

MANUAL DE BOAS PRÁTICAS NO COMBATE À VESPA VELUTINA



**CAPTURE
DE VESPA VELUTINA
COM ARMADILHAS**

Trabalho realizado no âmbito da Comissão de Acompanhamento para a Vigilância, Prevenção e Controlo da *Vespa velutina*

Junho 2020

Índice

1. Introdução	2
2. <i>Vespa velutina</i> (Lepelletier, 1836)	3
2.1 Identificação e características	3
2.2 Expansão na Europa e em Portugal	3
2.3 Diferenciação face a outras vespas	4
2.4 Ciclo Biológico	4
2.5 Os efeitos negativos	7
2.5.1 No ambiente e na biodiversidade	7
2.5.2 Na segurança, saúde pública e bem-estar humano	7
2.5.3 Na apicultura	9
3. Os ninhos de <i>Vespa velutina</i>	10
3.1 Ninhos primários ou embrionários	10
3.2 Ninhos definitivos	11
3.3 Ninhos secundários	11
4. Estratégia de controlo da <i>Vespa velutina</i> centrada na destruição de ninhos	13
5. Necessidades alimentares e comportamento da <i>Vespa velutina</i>	14
6. A captura de <i>Vespa velutina</i> com armadilhas	15
6.1 Utilização de armadilhas para captura de fundadoras nos apiários e junto a ninhos primários	16
6.2 Utilização de armadilhas para mitigação da predação nos apiários	16
6.3 Instalação de armadilhas	17
6.4 Feromonas atrativas e seletivas	17
6.5 Iscos	18
7. Modelos de armadilhas	18
7.1 Modelo artesanal 1 - AANP	18
7.2 Modelo artesanal 2 - APICAVE	20
7.3 Modelo artesanal 3 - APIMIL	21
7.4 Modelo comercial CLAC	22
7.5 Modelo comercial TAP TRAP	22
7.6 Modelo comercial VÉTO-PHARMA	23
7.7 Outros modelos de armadilhas	24
7.8 Conclusão	24
8. Recomendações para utilização de armadilhas	24
9. Bibliografia	25

1. Introdução

No âmbito das competências da Comissão de Acompanhamento para a Vigilância, Prevenção e Controlo da *Vespa velutina* (CVV), criada pelo Despacho n.º 8813/2017 do Ministro da Agricultura, Florestas e Desenvolvimento Rural, Luís Manuel Capoulas Santos, nomeadamente a de conceber e implementar uma estratégia a nível nacional de prevenção e controlo da invasão da *Vespa velutina*, e na sequência da aprovação e prévia publicação do Manual de Boas Práticas de Destruição de Ninhos de *Vespa velutina*, publica-se agora o **Manual de Boas Práticas no Combate à *Vespa velutina*. Captura de *Vespa velutina* com armadilhas.**

A elaboração e publicação do presente Manual, concebido com o objetivo de reforçar a estratégia de combate à *Vespa velutina*, tem como destinatários as organizações de apicultores, nomeadamente os seus técnicos e os apicultores, procurando auxiliá-los na utilização de armadilhas para captura de vespas. São apresentadas diferentes técnicas de utilização de armadilhas, numa perspetiva de combate integrado, ambientalmente sustentável, ou seja, procurando minimizar ao máximo os impactos na biodiversidade decorrentes destas práticas.

Conforme preconizado pelo Manual de Boas Práticas para a Destruição de Ninhos da *Vespa velutina*, a oportuna e correta destruição dos seus ninhos é um meio eficaz no seu controlo:

- pela limitação dos efeitos de predação de abelhas e outros insetos polinizadores, e assim na biodiversidade;
- pela rutura no ciclo reprodutivo, impedindo a criação de novas vespas fundadoras que, sobrevivendo, potencialmente criariam novos ninhos no ano seguinte;
- pela diminuição de riscos para a segurança das pessoas.

Com a utilização de armadilhas na captura de fundadoras de *V. velutina* sobreviventes à hibernação, a colocar antes e durante a construção de ninhos primários (que ocorre desde início março até fim de junho), pretende-se limitar o número de novos ninhos definitivos que potencialmente poderiam ser criados pelas vespas sobreviventes.

A captura de vespas com armadilhas em fase de predação de apiários, de julho/agosto a novembro, pode limitar os seus efeitos, nomeadamente na segurança pública, na ação predadora nos apiários e na biodiversidade, limitando-se o crescimento e desenvolvimento dos ninhos.

2. *Vespa velutina* (Lepeletier, 1836)

2.1 Identificação e características

Vespa velutina, é um himenóptero da família dos vespídeos, originária do Sudoeste Asiático, tendo sido reportada no Nepal, Norte da Índia, Indonésia e no Sul da China. Chegou acidentalmente à Europa através do Porto de Bordéus, França, num contentor de louças importadas da China, em 2003 ou 2004, não se sabendo exatamente se foi apenas uma ou várias vespas fundadoras fecundadas, que iniciaram o desenvolvimento de vespeiros em território francês. Em 2005, Claire Villemant do Museu Nacional de História Natural de Paris identificou-a como sendo *V. velutina*, espécie estudada anteriormente pelo entomólogo Lepeletier em 1836 na Ilha de Java (Indonésia), seu habitat natural.

É considerada uma espécie invasora em quase todos os países da Europa e devido à sua origem passou a ser conhecida e muitas vezes designada, por vespa asiática.

Diferencia-se dos outros vespídeos autóctones da Europa mais conhecidos, como a *Vespula germanica*, a *Vespula vulgaris* (ou vespa comum) e a *Vespa crabro* (ou vespa europeia), pela sua muito elevada capacidade reprodutiva, dimensão e visibilidade dos seus ninhos (ou vespeiros) e ainda, pela rapidez com que ocupa o território.

2.2 Expansão na Europa e em Portugal

Desde a sua identificação em França, a espécie expandiu-se naturalmente para a Bélgica, Espanha, Alemanha, Itália, Suíça e Reino Unido. A sua presença em Portugal foi confirmada em Viana do Castelo em 2011 e desde essa altura tem vindo a progredir ao longo do território continental, preferencialmente ao longo da faixa litoral, tendo no verão de 2019 sido identificados os primeiros ninhos no concelho de Lisboa. A evolução para o interior do país tem vindo a ser mais lenta, sendo feita principalmente ao longo dos leitos das bacias hidrográficas, com particular destaque para a bacia hidrográfica do Tejo e do Douro.

Quanto à sua potencial propagação no território da União Europeia, estudos efetuados por diversas entidades europeias ligadas ao controlo de espécies invasoras apontam para a expansão em muitos países europeus, sendo que os modelos previsionais indicam que em Portugal possa vir a colonizar quase todo o território continental.

2.3 Diferenciação face a outras vespas

Com exceção da *Vespa crabro*, a *Vespa velutina* é facilmente diferenciada das demais vespas autóctones na Europa, as quais são mais pequenas. A confusão com *Vespa crabro*, pode dever-se quer a dimensões bastante aproximadas como a comportamentos idênticos, nomeadamente a predação de insetos, de onde se destacam as abelhas da espécie *Apis mellifera*.

Vespa crabro é ligeiramente maior com comprimento variando entre os 3 e os 3,5 cm, apresentando tórax e cabeça vermelho ferrugem, abdómen predominantemente amarelo, em particular os últimos 4 segmentos e patas castanhas. Também as vespas fundadoras desta espécie são maiores, podendo atingir mais de 4cm de comprimento (imagem 1).

