

# AVALIAÇÃO DA PERCEÇÃO DO IMPACTO DA VESPA-ASIÁTICA (*VESPA VELUTINA NIGRITHORAX*) NA ATIVIDADE APÍCOLA EM PORTUGAL

MARIA JOÃO VERDASCA<sup>1\*</sup>, LUÍSA G. CARVALHEIRO<sup>1,2</sup>, HUGO REBELO<sup>3,4</sup>, RUI REBELO<sup>1</sup>

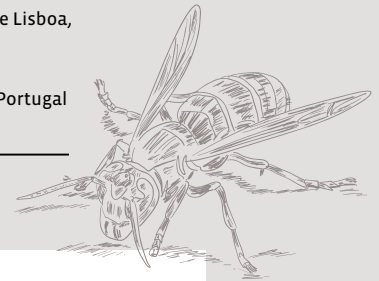
\* [mjoao.v@gmail.com](mailto:mjoao.v@gmail.com)

1 Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais (cE3c), Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, C2, Campo Grande, 1749-016 Lisboa, Portugal

2 Departamento de Ecologia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil

3 CIBIO/InBIO, Universidade do Porto, Campus Agrário Vairão, Padre Armando Quintas. 4485-661 Vairão, Portugal

4 CEABN/InBIO, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal



## RESUMO

A vespa-asiática (*Vespa velutina*), nativa do sudeste asiático e presente na Europa desde 2004, onde é considerada invasora, tem sido amplamente referida como uma predadora eficaz da abelha-do-mel (*Apis mellifera*) e de outros polinizadores. Apesar do risco potencial para a produção de mel e para a prestação de serviços de polinização, até ao momento ainda não foi feita uma avaliação do seu impacto na apicultura. Neste trabalho, e com base num questionário online lançado em 2018 aos apicultores da zona norte e centro do país, pretendemos fazer uma primeira avaliação da perceção dos apicultores sobre o impacto da vespa-asiática na atividade apícola e sobre as estratégias de controlo da espécie que estão

atualmente a ser implementadas em Portugal. Verifica-se que as ações de sensibilização feitas até ao momento estão a dar os seus frutos, pois a grande maioria dos apicultores que respondeu ao inquérito já se encontra informada sobre a vespa-asiática e seus impactos. Os apicultores que desenvolvem a sua atividade nos concelhos onde o número oficial de ninhos reportados é maior foram os que percecionaram maiores impactos desta espécie. Este é um bom indicador de que estudos baseados em inquéritos são credíveis e que podem ser usados como uma ferramenta de apoio à decisão. Os apicultores referiram que falta ainda conhecimento sobre quais as técnicas mais eficazes para combater a vespa-asiática e clamam por uma maior

**CITAÇÃO RECOMENDADA** Citação recomendada: Verdasca MJ, Carvalheiro LG, Rebelo H & Rebelo R (2021). Avaliação da perceção do impacto da vespa-asiática (*Vespa velutina nigrithorax*) na atividade apícola em Portugal. *Lucanus* – Revista de Ambiente e Sociedade, Volume V, Páginas 84-103.

aproximação da comunidade científica na divulgação dos avanços sobre o tema. Foi ainda demonstrada insatisfação com a atuação das autoridades competentes no combate e, especialmente, na prevenção da vespa-asiática. Por fim, consideram ainda que os apoios recebidos até ao momento são insuficientes e consideram urgente a implementação de uma estratégia nacional vinculativa que regule o modo de atuação perante a vespa-asiática de forma igual entre todos os municípios. Globalmente, dada a consciencialização demonstrada

pelos apicultores portugueses sobre o tema, o seu maior envolvimento na comunicação dos ninhos encontrados às autoridades competentes ou no seu registo no portal STOPvespa do Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (ICNF) pode ser fundamental para ajudar na monitorização e no controlo da expansão da vespa-asiática à escala nacional.

#### **PALAVRAS-CHAVE**

Apicultores, *apis mellifera*, espécies invasoras, medidas de controlo da invasão, questionários, *vespa velutina*.

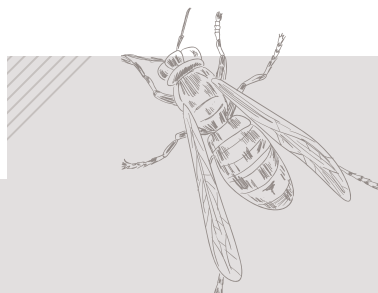
#### **ABSTRACT**

The yellow-legged hornet (*Vespa velutina*), native to Southeast Asia and present in Europe since 2004, where it is considered invasive, has been widely referred as an effective predator of the honeybee (*Apis mellifera*) and other wild pollinators. Despite the potential risk for honey production and the provision of pollination services, until now there is no accurate assessment of the impacts on beekeeping. In this work, and through an online questionnaire launched in 2018 to Portuguese beekeepers in the north and centre of the country, it was our aim to make a first assessment of the perception of beekeepers on the impact of *V. velutina* on beekeeping activity and on the control strategies for the species that are currently being implemented in Portugal. We found that the awareness actions carried out so far have been profitable, as most of the beekeepers that answered to the questionnaire are already informed about *V. velutina* and its impacts. Beekeepers who carry out their activity in municipalities where the official number of reported nests is higher were those who perceived the highest impacts of this species. This is a

good indicator that survey-based studies are credible and can be used as a tool to support decision makers. Beekeepers reported that there is still a lack of knowledge about which techniques are most effective to combat *V. velutina* and called for a closer relationship with the scientific community through outreach activities. Disappointment with the performance of the local authorities in fighting, and especially in preventing the expansion of *V. velutina*, was also demonstrated. Finally, they also considered that the financial support received so far is scarce and referred as urgent the implementation of a mandatory national strategy that regulates *V. velutina* control actions equally for all municipalities. Globally, given the awareness about *V. velutina* demonstrated by Portuguese beekeepers, their involvement in activities of rapid detection and early warning on a national scale can be essential to monitor and control the expansion of this invasive species.

