially effective. We also suggested buying entomopathogenic

Anexo VIII

nematodes to treat pastures this fall where large numbers of larvae are found. Noting that no chemicals are registered for pastures, nematodes are the best alternative, unless chemicals could be integrated into pasture management and used in such a way as to avoid contact with cattle. We suggested that it might be possible to treat pastures immediately after cattle had been removed when the turf is very short and conditions are ideal for oviposition. The question to be answered is whether any residues remain when the pasture is again ready to be used to feed cattle. This could be a profitable area for study.

We found no evidence of bumblebees caught in traps on Sao Miguel, but this could also have been a function of the lower temperatures.

Terceira (Thursday 28 & Friday 29 June 2007)

We traveled to Angra do Heroismo, Terceira the evening of 27 June. We met with Director Jose Avila and Isabel Armas on Thursday morning to discuss the situation of Pico and Sao Miguel and to find out about current Japanese beetle work underway on Terceira. They were planning a program to suppress populations that have reached high levels using autodissemination traps and *Metarhizium*. Adult populations are still being monitored on a regular grid on Terceira, but at 3 km intervals instead of the staggered 2 km interval pattern used in the past. Larval surveys are conducted only where and when very high numbers of adults have been recorded. The autodissemination trap program was due to start this summer but due to unexpected circumstances has been postponed to next year. As a result, Terceira has traps and fungus that could be used on Pico and Sao Miguel. Director Avila quickly agreed to our suggestion that he send 75 traps and 0.5 kg of *Metarhizium* to both islands so that they could start suppression with *Metarhizium* this year. He talked to officials on both islands and arrangements were made the same day for transport to the other islands.

Thursday afternoon we discussed with Ms. Armas the planned autodissemination campaign and offered a few suggestions for her consideration when they start the program next year.

Thursday evening we met with Dr. Eduardo Brito Professor of Biometeorology and Agronomy at the University of the Azores' Angra campus. Brito is an expert on island climates and his expertise has been invaluable in modeling Japanese beetle population dynamics on Terceira. We discussed with him the climatological differences between Terceira, Pico, and Sao Miguel. Also, Taylor and Brito have collaborated on a project that involves the other Atlantic archipelagoes.

On Friday Taylor met with Dulce Fernandes to discuss her sampling and management decision program for medfly (*Ceratitis capitata*), citrus leaf miner (*Phyllocnistis citrella*), citrus scale (*Coccus* sp), whitefly (*Bemisia* and *Dialurodes* spp), aphids (*Aphis* spp) and mites (*Panonychus* and *Eriophyes* spp.) on citrus and other tree fruit. It was decided that Taylor should return in February to help establish the sequential sampling program for managing these pests.

Recommendations

We recommend a program of using the autodissemination of *Metarhizium* on both Pico and Sao Miguel this summer. Fields in the infested area should be examined for larvae in late August, and nematodes could be applied in September to areas with the highest larval counts. Mass trapping should continue, but traps catching large numbers of bumblebees need to be modified. Extra effort should be made to make sure the exact location of and Japanese beetles. Particular attention should be directed at the Airports, and the ports, to keep beetles from reaching other islands, the mainland, or California. A wrap-up session in late September-October should be held. Those with a Japanese beetle interest from all the islands should attend to develop a plan of operation for the

Anexo VIII

future. The US Consul, Jean Manes, and a representative from this project (who speaks Portuguese) should also be present.

Anexo IX

TRIP REPORT: Azores 22 to 30 September 2007
Dr. Roger N. Williams and Dr. Lawrence A. Lacey



Contacts made while in the Azores (in order of contact)

- Eng. José Bettencourt Gaspar, Plant Protection Specialist, Serviços Agrários, Madalena, Pico
- Eng. Luis Rego, Plant Protection Specialist, Serviços Agrários, Hortal, Faial
- Eng. Tieres Vieira, Director do Serviços Agrários, Hortal, Faial
- Dr. Carlos Santos, Director do Serviço de Desenvolvimento Agrário, Ponta Delgada, São Miguel
- Eng. José Mota, Plant Protection Specialist, Serviços Agrários, Ponta Delgada, São Miguel
- Eng. Aida Medeiros, Plant Protection Specialist, Serviços Agrários, Ponta Delgada, São Miguel
- Dr. Joaquim Pires, Director Regional do Serviço Agrários, Angra do Heroismo, Terceira
- Prof. Nelson Simões, Professor, Biologia, University of the Azores, Ponta Delgada, São Miguel
- Dra. Carla Mendes, Professor, Biologia, University of the Azores, Ponta Delgada, São Miguel
- Dr. Antonio Martins, Professor, Biologia, University of the Azores, Ponta Delgada, São Miguel