Vespa velutina tem uma dimensão que varia entre os 2,5 e os 3cm de comprimento, apresenta tórax preto, face da cabeça alaranjada, abdómen preto com 4º segmento alaranjado, listas finas alaranjadas nos restantes segmentos e patas amarelas. As vespas fundadoras, de maior dimensão, podem atingir entre os 3 e os 3,5cm de comprimento (imagem 2).



Imagem 1. *Vespa crabro* (patas castanhas)

Imagem 2. *Vespa velutina* (patas amarelas)

2.4 Ciclo Biológico

Como todos os vespídeos, a vespa asiática tem um ciclo biológico anual (imagem 3), sendo o seu desenvolvimento muito condicionado pelas condições climáticas.

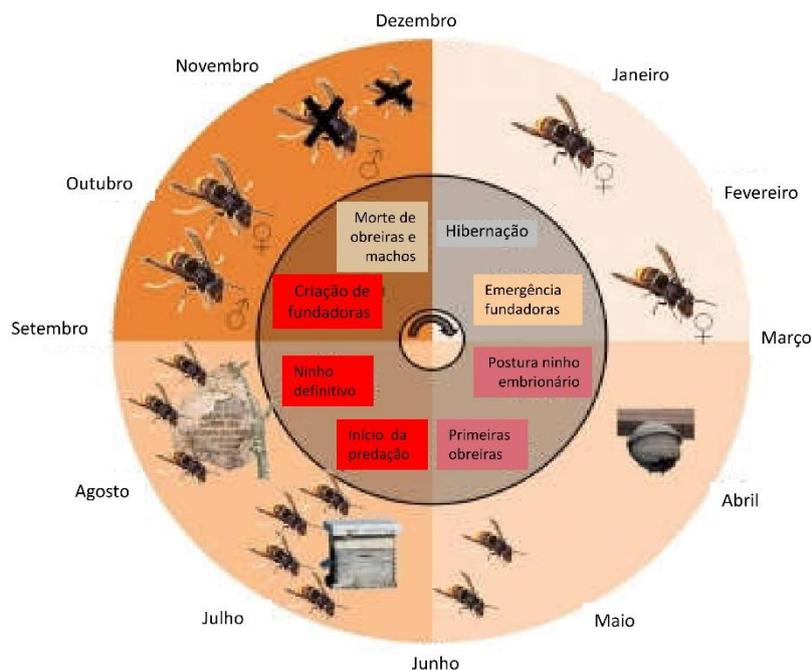


Imagem 3. Ciclo biológico da *Vespa velutina* (adaptado de Bonnard *et al.*, 2012).

As vespas fundadoras criadas nos ninhos, são fecundadas pelos machos em setembro e outubro, iniciando posteriormente um processo de hibernação que se estende até fevereiro. Este processo é isolado e decorre no solo, em fendas de paredes ou de árvores ou ainda em qualquer local abrigado.

Em março/abril, as fundadoras saem da hibernação e procuram alimentos à base de hidratos de carbono, néctar ou elementos açucarados. É neste período que conquistam novos territórios para nidificar.

Em abril/maio, as fundadoras iniciam a construção de ninhos primários (imagem 4), os quais podem atingir 5 cm de diâmetro (aproximadamente a dimensão de uma bola de golfe). O local escolhido para a implantação destes ninhos é muito variado, tratando-se normalmente de locais protegidos. O material utilizado na construção são fibras de celulose amassadas com água. Estes ninhos são utilizados pela fundadora para pôr as primeiras dezenas de ovos (imagem 5).



Imagem 4. Início de ninho embrionário



Imagem 5. Ninho embrionário em desenvolvimento

Após a criação das primeiras vespas no ninho primário, e já com o trabalho destas, vai desenvolver-se a construção, ampliação e manutenção do ninho nesse local. Pode acontecer no entanto, que as vespas prefiram deslocar-se para outro local, onde não sejam incomodadas, construindo o ninho definitivo que pode atingir dimensões de 50 a 80 cm de diâmetro (imagem 6 e 7).



Imagem 6. Ninho definitivo em varanda



Imagem 7. Entrada lateral de ninho de *V. velutina* com guardas

Os ninhos desenvolvem-se mais no período de julho a outubro, período que vai coincidir com o maior impacto de predação de insetos, em particular das abelhas nos apiários, sendo utilizados para alimentar as larvas em desenvolvimento nos vespeiros. Esta predação pode causar graves danos nas colmeias pela perda de população de abelhas.

Entre outubro e dezembro, as fundadoras morrem e os ninhos diminuem a sua atividade, entrando em processo de degradação por falta de vespas uma vez que as obreiras também vão morrendo, acabando os ninhos por ficarem abandonados (imagem 8). Em geral os ninhos não são reocupados no ano seguinte.



Imagem 8. Ninhos definitivos em copas de árvores

2.5 Os efeitos negativos

A vespa asiática, como espécie invasora que é, causa impactos e efeitos negativos graves em três áreas distintas: no ambiente e biodiversidade, na saúde pública e na apicultura. Entre nós têm sido também referenciados impactos na produção agrícola, principalmente pelo efeito indireto da diminuição da atividade polinizadora das abelhas, mas também a produção frutícola pode ser afetada, pois sendo os frutos fontes de hidratos de carbono, a vespa pode utilizá-los na sua dieta alimentar, existindo relatos de estragos em pomares e vinhas de regiões invadidas.

2.5.1 No ambiente e na biodiversidade

Os efeitos negativos da *V. velutina* no ambiente e na biodiversidade são devidos à forte predação de abelhas e de outros insetos polinizadores, no período de julho a novembro, o que leva à redução das populações destes insetos necessários para a polinização e consequente impacto negativo no equilíbrio dos ecossistemas. Sabe-se que apenas um quarto da sua alimentação é feita com base em abelhas domésticas, sendo três quartos compostos de outros artrópodes, tais como sirfídeos, moscas domésticas, outras vespas e outras espécies, sobretudo na fase de desenvolvimento dos ninhos (Rome *et al.*, 2019), havendo concorrência direta com a *V. crabro*, dado que utiliza o mesmo nicho ecológico e fontes de alimentos (Monceau *et al.*, 2015a, b; López *et al.*, 2011).

A redução de insetos polinizadores tem impactos diretos na biodiversidade. “Menos polinizadores é sinónimo de um declínio de várias espécies de plantas, que podem até desaparecer, por dependerem destes animais, direta ou indiretamente. Para além disto, a diminuição do número ou da diversidade das populações de polinizadores tem um impacto na segurança alimentar, com a quebra de rendimento de muitas culturas agrícolas (Parlamento Europeu, 2019).

2.5.2 Na segurança, saúde pública e bem-estar humano

A vespa asiática constitui um perigo para a segurança das populações e para a saúde pública devido à sua elevada agressividade. Este perigo é maximizado quando perturbadas nos ninhos, os quais são de grande dimensão e populosos, muito frequentemente construídos junto das zonas urbanas e periurbanas, pelo que só pessoal especializado deve intervir na destruição de ninhos.

Embora longe do ninho as vespas não pareçam agressivas para os humanos, as obreiras defendem o ninho quando as pessoas se aproximam a menos de 5 m (Perrard *et al.*, 2009; de

Haro *et al.*, 2010). Têm ocorrido ataques nos trabalhos de destruição dos ninhos, sem as ferramentas e técnicas adequadas ou quando os ninhos são acidentalmente perturbados, nomeadamente nas atividades de limpeza da vegetação (Rojas-Nossa *et al.*, 2018). Assim, quem identificar um ninho de vespa asiática não deve interferir com o mesmo mas sim registar essa ocorrência na plataforma SOSVESPA e/ou contactar de imediato os serviços da Câmara Municipal respetiva.

O que fazer se for picado?