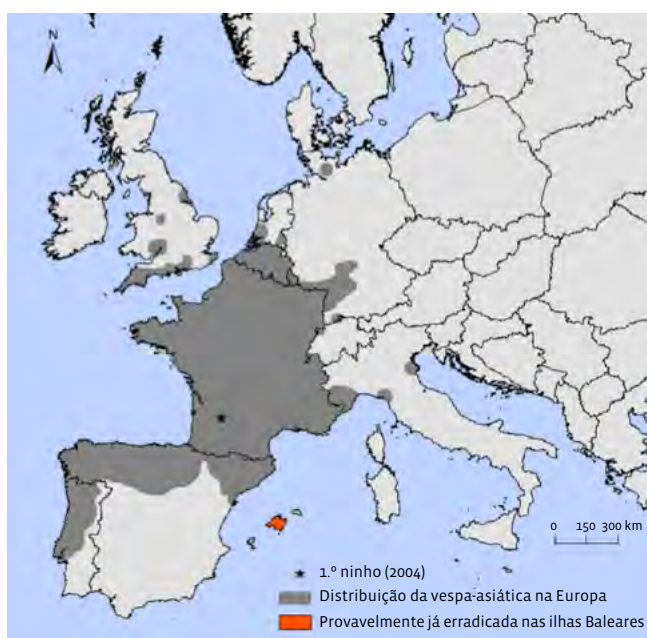
#### **KEYWORDS**

*Apis mellifera*, beekeepers, control measures, inquiries, invasive species, *vespa velutina*.



# 1 INTRODUÇÃO

As invasões biológicas são consideradas uma das maiores ameaças à preservação da biodiversidade e dos serviços dos ecossistemas (e dos benefícios socioeconómicos a eles associados), devido às alterações que provocam no equilíbrio da biosfera à escala global (Vaz *et al.* 2020). Um exemplo de uma espécie invasora bem-sucedida é a vespa-asiática (*Vespa velutina*). Originária da China, esta espécie foi encontrada pela primeira vez na Europa em 2004 na região de Bordéus, em França. Desde então tem vindo a expandir-se, estando atualmente presente também em Portugal, Espanha, Itália, Bélgica, Luxemburgo, Holanda, Suíça, Alemanha e Inglaterra (Figura 1). Como tal, a vespa-asiática é atualmente considerada pela União Europeia como uma espécie invasora que requer medidas para a sua monitorização e controlo (European Commission 2016).



**FIGURA 1** Distribuição da vespa-asiática na Europa em 2021. Mapa adaptado de Rome (2021: MNHN-INPN – consultado a 6/9/2021) e de Rojas-Nossa *et al.* (2021). Nas ilhas Baleares (a laranja) a espécie foi provavelmente já erradicada (Leza *et al.* 2021). O primeiro ninho reportado na Europa em 2004, na região de Bordéus em França, está assinalado com uma estrela.

Em Portugal, a espécie foi vista pela primeira vez em 2011, na região de Viana do Castelo (Grosso-Silva & Maia 2012). Devido às condições climáticas favoráveis que encontra ao longo da costa atlântica portuguesa, a vespa-asiática tem vindo a dispersar-se mais rapidamente para sul do que para este

(Verdasca et al. 2021a), estando já estabelecida, dez anos depois, na região da Grande Lisboa. Inicialmente os ninhos de vespa-asiática eram essencialmente reportados no topo das árvores (Villemant et al. 2006), mas estudos recentes revelam que muitos ninhos são também frequentemente encontrados em arbustos, taludes com vegetação, no solo, e em estruturas artificiais, como telhados, alpendres e barracões (Monceau & Thiery 2017; Carvalho et al. 2020). Para o estabelecimento da espécie são necessárias condições climáticas adequadas (que garantam a sobrevivência das colónias), da própria estrutura do habitat que providencia o abrigo (da chuva, do vento) e os recursos alimentares necessários (Bessa et al. 2016). Num trabalho recente (Carvalho et al. 2020), os autores observaram que em Portugal, nos últimos anos, tem ocorrido uma diminuição da distância entre os ninhos, sugerindo que a densidade da espécie está a aumentar e que essa tendência pode continuar nos próximos anos se as medidas de controlo não forem intensificadas.

Sendo uma espécie generalista e oportunista, a alimentação da vespa-asiática varia muito em função dos recursos disponíveis (Rome et al. 2021). Os adultos de *V. velutina* alimentam-se de substâncias açucaradas, como néctares de flores e frutos, que lhes conferem a energia necessária para o voo. No entanto, caçam a abelha-do-mel e muitos outros insetos polinizadores (Beggs et al. 2011, Rome et al. 2021, Verdasca et al. 2021b), utilizando-os como fonte de proteína para alimentar as suas larvas carnívoras, que se encontram em desenvolvimento no ninho. As larvas, por sua vez, regurgitam uma secreção altamente energética que serve de alimento às obreiras, fenómeno conhecido por trofalaxia (Matsuura & Yamane 1990).

Em Portugal os ataques às colmeias de abelha-do-mel por parte da vespa-asiática são já frequentes, principalmente a partir de julho e até ao final do ano. Por outro lado, a mera presença da vespa-asiática em voo pairando em frente dos apiários provoca *stress* oxidativo nas abelhas (Leza et al. 2019) e impede que as abelhas saiam da colmeia para se alimentarem, pondo em risco em especial as colmeias mais isoladas e enfraquecidas (Requier et al. 2019). Desta forma, para além do impacto direto na apicultura, também a provisão de serviços de ecossistemas, nomeadamente a polinização de culturas agrícolas, pode estar a ser ameaçada.

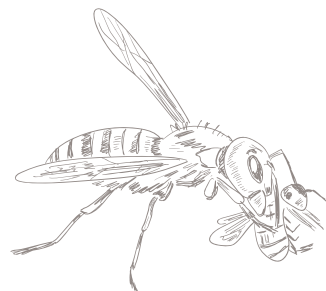
Apesar dos impactos desta espécie na apicultura não terem até ao momento sido contabilizados na Europa (Espinosa et al. 2019), muitos apicultores europeus já se encontram cientes desta problemática, o que tem motivado o rápido desenvolvimento de métodos de controlo nos últimos anos (Turchi & Derijard 2018). Em 2014 foi lançada pelo ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas uma plataforma *online* para registo das ocorrências da vespa-asiática por parte dos cidadãos, onde é possível associar fotografias que comprovem o avistamento tanto de ninhos como de vespas adultas. Os registos são depois validados ou descartados, caso se trate de

outras espécies semelhantes. Em 2015 foi lançado um Plano de Ação para a Vigilância e Controlo da vespa-asiática em Portugal (atualizado em 2018: DGAV *et al.* 2018) que pretende, através de uma série de ações propostas (implementação de um sistema de vigilância, destruição de ninhos e sensibilização pública), diminuir o impacto causado pela vespa-asiática, erradicar novos focos de invasão e prevenir a disseminação da espécie. Ainda em 2018, surgiu um Manual de Boas Práticas (Marques *et al.* 2018), com o intuito de fornecer algumas diretrizes sobre as melhores formas de atuação na destruição de ninhos.