Anexo IX

Eng. José Antonio Neto Avila, Director of the Serviço de Desenvolvimento Agrario, Angra do Heroísmo, Terceira

Eng. Jorge Tiago Martins, Plant Protection Specialist, Serviços Agrários, Angra do Heroísmo, Terceira

Eng. Luisa Ornelas, Plant Protection Specialist, Serviços Agrários, Angra do Heroísmo, Terceira

Eng. Dulce Fernandes, Plant Protection Specialist, Serviços Agrários, Angra do Heroísmo, Terceira

Eng. João Amaral, Veterinary Specialist, Serviços Agrários, Angra do Heroísmo, Terceira

Francisco Garret, Veterinary Specialist, Serviços Agrários, Angra do Heroísmo, Terceira

Itinerary during September, 2007 in the Azores:

23 Sept. – Arrived in Horta, Faial

24 Sept. – Met with José Bettencourt Gaspar on Pico; Tieres Vieira & Luis Rego on Faial

to review Japanese beetle situation

25 & 26 – Met with Carlos Santos, José Mota, Aida Madeiros of the Serviço and Nelson

Simões, Carla Mendes and Antonio Martins, Universidade dos Açores and

others on São Miguel to review Japanese beetle and other IPM Projects

27 & 28 – Met with Eng. Jorge Tiago Martins, Eng. Luisa Ornelas and others on Terceira to review Japanese beetle situation and other IPM Projects

29 Sept. – Traveled from Terceira to Lisbon

30 Sept. – Traveled from Lisbon to Wooster or Wapato

The Japanese beetle (JB), *Popillia japonica*, was accidentally introduced onto the Island of Terceira, Azores, Portugal in the early 1970's. Within the past 10 years it has spread throughout the archipelago. The beetle is polyphagous and poses a threat to several crops and their exportation to the mainland. A control strategy that employs the judicious use of insecticide and a variety of alternative methods, such as attract and kill and the autodissemination of entomopathogenic fungus, is needed to reduce its threat to crops and problems associated with potential export to Continental Europe. This assignment was intended to investigate the extent to which the beetle has spread and to document what is currently being done for its suppression and to make recommendations for its control in the future. Visits to Pico, Faial and São Miguel to become updated with the latest information on the spread of JB from Terceira to other islands within the archipelago confirmed high populations of the beetle in certain foci on each of these islands. Personnel at each location indicated that JB continues to spread on each island and that bumble bees are also captured in the traps. The beetles feed on a variety of plants but are most economically injurious to grape vines. Although Pico officially reported the JB for the first time in 2006, it has actually been on that island for a longer period of time. On Faial, Eng. Rego stated that the beetle has been there at least 5 years and that populations continue to grow. Serviços personnel on Faial had to redesign the JB trap to accommodate the huge numbers of beetles caught per hour during the peak of the population. The most proactive group in terms of survey and control efforts is on São Miguel. Eng. Mota and his personnel have placed a high density of traps in the area near Ponta Delgada where the population is high and believed to be spreading from. The insecticide imidocloprid is selectively sprayed on

Anexo IX

heavily infested wild blackberry. He had intended on deploying traps for the autodissemination of the fungus *Metarhizium anisopliae*, but supplies of the fungus were not received in Terceira until recently, after the majority of beetles had oviposited and the population declined. Our visit to Terceira revealed that the fungus, originally isolated from JB on Terceira, has been produced by a company in Australia. During an earlier visit, Dr. Lacey determined that the fungus was only 20% viable upon reaching the Azores. The control program on Terceira appears to be less vigorous than in the past. The late shipment of fungus will be stored at -80 °C until next summer. This will further decrease viability and infectivity. Eng. Mota expressed an interest in producing the fungus in Ponta Delgada for use on JB populations in São Miguel. While in Ponta Delgada we also visited colleagues in the Department of Biology, University of the Azores who had been working on the JB problem in the 1980's and 1990's. Dr. Antonio Martins isolated *M. anisopliae* from JB on Terceira and conducted his doctoral studies on the fungus. Prof. Nelson Simões studied the activity of insect-specific nematodes on JB for his thesis. They will be excellent resources for Serviços Agrários personnel in Ponta Delgada and elsewhere in the archipelago if these biological control agents are produced locally. During visits with them and Serviços Agrários personnel in Terceira we learned that JB has been observed on Flores and São Jorge. We also learned that within the past decade large inter-island ferries capable of carrying cars have been in service within the archipelago. Tour packages that include several or all of the islands have been offered. It is highly likely that introduction of JB to some of the islands has been facilitated by ferry service. JB traps have been placed on the ferries. Due to the fact that JB is so sensitive to the lure employed in the traps that some beetles are drawn to the vicinity of the traps but do not enter them. In such cases they these JB's could leave the vessels at a subsequent port.