Na maior parte dos casos a picada pode ser tratada em casa. De acordo com as autoridades de saúde, estes são alguns cuidados que deve ter:

1. Remova o ferrão da vespa ou parte do inseto que possa ainda estar cravado na pele;
2. Lave o local da picada abundantemente com água fria;
3. Se sentir dor, tome um analgésico, como o paracetamol ou ibuprofeno. Siga sempre as indicações do folheto e tome a dose recomendada;
4. Se tem comichão, aplique gelo ou uma pomada de venda-livre comprada na farmácia, para aliviar o sintoma. Outra opção passa por tomar um anti-histamínico;
5. Para reduzir o edema, aplique gelo na lesão.

E se for alérgico?

Geralmente a picada da vespa provoca apenas uma reação local, com dor, comichão, vermelhidão e inchaço no local da picada. Nos casos de reação alérgica grave, com ocorrência de anafilaxia, os sintomas surgem alguns minutos após a picada e têm vários graus de gravidade:

- Reação cutânea – urticária e angiodema, inchaço nas camadas mais profundas da pele;
- Sintomas digestivos – náuseas, vômitos, diarreia, dor abdominal;
- Respiratórios – pieira, estridor, falta de ar;
- Cardiovasculares – taquicardia, tonturas, confusão, sensação de desmaio;
- Choque anafilático com paragem cardiorrespiratória.

Em caso de presença de sintomas alérgicos deve contactar de imediato o número 112, para ser tratado da melhor forma e com a maior brevidade. Os doentes com historial de reações alérgicas devem ser portadores de um estojo de emergência com adrenalina para auto-administração. Devem também ir a um Centro de Imunoalergologia, para avaliação e eventual indicação para vacina anti alérgica com extrato de veneno em ambiente hospitalar.

Como prevenir as picadas?

Em zonas de risco, as autoridades de saúde dão alguns conselhos para reduzir o risco de ser picado pela vespa.

- Mantenha-se calmo e movimente-se devagar se vir as vespas. Não agite os braços, nem as enxotes;
- Cubra a pele exposta usando mangas compridas e calças nas alturas que as vespas são mais ativas – como o nascer e o pôr-do-sol;
- Calce sapatos fechados quando estiver na rua;
- Aplique repelente de insetos na pele exposta e por cima da roupa. Se utilizar também protetor solar, faça-o antes de aplicar o repelente;
- Tenha cuidado quando estiver perto de flores, lixos, águas estagnadas ou em zonas exteriores onde haja restos de alimentos;
- Nunca perturbe os ninhos;
- Evite acampar perto de zonas com água parada, como lagos e pântanos;
- Mantenha os alimentos e bebidas tapadas enquanto estiver a consumi-los ao ar livre;
- Mantenha as portas e janelas da casa e do carro fechadas, sobretudo no final do dia, ou coloque uma rede mosquiteira para prevenir a entrada de insetos.

2.5.3 Na apicultura

O impacto económico mais severo da vespa constata-se na apicultura, pela redução de grandes quantidades de abelhas *Apis mellifera* nos apiários, na caça que faz nas tábuas de voo das colmeias, removendo aproximadamente 30% das colónias (Monceau *et al.*, 2014) para obter uma parte substancial da sua dieta proteica (Rodríguez-flores *et al.*, 2018). Num inquérito realizado a apicultores do Noroeste de Portugal, no âmbito do projeto Gesvespa, referem-se 52% de perdas de colónias em 2015 e 63% em 2016 (INIAV, 2019).

Na Europa, e particularmente em Portugal, a atividade de predação da *V. velutina* sobre a *A. mellifera* aumenta durante o verão e atinge seu máximo em outubro e novembro, quando as vespas estão a alimentar a sua criação nos ninhos (Monceau *et al.*, 2013; Villemant *et al.*, 2014). A interrupção da recolha de néctar e pólen pelas abelhas em resposta à presença das vespas que ficam a pairar na frente das colmeias (Monceau *et al.*, 2018), poderá aumentar bastante o risco de mortalidade das colónias durante o inverno. Embora os mecanismos que resultam no colapso das colónias ainda estejam pouco descritos, modelos preditivos sugerem que a alta pressão de *V. velutina* as afeta fortemente, sendo mais um fator a ser considerado

para o seu declínio (Requier *et al.*, 2019). Assim, estes autores incluem a *V. velutina* como fator adicional a ser considerado no declínio das colónias de abelhas, para além das ameaças já existentes, como o ectoparasita *Varroa destructor*, pesticidas e a falta de flores, que continuam a ser as principais ameaças à apicultura.

Estima-se que a percentagem de *A. mellifera* na dieta de vespas possa atingir valores na ordem de 70% (Villemant *et al.*, 2014), sendo que o período da dieta preferencial de *V. velutina* por *A. mellifera* também corresponde ao período crítico de entrada no inverno para *A. mellifera*.

A obtenção de nutrição adequada é o fator mais importante para a sobrevivência e expansão das colónias de *V. velutina*. Em geral, a alimentação das vespas difere entre os estágios adulto e larvar. As larvas requerem proteína para o crescimento, que é obtida pela alimentação providenciada pelas obreiras adultas. Os adultos, pelo contrário, consomem hidratos de carbono para obterem energia devido aos seus altos níveis de atividade, alimentando-se de meladas e néctar de várias espécies da flora espontânea e cultivada.

Quando a vespa asiática encontra um apiário, tende a especializar-se em predar as abelhas. Posiciona-se acima da colmeia, pairando em voo estacionário, e apanha as abelhas quando retornam à colmeia. Cada vespa defende vigorosamente o seu território de caça, perseguindo quaisquer rivais que se possam aproximar. As atividades das vespas e das abelhas são semelhantes, ocorrendo a atividade mais intensa durante a manhã e a tarde, embora este ponto permaneça controverso, aparentemente o pico de predação das vespas é ao início da manhã (Monceau *et al.*, 2013). Depois de capturar a abelha, a vespa voa para o ramo mais próximo, onde corta a sua presa, ficando apenas com o tórax, que contém os nutrientes necessários para alimentar as larvas (Beggs *et al.*, 2011).

As consequências deste comportamento predador sobre abelhas domésticas são uma menor produção de mel e de produtos apícolas. O valor referido por apicultores situa-se em cerca de 10% de redução da produção.

3. Os ninhos de *Vespa velutina*

3.1 Ninhos primários ou embrionários

Os ninhos primários ou embrionários, são construídos pelas vespas fundadoras após saírem da hibernação, de abril a junho. São estruturas em celulose, feitos com a celulose recolhida em plantas depois de amassada com água, esféricos e muito frágeis, colocados em local protegido,

com as dimensões próximas de uma bola de golfe, com uma pequena entrada pelo fundo, onde a vespa deposita os primeiros ovos donde nascerão de vinte a trinta vespas, atingindo a dimensão de cerca de 10 cm de diâmetro.

No período de construção do ninho primário, a vespa fundadora tem muita atividade externa ao ninho pois, além de recolher material para a construção, tem de se alimentar com hidratos de carbono para sobreviver, capturar insetos para alimentar as larvas em desenvolvimento e também defender o ninho dos ataques de outras fundadoras que o tentam ocupar. Por deficiente alimentação, em geral, as vespas nascidas no ninho primário são mais pequenas do que as que nascerão no ninho definitivo, onde as larvas são melhor alimentadas.