Os trabalhos de investigação baseados em questionários são uma abordagem comum para avaliar a consciência sobre as invasões biológicas (Novoa *et al.* 2017). Sabendo que a falta de coordenação entre decisores políticos, autarquias, apicultores, investigadores e técnicos no terreno foi uma das principais razões que levou a que, em França, a espécie continuasse a expandir-se (Monceau *et al.* 2014), o presente estudo, baseado em inquéritos, surge para avaliar a perceção dos apicultores portugueses sobre a vespa-asiática, os seus impactos e sobre as estratégias de controlo e mitigação de impactos que estão atualmente a ser implementadas em Portugal. Por fim, testámos também a perceção dos impactos da vespa-asiática na apicultura, relacionando esta perceção com a dedicação do inquirido à atividade apícola, com o número de ninhos oficialmente reportado no seu concelho de atividade e com o número de ninhos avistados pelo inquirido. As opiniões e respostas dos apicultores evidenciadas neste trabalho poderão ser importantes para uma futura revisão do Plano de Ação para a Vigilância e Controlo da vespa-asiática em vigor em Portugal.



Em Portugal os ataques às colmeias de abelha-do-mel por parte da vespa-asiática são já frequentes, principalmente a partir de julho e até ao final do ano.”



# 2 METODOLOGIA

## 2.1 Inquéritos

**E**m 2018, foi realizado um questionário junto dos apicultores das regiões norte e centro de Portugal, para a recolha de informações sobre o impacto da vespa-asiática na atividade apícola entre 2015 e 2017. Numa fase preparatória, foi realizado um pré-teste para que as questões a incluir no documento final pudessem ser aferidas. Antes da sua divulgação *online*, diferentes Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regionais, Câmaras Municipais e Associações Apícolas foram contactadas para que pudessem disseminar o questionário junto dos seus contactos. O questionário (consultar material suplementar) foi dividido em três secções: (i) caracterização do apicultor; (ii) perceção e impacto do problema; (iii) caracterização do negócio. Na primeira secção, pretendemos saber a região em que a atividade se desenrola, bem como o efetivo apícola, a faixa etária e experiência do apicultor, o tempo dedicado à apicultura e quais os cuidados com as colmeias. Na segunda secção, pretendemos aferir se os apicultores já conheciam a vespa-asiática, quantificar o número de ninhos avistados e removidos nos três últimos anos, a percentagem estimada pelo apicultor do efetivo apícola impactado e da produção perdida ao longo dos anos. Foi também pedido que avaliassem as atividades de prevenção e combate à *Vespa velutina*, promovidas pelas autoridades competentes através de uma classificação numa escala bipolar de 5 pontos, variando de “Muito Mau” a “Muito Bom”. Foram ainda feitas perguntas de reposta aberta para se perceber a opinião dos apicultores sobre as técnicas usadas no combate à vespa-asiática e quais as mais eficazes, que tipo de informação/apoio receberam sobre a vespa e por quem foram contactados, que tipo de iniciativas já desenvolveram para fazer face ao problema e se tinham sugestões de melhoria. Na terceira e última secção, perguntámos a natureza da atividade apícola (negócio de família ou não), a quantidade média (kg) de mel produzida em cada um dos três anos e ainda o contacto.

## 2.2 Presença de *Vespa velutina*

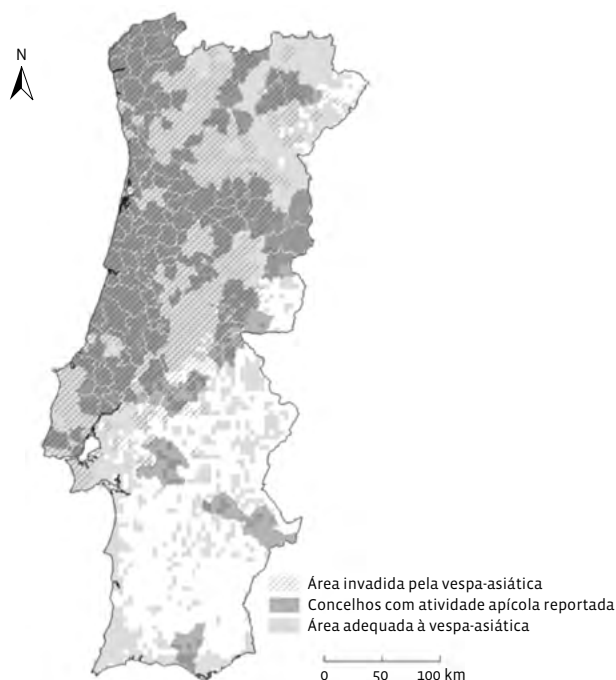
Os dados de presença da vespa-asiática foram obtidos junto dos Bombeiros Voluntários de Viana do Castelo e na plataforma *online* STOPvespa (<http://stopvespa.icnf.pt/>), gerida pelo ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas –, que agrega todos os registos portugueses validados de ninhos de *V. velutina*. As ocorrências são confirmadas e validadas pelo ICNF, sendo as diferentes entidades e agentes locais que operam no terreno contactadas para a retirada dos ninhos. O esforço de recolha de dados não é sistemático, uma vez que resulta de relatos de cidadãos. No total, e para o período temporal decorrido entre 2015 e 2017, foram registados 4238 ninhos nos concelhos das regiões norte e centro do país para os quais os apicultores reportaram atividade apícola no mesmo período.

## 2.3 Análise de Dados

Foi feita uma análise descritiva das respostas aos inquéritos. Posteriormente, para testar se a perceção do impacto da vespa pelos apicultores é fundamentada numa abundância real das colónias, usámos um modelo linear generalizado (GLM) com distribuição binomial negativa e função de ligação *logit*. Para tal, usámos só as informações fornecidas pelos apicultores que operam na região invadida e em apenas um concelho. Como variável dependente usámos a percentagem de abelhas perdidas devido ao ataque por vespa-asiática reportada pelos apicultores. Como variáveis independentes usámos o número de tarefas desempenhadas na manutenção das colónias de abelhas, o número de colmeias, o número de ninhos avistados pelo inquirido e o número de ninhos reportados oficialmente para cada concelho, sendo este último um valor muito provavelmente desconhecido pelos apicultores à data do preenchimento do inquérito. A correlação entre as variáveis independentes foi previamente avaliada (Dormann *et al.* 2013).