Seminars

At both São Miguel and Terceira seminars were given by both Williams and Lacey. They were attended by personnel from the Serviços and the University. Titles of the seminars were as follows:

Lerry Lacey, "Desenvolvimento de entomopatogéneos para o controlo do bichado e da traça da batateira: a procura contínua de meios para a destruição das traças"

Roger Williams, "Controlo das pragas da vinha no Nordeste dos Estados Unidos da América"

At both locations we were honored to be welcomed by Dr. Joaquim Pires, Director Regional do Serviço Agrários. Dr. Carlos Santos, Director do Serviço de Desenvolvimento Agrário introduced us in Ponta Delgada and showed us the newly prepared field site for conducting research. The last page of the report is a flier produced in São Miguel to announce our seminars.

Recommendations

Japanese beetle

A trap based on the standard JB trap and modified to enable contamination of beetles that pass through the trap with *Metarhizium anisopliae* was designed and recommended for use on Terceira (Klein and Lacey 1999). The fungus is lethal for adults that become contaminated in the trap and permits contamination of other beetles with which they subsequently come into contact (Lacey et al. 1994). The contaminated beetles are initially able to disperse, but most die within three days (Lacey et al. 1995). Although the trap is currently being used on Terceira, it is not being used in the most effective manner possible. It is highly recommended that the traps be used on other islands infested with JB and that the fungus used in the traps be produced locally and used soon after production. Literature on methods for large scale production will be sent to Eng. Mota and other interested personnel by Dr. Lacey. Dr. Martins (Universidade dos

Anexo IX

Açores, Ponta Delgada) indicated he would be willing to demonstrate the culturing process and the equipment and materials needed for small scale production of the fungus. It is also recommended that a dry substrate fermentation specialist, such as Dr. Stefan Jaronski, be brought to Ponta Delgada to demonstrate the most effective methods used in the myco-pesticide industry for medium to large scale production. For the most effective use of the autodissemination traps, they should be placed in the vicinity of the highest larval populations (as determined by larval surveys from October to early June) in order to infect as many beetles as possible as early in the season as possible. They should be charged with fungus as often as needed. Sometimes this may require daily placement of spores in the traps when populations are at their highest and spores are rapidly depleted. As survey traps indicate movement of JB and higher densities of the beetle outside of the areas with high larval density, the autodissemination traps may have to be relocated to areas with the densest JB populations. This method of control is also recommended on the other islands in the archipelago where JB has been reported. The fungus should be reisolated from JB before large production of artificial medium begins. It should also be periodically passed through the beetle and reisolated to avoid attenuation of virulence due to repeated passage on artificial medium.

In areas with high density of JB larvae, insect specific nematodes should also be considered. Simões et al. (1993) demonstrated their activity on Terceira and a graduate student of his, José Silvino Rosa, further elucidated their activity against JB for his doctoral thesis (Universidade dos Açores, Ponta Delgada, 2002), but the nematodes have not been investigated further. Several native species of nematodes found in the Açores show promise for development (Rosa, et al. 2000, Lacey et al. 2001).

Chestnut borer (*Cydia splendana* (Lepidoptera: Tortricidae)

Chestnut production on Terceira is from both widely spaced trees within other plantings (banana, citrus, etc.) and uniformly planted orchards. The two types of planting will require different strategies for control of the chestnut borer. The female sex attractant is used to monitor populations and could offer a means of control using mating disruption if populations are moderate to low and sufficient pheromone is placed in uniform orchards before emergence of moths. The current estimate of 50% infestation of nuts by the moth will require an initial cover spray of an efficacious insecticide in order for mating disruption to function effectively. Another potential means of control could be the granulovirus of *Cydia pomonella* (codling moth). This virus is commercially available in Europe (Madex, Carpovirusine, Graupom). It has been shown to have some activity against species that are closely related to *C. pomonella* (Lacey and Shapiro-Ilan, 2008), but its activity against the chestnut borer is unknown.