3.2 Ninhos definitivos

Os ninhos definitivos, por vezes impropriamente também chamados de secundários, são estruturas celulósicas, em forma de pera, construídas pelas vespas obreiras com a celulose recolhida em plantas, depois de amassada com água, atingindo dimensões de cerca de 80 cm de altura e 60cm de diâmetro, com entrada lateral localizada na sua metade superior (imagem 7). Podem albergar cerca de 2.000 vespas e criar, em todo o ciclo anual, cerca de 20.000 vespas obreiras e centenas de fundadoras (Arca *et al.*, 2014). São construídos de junho a outubro, no local do ninho primário, se as vespas não forem incomodadas, ou noutra local próximo e tranquilo mediante a deslocalização total da população do ninho primário. Os locais preferidos são as copas de árvores, armazéns desocupados, alpendres, beiradas de telhados, paredes, ou mesmo no subsolo, sempre em locais que permitam às obreiras uma construção rápida do novo ninho.

No ninho definitivo, a fundadora, tal como a rainha no enxame de abelhas, tem como função principal pôr ovos nos diversos favos que as vespas obreiras do ninho primário e as nascidas nas sequentes posturas da vespa fundadora foram construindo e ampliando, de dentro para fora, aumentando o seu número e diâmetro, mantendo sempre uma capa de celulose no exterior do ninho para proteção.

3.3 Ninhos secundários

Quando ocorre uma destruição de ninho em deficientes condições, ainda que morta a vespa fundadora, mas não a totalidade das obreiras, estas vão tentar reconstruir o ninho ou criar outros nas proximidades. Nestas colónias, algumas vespas farão a postura, substituindo-se às fundadoras, mas estes ovos darão origem somente a vespas macho.

A estes ninhos é costume dar-se o nome de ninhos secundários, uma vez que não originarão novas vespas fundadoras. No entanto, a pressão predatória sobre as abelhas, por exemplo, não diminui.

Não sendo a localização do ninho, por si só, um fator revelador da espécie, deve optar-se por utilizar a localização da entrada do ninho como elemento de diagnóstico diferencial: nos ninhos de *V. velutina* a entrada está localizada na parte lateral superior, sendo a base do mesmo fechada (imagem 10). No caso dos ninhos de *V. crabro* a entrada encontra-se na base do ninho, que permanece sempre aberta, sendo mesmo possível visualizar os favos (imagem 11). A única situação em que a distinção é impossível acontece nos casos em que o ninho está localizado num orifício ou cavidade, sendo que face a esta situação a diferenciação apenas será possível com base na identificação dos insetos adultos.



Imagem 10. O ninho de *V. velutina* tem entrada lateral na metade superior



Imagem 11. O ninho de *V. crabro* tem entrada pelo fundo do ninho (Rome *et al.*, 2019)

4. Estratégia de controlo da *Vespa velutina* centrada na destruição de ninhos

A presença de *V. velutina*, identificada no distrito de Viana do Castelo em 2011, e a sua rápida invasão do Alto Minho e Douro Litoral em 2012 e 2013, chamou a atenção da população, dos apicultores e das entidades oficiais, para os perigos e prejuízos causados pela espécie, de forma semelhante ao ocorrido em França.

Face a esta realidade, em 2015 foi publicada a versão inicial do **Plano de Ação para o Combate, Vigilância e Controlo da *Vespa velutina* em Portugal**, onde se define a estratégia de combate a esta espécie invasora, revista posteriormente em 2018 e que pode ser consultada nos sites da DGAV, ICNF, INIAV assim como de outras entidades.

Este Plano de Ação contém informação essencial sobre a *V. velutina* e revela o estado do conhecimento sobre espécie, até à data, ao mesmo tempo que define a estratégia de controlo e atribui tarefas e responsabilidades a entidades públicas e privadas para o mesmo.

Dessas atribuições é de realçar, a ação de coordenação e de destruição dos ninhos atribuída às Autarquias. Trata-se de algo com elevado relevo, pois atualmente é largamente aceite pela comunidade científica que a oportuna destruição de ninhos é um dos mais adequados meios de controlo da espécie.

Dando cumprimento ao disposto no Plano de Ação para o Combate, Vigilância e Controlo da *Vespa velutina*, foi criada pelo Despacho n.º 11351/2017 (Diário da República n.º 247/2017, Série II de 2017- 12-27, a Comissão de Acompanhamento da *Vespa velutina* que, em 2019, editou o **Manual de Boas Práticas na Destruição de Ninhos de *Vespa velutina***, definindo orientações e critérios para a destruição de ninhos, a qual se pretende eficaz e realizada em segurança, quer para os operadores como para as populações.

A atividade de coordenação da destruição de ninhos, da responsabilidade das Câmaras Municipais, nas zonas do país já invadidas, além de ter limitado a incidência local da *V. velutina* limitou igualmente sua velocidade de expansão para o Sul e para o interior do país, diminuído em cerca de 50% a velocidade inicialmente estimada de progressão territorial (de 80 km/ano para cerca de 40 km/ano). Esse facto levou a que, por exemplo, a Região de Lisboa e Vale do Tejo apenas fosse atingida em 2019.

5. Necessidades alimentares e comportamento da *Vespa velutina*

É conhecido que em setembro e outubro cada ninho definitivo de *V. velutina* pode criar, dada a sua alta capacidade de reprodução e em função da dimensão do ninho, algumas centenas de vespas fundadoras que, depois de fecundadas, hibernam geralmente isoladas, em locais abrigados, até final de fevereiro.

Após este período, com temperaturas superiores a 13°C, começam a sair da hibernação procurando alimento, essencialmente constituído por hidratos de carbono, que recolhem nos nectários das flores de plantas melíferas, como camélias, eucaliptos e outras espécies, adquirindo energia para desenvolver a sua disseminação por novos territórios.

Nestes voos, os apiários constituem um atrativo para as vespas fundadoras pelos aromas do mel com origem nas colmeias que já estão em atividade de colheita, referenciando-os e procurando um local próximo onde iniciarão a construção do ninho primário, que poderá originar um ninho definitivo.

Para além dos recursos necessários para a sua sobrevivência, as vespas fundadoras necessitam e recolhem outros diversificados recursos: para a formação dos ninhos primários, que decorre entre março e junho, celulose e água; para alimentação das primeiras larvas, fontes de proteína, recorrendo para tal à captura de insetos e/ou à recolha de pólen.

No decurso desta fase, as fundadoras têm de defender o seu ninho primário dos ataques de outras vespas que o tentam ocupar. Esta vigilância e defesa estende-se ao território envolvente. As disputas entre vespas fundadoras resultam na morte de uma delas, sabendo-se hoje que a maior parte das vespas fundadoras sobreviventes à hibernação são eliminadas. Em determinado território restará uma única vespa fundadora, a qual controlará o seu ninho primário, o único existente.

Nascidas as primeiras obreiras no ninho primário, em geral pequenas devido a subnutrição, inicia-se a construção do ninho definitivo. As vespas obreiras, além da recolha de celulose e água para construção desse ninho, têm como tarefa a recolha de alimentos para alimentação da criação, ou seja, proteína. Esta proteína é agora exclusivamente de origem animal, uma vez que a disponibilidade de pólen é cada vez menor, ou mesmo inexistente. As necessidades em alimento proteico são crescentes, em função do aumento da quantidade de larvas em desenvolvimento na colónia. A predação massiva de abelhas inicia-se neste período, sendo feita preferencialmente junto às colmeias mas também noutros locais, como flores melíferas visitadas pelas abelhas e

outros insetos polinizadores. Este comportamento manter-se-á e acentuar-se-á até ao outono, acompanhando o crescimento do ninho e o conseqüente aumento das necessidades alimentares, terminando apenas quando as futuras fundadoras estão criadas.

Em agosto e setembro a predação de abelhas pelas vespas obreiras junto das colmeias acentua-se, devido à maior necessidade de proteína para alimentar as larvas no ninho, que irão originar novas fundadoras, e devido a faltarem flores que convidem as abelhas a sair da colmeia, pois as vespas tendem a procurar as abelhas onde estas estiverem.