# 3 RESULTADOS

No total obtivemos 259 respostas de apicultores que desenvolvem a sua atividade apícola em 116 concelhos diferentes (Figura 2), o que corresponde a 2% do total de apicultores registados em Portugal e a 3% dos apicultores com atividade no norte e centro do país. A maioria dos apicultores que respondeu ao inquérito *online* tem formação superior (43%) ou o ensino secundário (36%), sendo que 45% têm entre 50 e 75 anos e 40% têm entre 35 e 50 anos. Relativamente à experiência na apicultura, 39% desempenham a atividade apícola há pelo menos cinco e até 15 anos, 31% começou há menos de cinco anos e 21% há mais de 20 anos, sendo que apenas 25% dos inquiridos diz ter um negócio que já vem de família. Do universo de apicultores entrevistados, 80% tem menos de cinco apiários e apenas 14% são considerados profissionais por terem mais de 150 colmeias. Relativamente aos apicultores não profissionais, 25% têm menos de menos de 10 colmeias, 49% entre 10 e 50 colmeias e 26% entre 50 e 150 colmeias. Apenas 8% dos inquiridos afirmaram dedicar-se a tempo inteiro à apicultura. Do total dos inquiridos, 90% referiu ser sócio de uma associação apícola.



**FIGURA 2** Concelhos de Portugal onde os apicultores respondentes ao inquérito desenvolvem a sua atividade apícola. No fundo (a cinzento-claro) encontra-se a área com condições climáticas adequadas à espécie em Portugal (trabalho dos autores – atualmente em revisão), *i.e.*, áreas onde a temperatura no inverno é amena e os verões não são demasiado secos. A zona tracejada representa a área invadida em Portugal em maio de 2021.



A grande maioria dos apicultores (98%) afirmou estar consciente do problema da vespa-asiática, sendo que 75% indicaram que as suas colmeias já foram alvo de ataque da vespa-asiática. Inclusivamente, 25% dos inquiridos reportaram que mais de 30% do tempo dedicado à apicultura é despendido em tarefas de prevenção e combate à vespa-asiática. Do total de ninhos de vespa-asiática avistados pelos apicultores ao longo dos três anos (1877), 17% foram retirados pelos próprios e 45 % pelas autoridades competentes, sendo o mais provável que os remanescentes (para os quais não há informação) não tenham sido retirados.

Entre 2015 e 2017, o número de ninhos avistados pelos apicultores aumentou substancialmente (Tabela 1). Esta tendência de crescimento foi também notória no que respeita à percentagem de colmeias atacadas pela vespa-asiática, à estimativa do efetivo apícola perdido (% de abelhas) e à estimativa da perda de produção de mel (kg de mel produzido por colmeia).

	2015	2016	2017
Nr. de ninhos de vespa-asiática avistados pelos apicultores	354	522	1001
Colmeias atacadas pela vespa-asiática (%)	22	33	60
Efetivo apícola (abelhas) perdido devido a ataque da vespa-asiática (%)	11	16	30
Produção de mel por colmeia (kg)	13.8	12.7	10.9

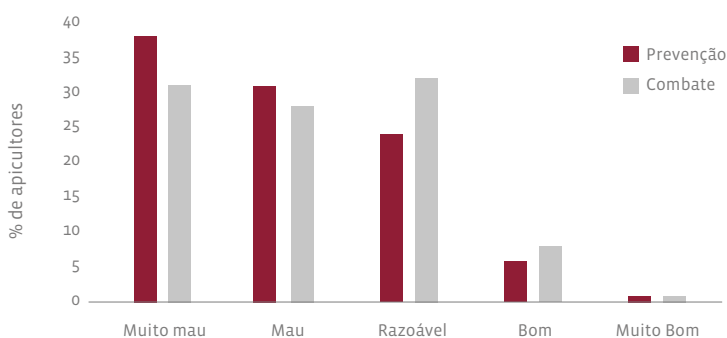
**TABELA 1** Evolução de alguns indicadores sobre o impacto da vespa-asiática na atividade apícola.  
(Nota: à exceção do número de ninhos, nas restantes categorias é apresentado o valor médio)

Relativamente ao tipo de informação que os apicultores gostariam de receber sobre a vespa-asiática (Tabela 2), apenas 3% refere estar totalmente informado e esclarecido sobre o assunto. Uma percentagem ainda relevante alega que gostaria de perceber melhor como proteger as abelhas (27%), que armadilhas colocar e em que altura (25%) e referem ainda a falta de formações sobre o tema (22%). Neste ponto, alguns apicultores especificaram que estão a atuar por conta e risco e que deveria existir um Plano Nacional de carácter vinculativo para que todas as autarquias atuassem da mesma forma. Referiram ainda que é necessário um maior envolvimento das respetivas associações apícolas, um maior apoio financeiro para a colocação de armadilhas e que é importante terem informação por parte dos investigadores relativamente a avanços na ciência. No final, 70% dos apicultores referiu ter interesse em saber os resultados do presente estudo.

Que tipo de informação gostava de receber sobre a vespa-asiática e o seu impacto na apicultura?	% de apicultores
Já estou informado e não pretendo receber mais informação.	3
Saber distinguir e identificar um ninho de vespa-asiática	6
Como distinguir as vespas asiáticas das outras vespas	4
Saber como agir e que entidade contactar em caso de observação de um ninho	10
Saber como posso proteger as minhas abelhas	27
Saber que armadilhas colocar e qual a melhor altura	25
Formações e workshops sobre o tema	22
Outros	4

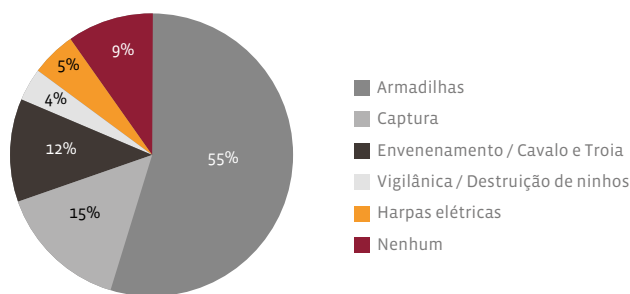
**TABELA 2** Síntese de respostas sobre a questão “Que tipo de informação gostava de receber sobre a vespa-asiática e o seu impacto na apicultura?”.