Oriental fruit moth (OFM) (*Grapholita molesta*) and codling moth (CM) (*Cydia pomonella*)

Mating disruption using the sex attractant for both of these species has been shown to control moderate to low populations when the pheromones are deployed at or before first hatch (this is critical). With high densities they are often used in conjunction with an initial cover spray of an insecticide to bring population levels down to moderate or low levels. When pheromones are used too late after hatch begins they are fairly ineffective. The codling moth granulovirus is a proven efficacious and selective means for control of CM. It has some activity against species that are closely related to CM such as OFM but should not be counted upon for control of this species. Orchard sanitation should also be used to help reduce larvae that are still in fallen apples (CM & OFM) or peaches (OFM). Insect specific nematodes can be effective in killing overwintering stages of both species under optimal conditions of temperature and moisture (Lacey et al. 2006,

Anexo IX

Lacey and Shapiro-Ilan 2008). Procedures for the use of virus and nematodes against codling moth are presented by Lacey et al. (2007).

Medfly (*Ceratitis capitata*)

Virtually all fruit that we observed had some level of medfly damage. The less well managed orchards we visited had mature and rotting fruit on the ground. This undoubtedly contributed to the high infestations. Orchard sanitation and an attractant and kill strategy could reduce fruit damage considerably. The protein based and insecticide granules used in California to eradicate a medfly infestation in the state could be employed to more selectively control the fly with less effect on non-target organisms. Investigation of other non-insecticidal methods, such as trapping or the use of microbial control agents, warrant attention. Use of insect specific nematodes and *M. anisopliae* against another fruit fly species has been reported by Yee and Lacey (2003, 2005).

Eng. Aida Medeiros is presently working with Dr. Nelson Simões on her Ph.D. program studying various facets of the biology of entomopathogenic nematodes in relation to medfly. In addition, Ms. Medeiros will be presenting a poster on her M.S. research at the forthcoming annual meeting of the Entomological Society of America being held in San Diego, California in December.

Review of other IPM Projects:

The thornless blackberry introduced in the early spring will soon be planted in a secure, fenced in area near the Serviço Headquarters in Ponta Delgada. At present the plants are growing quite nicely in the greenhouse of Protecção das Culturas.

The blueberries on S. Miguel look quite good at the Furnas location. They are growing well and have only what appears to have a minor problem with blueberry rust. This fungal disease exists in other blueberry regions and does not seem to hamper normal production if properly managed with fungicidal sprays. However, at Calhetas, diseases have devastated the planting and the majority of the plants have died and have been removed. Eng. Mota has collected the diseases and they are being determined at this time. This planting has so few plants left it has no value as an experiment to evaluate and compare cultivars. It would be good to observe the remaining plants to see if there is resistance. Another consideration would be to see if there is known resistance in other cultivars once the diseases are identified.

Chestnuts are a highly sought after commodity in the Azores. All of the production is consumed locally. They are highly esteemed for festive occasions in the fall and winter months. Chestnut production suffered a severe setback in 2002 with the appearance of the chestnut borer, *C. splendana*. Of the chestnut growers on Terceira some are on smooth gently undulating land others are planted in terrain which is very difficult to manage as it is on steep hillsides or otherwise difficult areas to get at with any type of equipment such as tractors and sprayers. In the rough terrain it is very difficult to imagine how we could treat with pheromones used in mating disruption or sprays of any type.

On the manageable sites, combinations of natural enemies such as diseases and entomopathogenic nematodes along with pheromones would be ideas that should be explored provided that Eng. Jorge Martins (Serviços Agrários, Terceira) could spend 6 hours per week on the project.

Anexo X

Quadro dos custos, em Euros, do pessoal necessário para a concretização das propostas de actuação para 2008

Pessoal (categoria profissional)	Vencimento	Remuneração complementar	Subsídio de Férias e de Natal	Subsídio de Refeição	Segurança Social	Número	Total
Téc. Superior de 2 ^a Classe	15684,0	0	2614,00	1063,92	3769,388	1	23132,308
Téc. de Agropecuária de 2 ^a Classe	7802,76	774,49	1300,46	1063,92	2034,80826	2	25952,87652
					Total		49085,18452