Nascidas as novas fundadoras, entre outubro e dezembro, a atividade dos ninhos de *V. velutina* diminui, conseqüência da redução da postura por parte da fundadora, que morre durante este período, sendo este evento seguido pela morte de todas as vespas do ninho.

6. A captura de *Vespa velutina* com armadilhas

À semelhança do ocorrido em França, quando os apicultores portugueses se aperceberam da presença de *V. velutina* nos seus apiários, bem como da capacidade de predação que esta espécie evidenciava, desenvolveram por sua iniciativa diversos meios de limitação do seu impacto, nomeadamente através da colocação de armadilhas nos apiários para a captura de vespas.

A captura de *V. velutina* com recurso a armadilhas alimentares tem sido contestada pela comunidade científica, nomeadamente pelos entomólogos do Museu de História Natural de Paris, dado não haver no mercado armadilhas seletivas para a espécie, o que faz com que se capturem indivíduos de outras espécies de insetos, com impacto negativo na entomofauna local e na biodiversidade em geral (Rome *et al.*, 2011; Rojas-Nossa *et al.*, 2018; Rodríguez-Flores *et al.*, 2019). Deste modo, advogam que apenas devem ser colocadas armadilhas nos apiários para limitar os efeitos da predação, e que a captura de vespas no outono nas proximidades do apiário terá de continuar a ser considerada com muito cuidado (Turchi & Derijard, 2018). Por sua vez, os apicultores defendem que cada fundadora eliminada corresponde a um ninho que não se formará.

A experiência acumulada ao longo dos anos pelas organizações de apicultores das regiões invadidas, vem demonstrando que ambas as posições têm argumentos válidos: os cientistas defendendo a biodiversidade, os apicultores procurando defender que as suas abelhas colaboram nessa biodiversidade, invocando que os efeitos colaterais da utilização criteriosa de armadilhas são negligenciáveis nas populações de outros insetos e que os problemas causados pela *V. velutina* seriam maiores sobre essas populações se não houvesse a captura com armadilhas.

Pelas razões expostas e numa atitude preventiva de promoção da biodiversidade, apenas se recomenda a utilização de armadilhas contra *V. velutina* em apiários ou, fora dos apiários, junto dos ninhos primários. Excetuam-se situações onde se recorra à utilização de armadilhas com objetivos específicos, sob a responsabilidade e controlo de entidades autorizadas e competentes, sendo a título de exemplo a captura para fins científicos.

6.1 Utilização de armadilhas para captura de fundadoras nos apiários e junto a ninhos primários

A colocação de armadilhas por apicultores nos seus apiários para captura de fundadoras, em particular no Norte do país, uma zona de grande incidência de *V. velutina*, no período de 1 de março a fim de maio e numa relação de uma armadilha por cada 5 a 10 colmeias existentes no apiário, tem sido responsável pela captura anual de mais de 70 vespas fundadoras por apiário.

Tem-se constatado que, em geral, nos apiários onde foi efetuada colocação de armadilhas de fundadoras durante todo esse período, raramente aparecem ninhos a distâncias inferiores a 800/1000 metros do apiário, verificando-se uma menor pressão de predação de abelhas, relativamente a apiários onde não foi feita a colocação de armadilhas.

Também se observou, e confirmou, o parecer de vários cientistas, que durante a formação de um ninho primário e até ao nascimento das primeiras obreiras, outras vespas fundadoras são por ele atraídas e lutam com a fundadora do ninho para o conquistar. Verificou-se também que a colocação de uma armadilha junto de ninhos primários, durante alguns dias e a alguns metros de distância, captura seletivamente algumas fundadoras.

Por isso, além da utilização de armadilhas para captura de fundadoras nos apiários, recomenda-se também a colocação de armadilhas para captura de vespas fundadoras junto de ninhos primários, situados em locais controlados e acessíveis, os quais devem ser posteriormente destruídos, à noite, com a respetiva fundadora que o ocupa, antes ou quando nascer a primeira vespa obreira do ninho.

6.2 Utilização de armadilhas para mitigação da predação nos apiários

A colocação de armadilhas para proteção de apiários, dirigida à captura de vespas obreiras, pode ser realizada com as mesmas armadilhas usadas na captura de fundadoras mas também por armadilhas eletrificadas, como as harpas.

O objetivo da colocação de armadilhas no apiário, é reduzir o número de vespas que aí predam, diminuindo a captura de abelhas, ao mesmo tempo que se limita o crescimento dos ninhos respetivos pela redução do número de vespas obreiras.

A colocação das armadilhas nos apiários é eficaz desde o aparecimento das pequenas obreiras dos ninhos primários, geralmente em julho, e deve ser continuada até novembro, altura em que os ninhos não destruídos reduzem atividade.

6.3 Instalação de armadilhas

As armadilhas alimentares com iscos atrativos líquidos e sólidos devem ser instaladas a cerca de 1,5 metros de altura, de preferência à sombra, atrás e ao lado das colmeias, evitando as trajetórias de voo das abelhas. As armadilhas de outro tipo, nomeadamente as harpas elétricas, devem ser instaladas e mantidas de acordo com o respetivo manual de instruções.

6.4 Feromonas atrativas e seletivas

Não existem ainda no mercado feromonas atrativas e seletivas para *V. velutina*, apesar da investigação que tem sido desenvolvida por diversas entidades para o efeito. A observação do comportamento da *V. velutina* mostra que libertam feromona para marcação do território, nomeadamente quando pousam nas tábuas de voo das colmeias e esfregam as patas. Uma armadilha que capture uma vespa fica “sinalizada com feromona”, atraindo outras vespas com essas feromonas, como se constata frequentemente nas armadilhas.

A feromona libertada pela vespa introduzida no interior das armadilhas constitui um isco seletivo seco para a *V. velutina*, cuja atração pode ser reforçada esfregando o interior da entrada da armadilha com mel ou produto aromático. Assim, a utilização de vespas como isco, vivas ou mortas, fundadoras ou não, pode ser ponderada como prática a implementar. As armadilhas “sinalizada com feromona” por vespas capturadas não devem ser lavadas, apesar do seu cheiro por vezes nauseabundo, pois são mais atrativas para as outras vespas.

6.5 Iscos

Os iscos, usados como produtos repelentes e ou atrativos (TP19), são produtos biocidas e a sua disponibilização e uso no mercado português obriga ao cumprimento, por parte dos detentores desses produtos, da legislação europeia (Regulamento 528/2012 (BPR)) e nacional (Decreto-lei nº 140/2017 de 10 de novembro), junto da autoridade competente nacional, Direção-Geral de Saúde.

Para a utilização de um produto deste tipo, importa que, no ato da aquisição e antes do uso seja confirmada a prévia autorização emitida para o produto e para o efeito pretendido pela Direção Geral de Saúde. A listagem dos produtos TP19 autorizados para Portugal pode ser consultada em <https://www.dgs.pt/paginas-de-sistema/saude-de-a-a-z/biocidas.aspx> ou no sítio web da ECHA em <https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/biocidal-products>, pesquisando por tipo de produto e para o Estado-Membro Portugal.

7. Modelos de armadilhas

No âmbito do projeto POSEUR - 03-2215-FC-000008-GESVESPA - Estratégias de gestão sustentável da *Vespa velutina* (<https://projects.inia.pt/gesvespa/>), testaram-se modelos de armadilhas alimentares comerciais, designados por Véto-Pharma, Clac e Tap Trap, e 3 modelos artesanais desenvolvidos e usados por associações de apicultores.