No que toca às medidas de prevenção e controlo da vespa-asiática, quase 50% dos apicultores referiu que já desenvolveu estratégias em conjunto com outros colegas de atividade, nomeadamente procura de ninhos, colocação de armadilhas e partilha de conhecimento. No entanto, 27% dos apicultores filiados em associações apícolas referiu ainda não ter recebido até à data do inquérito – 2018 – qualquer informação sobre a vespa-asiática por parte das mesmas. Quando foi pedido aos apicultores para classificarem o trabalho feito pelas autoridades competentes no combate e na prevenção à vespa-asiática, os resultados indicaram que na grande maioria os apicultores estão claramente insatisfeitos, tendo, no entanto, classificado um pouco melhor as ações desenvolvidas ao nível do combate do que na prevenção (Figura 3).



**FIGURA 3** Classificação dada pelos apicultores relativamente ao desempenho das autoridades competentes na prevenção e no combate à vespa-asiática.

As técnicas de prevenção e combate usadas pelos apicultores são diversas (Figura 4), sendo a mais usual a colocação de armadilhas junto dos apiários, tanto para apanharem as vespas fundadoras no início da época, como para diminuir a pressão sobre os apiários durante o final do verão e até ao fim do ano. A captura de vespas é reportada por 15% dos apicultores (por exemplo com recurso a raquetes), enquanto 12% referem que recorrem a envenenamento e ao uso da técnica de “cavalo de Troia”, que consiste em fornecer um isco envenenado às obreiras, que depois o transportam para o ninho, acabando por eliminar toda a colónia. Alternativamente, há também apicultores que apanham as obreiras, polvilham-nas com pó inseticida e libertam-nas novamente na natureza para que, ao regressarem ao ninho, possam contaminar o resto da colónia. A maioria dos apicultores (61%) classificaram estas técnicas como tendo uma eficácia baixa, sendo que apenas 23% dos inquiridos referiram que as técnicas usadas são eficazes, ressalvando, no entanto, que apenas se as mesmas forem usadas em conjunto.



**FIGURA 4** Técnicas usadas pelos apicultores portugueses no combate à vespa-asiática.

No modelo multivariado foi possível observar que o impacto da vespa-asiática na redução do número de abelhas foi particularmente referido pelos apicultores que reportam ter visto um maior número de ninhos e que desenvolvem atividade nos concelhos mais afetados pela vespa-asiática (onde o número de ninhos reportados foi maior) (Tabela 3). O número de ninhos

Modelo Multivariado – Redução do efetivo apícola (% abelhas perdidas)	Estimativa dos efeitos	Erro Padrão	Teste t	Valor de P	
(Interceção)	2,719	0,140	19,4	<0,001	***
Nr. de tarefas realizadas para o bem-estar das colmeias	-0,047	0,044	-1,0	0,296	
Nr. de colmeias	-0,004	0,002	-2,1	0,035	*
Nr. ninhos reportados no concelho do apicultor entre 2015-2017	0,002	0,001	2,4	0,020	*
Ninhos avistados pelo apicultor	0,028	0,008	3,4	0,001	***

**TABELA 3** Efeito da dedicação à atividade apícola e do número de ninhos avistados por cada inquirido e oficialmente reportados na estimativa do grau do impacto da vespa-asiática.

Nota: Os parâmetros e valores de p foram estimados usando um Modelo Linear Generalizado (GLM) com distribuição binomial negativa e função de ligação logit.

oficialmente reportados ao nível do concelho não tem qualquer relação com o número de ninhos avistados pelos apicultores, havendo assim independência de uma variável que os inquiridos não controlam (Tabela S1). Ainda assim, foram os apicultores que desenvolvem atividade nos concelhos mais afetados pela vespa-asiática os que referiam sofrer maiores impactos (Figura S1). Os apicultores que detêm um maior número de colmeias têm uma menor perceção da redução do seu número de abelhas devido à presença da vespa-asiática (Tabela 3). Por fim, observou-se ainda que os apicultores que desempenham um maior número de tarefas no que respeita aos cuidados básicos com as colmeias referem menos impacto da vespa, apesar de estatisticamente esta não ser uma relação significativa (Tabela 3).

## 4 DISCUSSÃO

Com este estudo pretendemos aferir a perceção pelos apicultores portugueses do impacto da vespa-asiática na sua atividade. A amostra de inquiridos é relativamente pequena no universo de apicultores em Portugal, representando essencialmente a franja de apicultores com acesso à internet, maior escolaridade e com maior ligação às associações apícolas, e verificou-se que entre esses, a grande maioria já se encontra informada sobre a problemática associada à vespa-asiática. Este conhecimento reforça que as ações de sensibilização feitas até ao momento pelas associações apícolas, centros de investigação, autarquias e outras entidades da administração pública (como DGAV, ICNF e INIAV) estão a dar os seus frutos. No entanto, é ainda reconhecida a falta de informação sobre quais as melhores técnicas a usar no combate à vespa e a necessidade de aproximação à comunidade científica e dos seus recentes avanços, através de formações. Os apicultores inquiridos referem ainda que a atuação no combate e especialmente na prevenção da vespa-asiática não tem sido eficaz e mencionam como premente a existência de uma estratégia nacional vinculativa que regule o modo de atuação de forma igual entre todos os municípios.

A grande maioria dos inquiridos afirma que as suas colmeias já foram alvo de ataque pela vespa-asiática e que, por consequência, viram reduzido o seu número de abelhas, estando esta perceção positivamente relacionada quer com o número de ninhos de vespa oficialmente reportados por concelho, quer com os avistados pelo apicultor. Os apicultores muito provavelmente desconhecem o número oficial de ocorrências da vespa-asiática no seu concelho, no entanto, os inquiridos que têm colmeias nas zonas com mais

ocorrências são os que reportam maior impacto negativo. Este é um bom indicador de que os apicultores estão a avaliar corretamente os impactos causados pela vespa e que estes tipos de estudos baseados em inquéritos são credíveis e que podem ser usados como uma ferramenta de apoio à decisão. Neste estudo ficou bem espelhado que os apicultores que têm mais colmeias e os que desempenham um maior número de tarefas em prol de terem as suas colmeias saudáveis (embora nesta última variável a tendência não tenha sido considerada estatisticamente significativa), que acabam por ser os mais profissionalizados, são os que menos reportam ter sentido o impacto da vespa.