O projeto compreendeu, entre outras tarefas, obter informação acerca da eficácia de armadilhas, bem como de iscos, e avaliar o impacto destes na biodiversidade, pela relação existente entre o número de capturas de *V. velutina* e o número de outros insetos capturados, nomeadamente abelhas (*Apis mellifera*).

Apresentam-se imagens das armadilhas artesanais e comerciais utilizadas e as suas características de eficácia e efeitos na captura sobre outros insetos (efeitos adversos já referidos).

7.1 Modelo artesanal 1 - AANP

Este modelo (imagem 12), estudado do âmbito do projeto GESVESPA, foi desenvolvido pela Associação dos Apicultores do Norte de Portugal (AANP). Permitiu a captura de *V. velutina* e

registou capturas de outros insetos, quer da mesma ordem, nomeadamente do género *Bombus* e *Apis* e das ordens díptera, lepidóptera e coleóptera (imagem 13).



Imagem 12. Armadilha entomológica artesanal 1

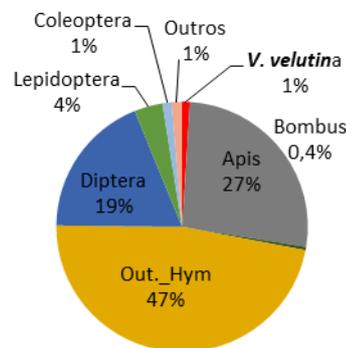


Imagem 13. Eficácia da armadilha artesanal 1 na captura de *V. velutina* e impacto em outros insetos.

Como construir:

Furar o garrafão com um arame fino (de preferência aquecido) e meter os arames, com uma das pontas dobrada. O arame com que se fura o garrafão deve ser mais fino para que quando se coloca o definitivo este fique preso com alguma pressão. Marcar a porta por onde se vai retirar as vespas e municiar a armadilha, num dos lados mais estreitos do garrafão. A porta, com 5x5cm, deve ficar a $\pm 2,5$ cm acima dos arames de suporte do apoio da rede. Fazer o apoio da rede como uma estrela de oito bicos, com arame fino de aço e o apoio de um alicate. Os bicos devem chegar às paredes do garrafão, impedindo a rede de dobrar. Introduzir pelo gargalo do garrafão o apoio de oito bicos, de forma a ficar sobre os dois arames de suporte. Caso não se consiga fazer a estrela de oito bicos pode-se colocar sobre os dois arames de suporte mais dois arames de suporte de modo a fazer uma cruz e colocar aí em cima a rede mosquiteira cortada. O objetivo é evitar que a rede caia ou saia do sítio onde é colocada. Cortar à medida a rede mosquiteira e introduzir pelo gargalo, colocando um arame por cima da rede para a segurar. Marcar o centro dos furos para os cones. Fazer um furo com $\pm 2,5$ cm de diâmetro no centro do garrafão a 1cm da parte superior da porta, tendo em conta o telheiro. Fazer o segundo furo do mesmo lado, no centro do garrafão, tendo em conta que deve ficar o máximo de espaço entre este furo e a parte de cima do garrafão. Rodar o garrafão 90°, no sentido dos ponteiros do relógio, e fazer um furo centrado com a base 5 cm acima dos arames de suporte da rede. Fazer outro furo desse mesmo lado, também centrado e alinhado pelo furo da frente. Rodar novamente 90° e fazer dois furos, do lado esquerdo da parede do garrafão, alinhados pelos anteriores. Rodar novamente 90° e está a porta, na parte da frente do garrafão. Fazer os cones transparentes (com micas ou folhas de acetato, por exemplo) para entrada das vespas. Estes devem apresentar na extremidade um furo de ± 1 cm de diâmetro, feito com $\pm 30^\circ$ de inclinação e voltado para baixo. Colocar os cones nos furos do garrafão e colar com ligeira inclinação, para que a chuva não entre. Devem ficar no

mesmo plano das paredes para permitir a entrada das vespas. Na parte de cima do garrafão, bem junto ao gargalo, fazer alguns orifícios (5,5mm) e algumas ranhuras (5mm) para saída dos outros insetos. Preparar a cobertura para a chuva (mais atrativa se for azul ou amarela). Fazer um pequeno furo no centro da tampa do garrafão para permitir a passagem de um fio, para pendurar a armadilha. Prender um arame curvado na ponta do fio, com argola no garrafão para permitir pendurar. Ponha um telheiro sobre a futura porta (transparente e feito a partir de micas ou folhas de acetato). Fazer um furo, com um arame fino, 1cm acima da base da porta e meter no furo, já meio dobrado ao meio, o arame que vai fechar a porta. Recortar a porta com 5x5cm, com objeto cortante: lâmina de barbear, xis-ato, etc. Pintar as orlas das entradas da vespa com tinta amarela ou azul e com um arame quente, fazer furos na parte de cima de cada cone, perto da parede da armadilha.

Material necessário: garrafão de água mínimo 5L (reciclagem), arame, rede mosquiteira, cola quente, cordel, folhas de acetato, "telhado", tinta amarela

Tempo estimado de construção/armadilha: 4h

7.2 Modelo artesanal 2 - APICAVE

O modelo artesanal 2 (imagem 14), foi desenvolvido pela Associação dos Apicultores do Cávado e Ave. Este modelo para além de intercepar vespa asiática intercepar maioritariamente outros insetos da mesma ordem, e das ordens díptera, lepidóptera e coleóptera (imagem 15).



Imagem 14. Armadilha entomológica artesanal 2

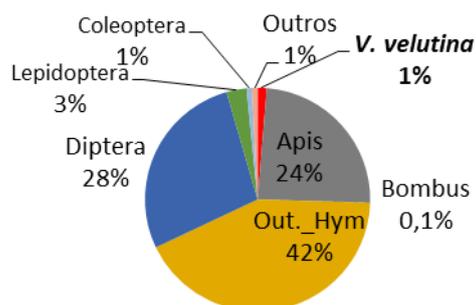


Imagem 15. Eficácia da armadilha artesanal 2 na captura de *V. velutina* e impacto nos outros insetos.

Como construir:

Utilizar uma garrafa de plástico transparente de 1.5 L a 2.0 L, de água ou refrigerante. Mais ou menos no centro da garrafa cortar um círculo com cerca de 3.5 cm de diâmetro. Nesse local introduzir um tubo de plástico (PVC) estriado (como os usados para a extração de ar) onde foi

colocado previamente o gargalo de outra garrafa. Colocar um arame maleável ou um fio à volta do gargalo da garrafa para que possa pendurar a armadilha (imagem 14).

Material necessário: garrafa de água ou de refrigerante transparente 1.5 L (reciclagem), tubo de plástico (PVC) estriado, cordel ou arame maleável.

7.3 Modelo artesanal 3 - APIMIL

O modelo artesanal 3 (imagem 16), foi desenvolvido pela Associação dos Apicultores de Entre-Minho e Lima. Permite capturar vespa asiática e também maioritariamente outros insetos da mesma ordem, para além de intercepar insetos das ordens díptera, lepidóptera e coleóptera (imagem 17).



Imagem 16. Armadilha entomológica artesanal 3

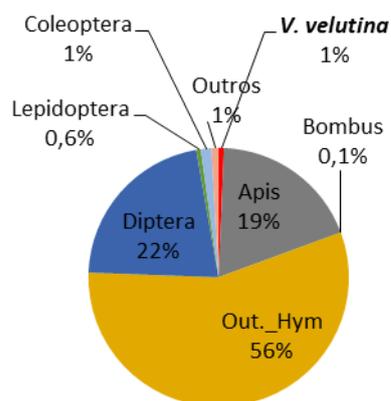


Imagem 17. Eficácia da armadilha artesanal 3 na captura de *V. velutina* e impacto nos outros insetos

Como construir:

Utilizar duas garrafas de água de 1.5L, em plástico transparente. Numa das garrafas cortar o topo junto à primeira marca da garrafa (mais ou menos quando as paredes da garrafa começam a endireitar), ficando um cone/ funil. Fazer quatro golpes verticais com cerca de 1.5cm na superfície da garrafa cortada e colocar o cone/funil com o gargalo virado para baixo dentro na garrafa. Pode-se retirar a tampa do gargalo ou deixá-la, fazendo neste caso, um furo com cerca de 1cm de diâmetro no centro da mesma, que permitirá a entrada das vespas. Retirar a base e o topo da outra garrafa e fazer um corte vertical ao longo da garrafa. Fazer novo corte vertical junto ao anterior a cerca de 2.5cm (medida que deve ser ajustada) o que permitirá fazer um telheiro, evitando a entrada da chuva na armadilha. Colocar o telheiro sobre a estrutura anterior e com um arame aquecido fazer um furo que atravesse o telheiro, a parede da garrafa e o funil. Fazer outro

idêntico no lado oposto. Fazer atravessar um arame maleável pelos dois furos feitos anteriormente e dobrar sobre o telheiro, devendo ficar com duas pontas com cerca de 20cm para permitir pendurar a armadilha. Fazer alguns furos com o arame aquecido a ± 6 cm da base da garrafa para permitir a saída de outros insetos bem como difundir mais o cheiro do isco.

Material necessário: 2 garrafas de água ou refrigerante transparente 1.5L (reciclagem), arame maleável.

Tempo estimado de construção/armadilha: 15min.

7.4 Modelo comercial CLAC

Armadilha em plástico verde com tampa transparente em forma de cúpula e com recipiente com capacidade de 2 l, tendo na zona central da base do recipiente uma entrada com cerca de 60 mm de diâmetro (imagem 18). Foi das armadilhas testadas a que intercetou maior percentagem de vespa asiática e menor percentagem do género *Apis*. Intercetou insetos da ordem díptera, que estiveram em maioria para além das ordens lepidóptera e coleóptera (imagem 19).



Imagem 18. Armadilha entomológica comercial CLAC

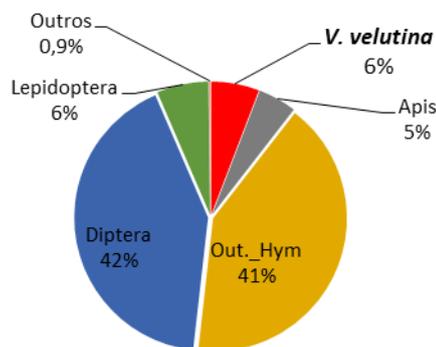


Imagem 19. Eficácia da armadilha CLAC na captura de *V. velutina* e impacto e em outros insetos

7.5 Modelo comercial TAP TRAP

Armadilha em plástico amarelo para encaixar na abertura de garrafas (imagem 20). Por norma utiliza-se uma garrafa de 1.5L transparente, de água ou refrigerante onde se fazem 6 orifícios com 5mm, no primeiro e segundo terço. Intercetando também *V. velutina*, foi das armadilhas que mais capturou o género *Apis*. Intercetou também insetos das ordens díptera, lepidóptera e coleóptera (imagem 21).



Imagem 20 – Armadilha entomológica comercial TAP TRAP

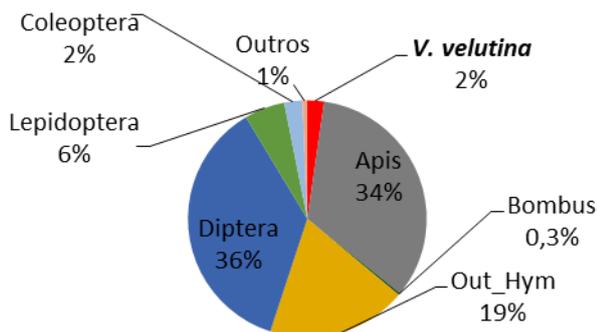


Imagem 21. Eficácia da armadilha TAP TRAP na captura de *V. velutina* e impacto noutros insetos.

Material necessário: garrafa de água ou refrigerante transparente 1.5L (reciclagem).

7.6 Modelo comercial VÉTO-PHARMA

Armadilha bicolor, tipo funil, de fácil instalação e utilização, composta por um copo translúcido de cor amarela que se destina a receber a solução atrativa após diluição, uma tampa em plástico opaca e preta que se fixa no copo e que dispõe de 2 orifícios de acesso ao interior da armadilha e por uma folha de plástico opaco e preta que permite proteger e suspender o dispositivo, formando um túnel sobre a tampa (imagem 22). Permitiu capturar vespa asiática e também maioritariamente outros insetos da mesma ordem, para além de interceptar insetos das ordens díptera, lepidóptera e coleóptera (imagem 23).



Imagem 22. Armadilha entomológica comercial Veto-pharma

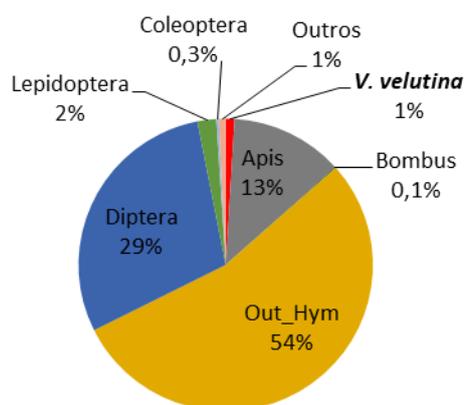


Imagem 23. Eficácia da armadilha Veto-pharma na captura de *V. velutina* e impacto noutros insetos.

Funcionamento

O túnel formado pelo suspensor oferece um corredor de acesso protegido das vespas e concentra os odores emitidos pelo atrativo. Os dois orifícios facilitam a captura das vespas, em particular, da *V. velutina*. A armadilha funciona com duas entradas facilmente acessíveis. As vespas chocam contra a parede translúcida amarela e caem no líquido em que se afogam, não conseguindo encontrar saída devido ao túnel opaco que cobre os 2 orifícios.

7.7 Outros modelos de armadilhas

Existem outros modelos de armadilhas comerciais e artesanais assim como iscos alimentares e feromonas (já em fase de preparação para o comércio) que deverão ser avaliados experimentalmente através da realização de parcerias entre os apicultores e suas associações e outras entidades. O mesmo se refere para os modelos de armadilhas elétricas (harpa e raquete), armadilhas adesivas, armadilhas de fundo e aplicação de redes e aparatos de interseção referidos na bibliografia.

A possibilidade de desenvolvimento de armadilhas e iscos seletivos assim como a utilização de iscos tóxicos seletivos são objetivo da investigação nacional e internacional.

7.8 Conclusão

Os modelos de armadilhas avaliados monitorizam a espécie destacando-se positivamente, as armadilhas CLAC, APICAVE, Tap Trap e Véto-pharma, por esta ordem. Há bons resultados com armadilhas comerciais e artesanais, sendo importante a avaliação por parte do apicultor do custo *versus* benefício.