O facto de quase 30% dos apicultores filiados em associações referir que ainda não foi contactado pela sua entidade apícola sobre a vespa-asiática revela que, apesar do salutar esforço feito até agora pelas associações, ainda há margem para melhorar a informação passada aos sócios. Um estudo recente em Itália (Cerri *et al.* 2020) revelou que os apicultores usam bastante a *Internet* para procurar informação sobre a vespa-asiática, pelo que sugerem que as associações e a comunidade científica usem este meio para promover ações de divulgação com diferentes intervenientes, reduzindo desta forma os custos com a organização de campanhas de sensibilização, comparativamente com os meios tradicionais. Tendo os apicultores inquiridos uma elevada escolaridade e muito provavelmente acesso à *Internet*, uma vez que 70% deram o seu *e-mail* para o presente estudo, o uso de ferramentas digitais poderá também vir a ser implementado de uma forma mais generalizada e abrangente para agilizar a comunicação entre associações e apicultores. Desta forma, as lacunas aqui identificadas poderão ser minimizadas. A consciencialização demonstrada pelos apicultores inquiridos neste estudo face à vespa-asiática e aos seus impactos na biodiversidade, na economia e na saúde pública, bem como a vontade explícita de conhecerem os novos avanços da comunidade científica, evidencia a sua vontade em contribuir para o controlo e gestão desta invasora. De acordo com os dados do Gabinete de Planeamento Políticas e Administração Geral (2019), existem em Portugal cerca de 11.883 apicultores registados (correspondendo a um universo de aproximadamente 42 mil apiários e 768 mil colmeias), dos quais 90% são não profissionais (com menos de 150 colmeias). Como tal,



A grande maioria dos inquiridos afirma que as suas colmeias já foram alvo de ataque pela vespa-asiática.”



o seu maior envolvimento em atividades de deteção rápida e alerta precoce à escala nacional (através da comunicação de todos os ninhos observados às autoridades competentes e do seu registo no portal STOPvespa) é fundamental para melhorar a eficácia do combate à vespa-asiática e a monitorização da expansão da espécie a nível nacional.

Um dado que levanta alguma preocupação é o facto de termos constatado que 20% dos ninhos observados pelos apicultores são destruídos pelos próprios (não temos no entanto informação se os mesmos chegaram a ser reportados), muitas vezes sem o equipamento de proteção individual adequado, pondo em risco a sua saúde devido ao perigo de ataque por parte das vespas em reposta à perturbação no ninho (Choi *et al.* 2021). Por vezes, e por simples desconhecimento, com a utilização de produtos químicos não homologados para o efeito, com a consequente contaminação ambiental e das teias alimentares locais (Turchi & Derijard 2018). Os impactos das medidas de controlo da vespa-asiática no meio ambiente não foram ainda investigados; no entanto, recentemente foi relatado em Espanha o primeiro caso de predação de ninhos de vespa-asiática pelo bütio-vespeiro (*Pernis apivorus*) (Macià *et al.* 2019) e a presença de neocotinoides nesta espécie de ave de rapina (Byholm *et al.* 2018). Estes factos realçam a necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a bioacumulação de biocidas ao longo da teia trófica e da importância de retirar da natureza os ninhos de vespa-asiática tratados com inseticidas (Geiger *et al.* 2010, Beggs *et al.* 2011), conforme recomendação do atual Manual de Boas Práticas onde, desde 2018, já é possível consultar quais os produtos aceites para uso na inativação dos ninhos em Portugal (Marques *et al.* 2018). A colocação das armadilhas continua a ser a estratégia mais usada pelos apicultores portugueses; no entanto, reconhecem que as mesmas não são eficazes por si só no combate à vespa-asiática. Este resultado está em linha com as conclusões de um inquérito a apicultores no âmbito do projeto GESVESPA, em que 90% dos inquiridos reconheceram usar armadilhas de forma não programada e não seletiva ao longo de todo o ano (GESVESPA 2017). Um estudo comparativo da eficácia de diferentes modelos de armadilhas artesanais e comerciais na captura da vespa-asiática foi recentemente apresentado pelo INIAV – Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, onde se constatou que independentemente dos modelos, a seletividade para a vespa-asiática foi sempre reduzida (INIAV 2019). Outros estudos europeus demonstraram precisamente o mesmo (Goldarazena *et al.* 2015, Rojas-Nossa *et al.* 2018: <1% do total de capturas é de vespa-asiática, Liroy *et al.* 2020), o que leva a que muitos outros polinizadores selvagens sejam indevidamente capturados, com o consequente impacto na biodiversidade nativa. O uso de armadilhas de forma indiscriminada (independentemente de uma maior ou menor densidade da vespa-asiática) e desconectado dos avanços na ciência podem estar a levar a impactos dramáticos em várias espécies da entomofauna local (Requier *et al.* 2020). A problemática relacionada com o controlo desta invasora realça a necessidade de melhorar

a comunicação entre a ciência e a ação nos estádios iniciais dos planos de gestão para melhorar a sustentabilidade das práticas.

Os valores de produção de mel aqui reportados estão em linha com a produtividade média de apicultores não profissionais (que representam 86% do nosso total de inquiridos). Apesar do número de apicultores ter crescido exponencialmente entre 2013 e 2016, e estabilizado a partir de 2017 (Gabinete de Planeamento Políticas e Administração Geral 2019), a quantidade de mel por colmeia reportada pelos apicultores mostra uma tendência decrescente (Tabela 1). Esta tendência poderá estar relacionada com fatores externos não relacionados com a vespa-asiática. Por exemplo, os fogos dramáticos que atingiram a região abrangida por este estudo em 2017 poderão ter reduzido o alimento para as abelhas e, por consequência, a sua produção de mel. No entanto, o impacto da vespa-asiática também não pode ser aqui descartado, uma vez que sendo os pequenos apicultores os que têm mais dificuldade em manter as suas colmeias saudáveis para conseguirem resistir aos ataques da vespa-asiática, o aumento da abundância e densidade da vespa em Portugal nos últimos anos poderá também ter contribuído para a quebra de produção.

A classificação menos positiva em relação à atuação das autoridades competentes no combate, e em especial na prevenção à expansão da vespa-asiática, deve-se essencialmente, segundo os inquiridos, à pouca celeridade e eficiência com que por vezes os ninhos são destruídos (muitas vezes tardiamente e durante o dia, o que pode levar ao ressurgimento de novas colónias) e à falta de equipas especializadas na prospeção de ninhos no terreno de uma forma sistemática, isto é, não agindo só após os ninhos serem oficialmente reportados. Comparando estes resultados com os do projeto GESVES-PA apresentados em dezembro de 2017, verifica-se que no estudo anterior o grau de satisfação perante a atuação das autoridades competentes foi um pouco superior. A diferença poderá dever-se não só ao facto de o universo de inquiridos anteriormente ser reduzido (apenas 30 apicultores, o que poderá não representar a realidade do panorama em Portugal), mas também porque perante o avanço da expansão da vespa-asiática em território nacional, o descontentamento perante a eficácia das ações de combate pode ser agora mais evidente. Estas respostas evidenciam a fragilidade do sistema de alerta e a necessidade de que o plano nacional de combate à vespa-asiática seja vinculativo e que possa ser aplicado de forma igual entre todos os concelhos. O controlo da espécie só poderá ser mais efetivo e célere se todos os agentes envolvidos, desde órgãos da administração pública, autarquias, associações, apicultores, investigadores e técnicos operacionais coincidirem na abordagem a seguir. Em 2019, o governo português concedeu ajuda financeira às autarquias para apoiar campanhas de destruição de ninhos; no entanto, a tendência crescente com que a vespa se tem vindo a estabelecer em Portugal levou a que esta ajuda se tenha revelado insuficiente, especialmente na zona norte e centro do país.

# 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPETIVAS FUTURAS

O impacto da vespa-asiática sobre a atividade apícola aqui identificado está em linha com recentes evidências científicas (Leza *et al.* 2019, Requier *et al.* 2019, Verdasca *et al.* 2021b) que confirmam a espécie como sendo um fator de *stress* adicional para a abelha-do-mel, pelo que medidas adicionais de apoio ao setor deverão ser equacionadas. Os custos económicos resultantes das medidas de controlo implementadas localmente deverão também ser aferidos para melhor quantificar o impacto desta espécie invasora. Apesar de alguns avanços, até ao momento ainda não se conseguiu desenvolver com sucesso uma armadilha seletiva para a vespa-asiática, pelo que sendo esta técnica uma das mais amplamente usadas em Portugal e na Europa para o controlo da espécie, a investigação futura sobre este tópico é urgente para tentar mitigar o seu impacto na biodiversidade nativa. Sendo a vespa uma predadora voraz da abelha do mel, mas também de outros polinizadores selvagens, é também importante saber que outras espécies estão a ser impactadas e de que forma isso está a afetar a provisão dos serviços de ecossistema, nomeadamente a polinização de culturas agrícolas.

Neste estudo ficaram bem espelhadas não só a necessidade de ajustar o plano de ação nacional de combate à vespa-asiática atualmente em vigor, no sentido de dar resposta às questões levantadas pelos apicultores, mas também a premência de que o mesmo possa assumir um carácter vinculativo, com estratégias globais efetivas e transversais a todos os concelhos. Os resultados deste trabalho apontam também para a necessidade de uma maior ligação entre o sector apícola e os avanços da comunidade científica. Estando os apicultores portugueses bem familiarizados com toda a problemática da vespa-asiática e dos seus impactos associados, o seu maior envolvimento em ações de monitorização e deteção precoce e de controlo da espécie é crucial para minimizar os impactos desta invasora. Desta forma, e com a colaboração mútua entre administração pública, autarquias, apicultores, cientistas, associações e outros agentes envolvidos no controlo da espécie, poderá ser possível abrandar a disseminação da vespa-asiática em território nacional.



## Agradecimentos

Agradecemos ao ICNF – Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas (plataforma SOSvespa: [www.sosvespa.pt/web](http://www.sosvespa.pt/web)), na pessoa do Eng. Paulo Carmo, e aos Bombeiros Voluntários de Viana do Castelo, por terem disponibilizado os dados de ocorrência da vespa-asiática. Uma palavra de apreço vai também para João Carvalho e Maria Helena Pacheco Ceia, cuja revisão do presente estudo contribuiu para melhorar a qualidade final do trabalho. Agradecemos também aos mais de 250 apicultores que disponibilizaram um pouco do seu tempo para responder ao inquérito e a todas associações apícolas, autarquias e Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Rurais que ajudaram a divulgá-lo. A Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT Portugal) apoiou financeiramente o projeto UIDB / 00329/2020 concedido ao cE3c. M.J.V. (PD/BD/128351/2017), H.R. (DL57/2016/EEC2018/07) e L.G.C. (LISBOA-01-0145-FE-DE-028360/EUCLIPO). A L.G.C. também foi financiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq. Universal 421668/2018-0; PQ 305157/2018-3). As fontes de financiamento não tiveram envolvimento direto no desenho do estudo, ou na recolha, análise e interpretação dos dados.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Beggs J *et al.* (2011). Ecological effects and management of invasive alien Vespidae. *BioControl*, 56, 505-526.
- Bessa A *et al.* (2016). Climate and land-use drivers of invasion: predicting the expansion of *Vespa velutina nigrithorax* into the Iberian Peninsula. *Insect Conservation and Diversity*, 9, 27-37.
- Byholm P *et al.* (2018). First evidence of neonicotinoid residues in a long-distance migratory raptor, the European honey buzzard (*Pernis apivorus*). *Science of the Total Environment*, 639, 929-933.
- Carvalho J *et al.* (2020). Patterns of *Vespa velutina* invasion in Portugal using crowdsourced data. *Insect Conservation and Diversity*, 13, 501-507.
- Cerri J *et al.* (preprint). Combining surveys and on-line searching volumes to analyze public awareness about invasive alien species: a case study with the invasive Asian yellow-legged hornet (*Vespa velutina*) in Italy.
- Choi MB, Hong E, Kwon O (2021). Defensive behavior of the invasive alien hornet, *Vespa velutina*, against color, hair and auditory stimuli of potential aggressors. *Peer*, 1-19.
- DGAV, INIAV, ICNF (2015). Plano de Ação para a Vigilância e Controlo da *Vespa velutina* em Portugal.
- Dormann CF *et al.* (2013). Collinearity: A review of methods to deal with it and a simulation study evaluating their performance. *Ecography*, 36, 027-046.
- Espinosa L *et al.* (2019). Could *Vespa velutina nigrithorax* be included in the World Organisation for Animal Health list of diseases, infections and infestations? *Scientific and Technical Review*, 38, 1-25.