8.Recomendações para utilização de armadilhas

A instalação, manutenção e recolha de amostras será da responsabilidade de cada entidade, de forma voluntária e responsável. A recolha de vespas asiáticas capturadas deve ser semanal ou quinzenal, mudando-se o isco atrativo quando necessário, sendo que no período de tempo quente (julho, agosto e setembro) a substituição do isco deverá ser quinzenal, e no restante tempo mensal. Havendo dúvidas na identificação de *V. velutina*, os insetos devem ser enviados

para o Laboratório de Sanidade Vegetal, serviço de consultas fitossanitárias do INIAV, de acordo com os seguintes procedimentos:

- ①. Despejar o conteúdo da armadilha sobre um crivo de pano fino (nylon) e lavar com água;
- ②. Colocar os insetos sobre papel absorvente;
- ③. Colocar devidamente acondicionados em frascos ou caixas, de forma a que não haja danos que dificultem a identificação;
- ④. Identificar as embalagens para envio, com a indicação do responsável pelo envio e número de identificação da amostra como indicado na Ficha de Registo para Análise Fitossanitária disponível em www.iniaav.pt, conforme enunciado no seguinte menu:

A ficha preenchida (<http://www.iniaav.pt/menu-de-topo/servicos-produtos/analises-laboratoriais/requisicoes-de-analises/sanidade-vegetal>) deve ser enviada para o mail referido, e também deve acompanhar a amostra a enviar (sempre que possível) sendo identificada cada amostra do seguinte modo:

**[Número centróide / Número ordem da amostra/Data de colheita (dia-mês-ano) / Iniciais
maiúsculas do nome da organização/agente responsável**

Exemplo: código de identificação da armadilha localizada no centróide 134, primeira captura realizada a 25 de junho de 2018, da rede PICOA: **134(01)25062018PICOA**.

Tratamento da informação

O preenchimento da ficha deve permitir a localização precisa (georreferenciada com coordenadas retiradas do Google Earth) e deve conter a classificação e descrição sucinta do território/área envolvente do apiário (área agrícola, florestal, urbana, ribeirinha). A elaboração de mapas de risco e mapas preditivos da invasão requer a associação a múltiplas variáveis ecológicas e de posicionamento relativamente a zonas de risco identificado, que será importante descrever na ficha de envio ao INIAV no campo "Breve descrição dos sintomas ou objetivo da análise". Toda a informação resultante deste plano será comunicada no portal www.vespavelutina.pt.

9. Bibliografia

- Arca M, Papachristoforou A, Mougel F, Rortais A, Monceau K, Bonnard O, Tardy P, Thiéry D, Silvain J-F, Arnold G (2014) Defensive behaviour of *Apis mellifera* against *Vespa velutina* in France: testing whether European honeybees can develop an effective collective defence against a new predator. *Behavioural processes*. 106: 122-129
- Beggs JR, Brockerhoff EG, Corley JC, Kenis M, Masciocchi M, Muller F, Villemant C (2011) Ecological effects and management of invasive alien Vespidae. *Biocontrol* 56:505–526.

- Bonnard O, Monceau K, Thiéry D (2012). Elevage de colonies de *Vespa velutina*, un prédateur d'abeilles domestiques récemment introduit en France. Le Cahier des Techniques de l'Inra, 76, 1-11.
- de Haro L, Labadie M, Chanseau P, Cabot C, Blanc-Brisset I, Penouil F (2010) Medical consequences of the Asian black hornet (*Vespa velutina*) invasion in Southwestern France. Toxicon 55: 650–652.
- INIAV (2019) Relatório Final do projeto POSEUR - 03-2215-FC-000008- GESVESPA - ESTRATÉGIAS DE GESTÃO SUSTENTÁVEL DA VESPA VELUTINA (2019) <https://projects.inia.pt/gesvespa/gesvespa/resultados/>.
- López S, González M, Goldarazena A (2011) *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (Hymenoptera: Vespidae): first records in Iberian Peninsula. EPPO Bulletin. 41: 439-441
- Monceau K, Bonnard O, Thiery D (2014) *Vespa velutina*: a new invasive predator of honeybees in Europe. J Pest Sci 87: 1-16. doi: 10.1007/s10340-013-0537-3.
- Monceau K, Maher N, Bonnard O, Thiery D (2015a) Evaluation of competition between a native and an invasive hornet species: Do seasonal phenologies overlap? Bull Entomol Res 105(4):462–469. <https://doi.org/10.1017/S0007485315000280>.
- Monceau K, Moreau J, Poidatz, Bonnard O, Thiery D (2015b) Behavioral syndrome in a native and an invasive hymenoptera species. Insect Sci., 22, 541–548.
- Monceau K, Arca M, Leprêtre L, Mougél F, Bonnard O, Silvain JF, Thiery D (2013) Native prey and invasive predator patterns of foraging activity: the case of the yellow-legged hornet predation at European Honeybee hives. PLoS ONE 8:e66492
- Monceau K, Arca M, Leprêtre L, Bonnard O, Arnold G, Thiery D (2018) How *Apis mellifera* behaves with its invasive hornet predator *Vespa velutina*? J Insect Behav 31:1–11
- Parlamento Europeu (2019) Porque estão a desaparecer as abelhas e os polinizadores? <https://www.europarl.europa.eu/news/pt/headlines/society/20191129STO67758/porque-estao-a-desaparecer-as-abelhas-e-os-polinizadores-infografia>.
- Perrard A, Haxaire J, Rortais A, Villemant C (2009) Observations on the colony activity of the Asian hornet *Vespa velutina* Lepeletier 1836 (Hymenoptera: Vespidae: Vespinae) in France. Ann Soc Entomol Fr 45 :119–127
- Requier F, Rome Q, Villemant C (2019) A biodiversity-friendly method to mitigate the invasive Asian hornet's impact on European honey bees. J Pest Sci (2019) doi:10.1007/s10340-019-01159-9
- Rodríguez-Flores MS, Seijo-Rodríguez A, Escuredo O, del Carmen Seijo-Coello M (2018) Spreading of *Vespa velutina* in northwestern Spain: influence of elevation and meteorological factors and effect of bait trapping on target and non-target living organisms. J Pest Sci 92:557–565
- Rojas-Nossa SV, Novoa N, Serrano A, Calvino-Cancela M (2018). Performance of baited traps used as control tools for the invasive hornet *Vespa velutina* and their impact on non-target insects. Apidologie 49: 872–885
- Rome Q, Perrard A, Muller F, Villemant C (2011) Monitoring and control modalities of a honeybee predator, the yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* (Hymenoptera: Vespidae). Aliens Invasive Species 31:7–15

- Rome Q, Perrard A, Muller F, Villemant C (2019) Aliens: The Invasive Species Bulletin: Newsletter of the IUCN/SSC Invasive Species Specialist Group. Available online: http://www.issg.org/pdf/aliens_newsletters/A31.pdf.
- Turchi L, Derijard B (2018) Options for the biological and physical control of *Vespa velutina nigrithorax* (Hym.: Vespidae) in Europe: A review. *J Appl Entomol* 142: 553–562.
- Villemant C, Muller F, Rome Q, Perrard A, Barbet-Massin M, Jiguet F (2014) Estimating the potential range expansion and environmental impact of the invasive bee-hawking hornet, *Vespa velutina nigrithorax*. In: *In Silico Bees*, CRC Press. James Devillers, Boca Raton, FL, USA, pp 269–287.



Trabalho realizado pela **Federação Nacional de Apicultores de Portugal (FNAP)**, com contributos da **Federação Nacional de Cooperativas Apícolas e de Produtores de Mel, FCRL (FENAPICOLA)**, a revisão científica do **Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I. P. (INIAV I. P.)**, e coordenação da **Comissão de Acompanhamento para a Vigilância, Prevenção e Controlo da *Vespa velutina* (CVV)** criada por Despacho n.º 8813/2017, de 6 de outubro (Gabinete do Ministro da Agricultura Florestas e Desenvolvimento Rural Luis Manuel Capoulas Santos).