- European Commission (2016). Commission Implementing Regulation(EU) 2016/1141 of 13 July 2016 adopting a list of invasive alien species of Union concern pursuant to Regulation (EU) N° 1143/2014 of the European Parliament and of the Council. Official Journal of the European Union, 4-8.
- Gabinete de Planeamento Políticas e Administração Geral (2019). Programa Apícola Nacional 2020-2022, 70.
- Geiger F *et al.* (2010). Persistent negative effects of pesticides on biodiversity and biological control potential on European farmland. *Basic and Applied Ecology*, 11, 97-105.
- GESVESPA (2017). Reunião Geral do Projeto GESVESPA – Principais resultados Ação 3 e Ação 4. Disponível em: [https://projects.inia.pt/gesvespa/wp-content/uploads/2018/11/Reuniao-Gesvespa\\_Dezembro\\_2017\\_IPVC.pdf](https://projects.inia.pt/gesvespa/wp-content/uploads/2018/11/Reuniao-Gesvespa_Dezembro_2017_IPVC.pdf)
- Goldarazena A *et al.* (2015). Spread of the yellow-legged hornet *Vespa velutina nigrithorax* du Buysson (Hymenoptera: Vespidae) across Northern Spain. *EPPO Bulletin*, 45, 133–138.
- Grosso-Silva JM & Maia M (2012). *Vespa velutina* Lepeletier, 1836 (hymenoptera, Vespidae), New Species for Portugal. *Arquivos Entomológicos*, 6, 53-54.
- INIAV (2019). Relatório Final do projeto POSEUR - 03-2215-FC-000008- GESVESPA - Estratégias de gestão sustentável da *Vespa velutina*. Disponível em: <https://projects.inia.pt/gesvespa/gesvespa/resultados/>
- Leza M *et al.* (2021). Six years of controlling the invasive species *Vespa velutina* in a Mediterranean island: The promising results of an eradication plan. *Pest Management Science*, 2375-2384.
- Leza M *et al.* (2019). The impact of the invasive species *Vespa velutina* on honeybees: A new approach based on oxidative stress. *Science of the Total Environment*, 689, 709-715.
- Lioy S *et al.* (2020). Effectiveness and selectiveness of traps and baits for catching the invasive hornet *Vespa velutina*. *Insects*, 11, 1-13.
- Macià FX *et al.* (2019). Exploitation of the invasive Asian Hornet *Vespa velutina* by the European Honey Buzzard *Pernis apivorus*. *Bird Study*, 1-5.
- Marques AF *et al.* (2018). Manual de Boas Práticas na destruição de ninhos de *Vespa velutina*.
- Matsuura M & Yamane S (1990). *Biology of the Vespine Wasps*. Springer, Berlin, Germany.
- Monceau K & Thiery D (2017). *Vespa velutina* nest distribution at a local scale: An eight-year survey of the invasive honeybee predator. *Insect Science*, 24, 663-674.
- Monceau K *et al.* (2014). *Vespa velutina*: A new invasive predator of honeybees in Europe. *Journal of Pest Science*, 87, 1-16.
- Novoa A *et al.* (2017). Does public awareness increase support for invasive species management? Promising evidence across taxa and landscape types. *Biological Invasions*, 19, 3691-3705.
- Requier F *et al.* (2020). Science communication is needed to inform risk perception and action of stakeholders. *Journal of Environmental Management*, 257, 1-9.
- Requier F *et al.* (2019). Predating Asian hornet affects foraging activity and survival of Western European honeybees. *Journal of Pest Science*, 92, 567-578.
- Rojas-Nossa S *et al.* (2021). *Vespa velutina*: características e impactos de una exitosa especie exótica invasora. *Ecosistemas*, 30, 2159.
- Rojas-Nossa SV *et al.* (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 (2021). Le frelon asiatique *Vespa velutina*. In: INPN – MNHN [Ed]. Disponível em: <http://frelonasiatique.mnhn.fr/home>.
- Rome Q *et al.* (2021). Not just honeybees: predatory habits of *Vespa velutina* (Hymenoptera: Vespidae) in France. *Annales de la Société entomologique de France (N.S.)*, 1-11.
- Turchi L & Derijard B (2018). Options for the biological and physical control of *Vespa velutina nigrithorax* (Hym.: Vespidae) in Europe: A review. *Journal of Applied Entomology*, 142, 553-562.

Vaz AS *et al.* (2020). As invasões biológicas em Portugal: história, diversidade e gestão. Arte e Ciência.

Verdasca MJ *et al.* (2021a). Invasive hornets on the road: motorway-driven dispersal must be considered in management plans of *Vespa velutina*. *NeoBiota*, 69, 177-198.

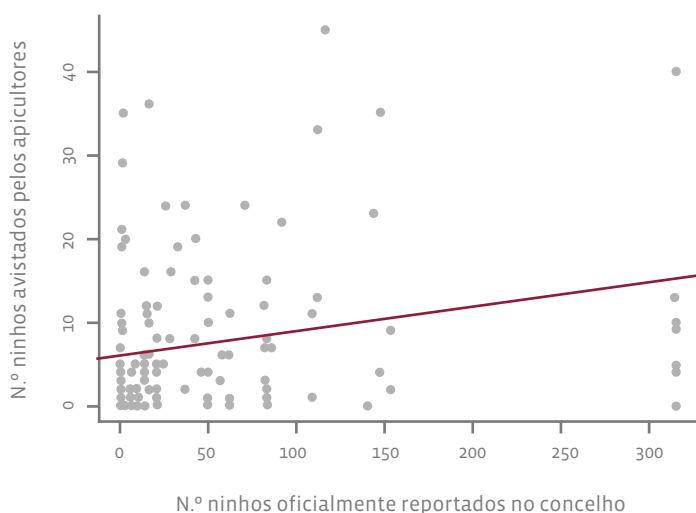
Verdasca MJ *et al.* (2021b). A metabarcoding tool to detect predation of the honeybee *Apis mellifera* and other wild insects by the invasive *Vespa velutina*. *Journal of Pest Science*.

Villemant C *et al.* (2006). Premier bilan de l'invasion de *Vespa velutina* Lepeletier en France (Hymenoptera, Vespidae). *Bulletin de la Société entomologique de France*, 111, 535-538.

### MATERIAL SUPLEMENTAR

VARIÁVEIS	1	2	3	4
1 Nr. de tarefas realizadas para o bem-estar das colmeias	1,00			
2 Nr. de colmeias	0,00	1,00		
3 Nr. Ninhos reportados no concelho do apicultor entre 2015-2017	0,25	-0,02	1,00	
4 Ninhos avistados pelo apicultor	0,23	0,16	0,25	1,00

**TABELA S1** Matriz de correlação das variáveis usadas na análise multivariada sobre a perceção do impacto da vespa na atividade apícola. Nenhuma variável ( $r \geq 0.70$ ) foi excluída da análise.



**FIGURA S1** Relação entre o número de ninhos oficialmente reportados no concelho de atividade do apicultor e o número de ninho avistados pelos apicultores (duas variáveis independentes e não correlacionadas). A linha preta indica a tendência positiva da relação.

## Inquérito sobre o impacto da vespa asiática na atividade apícola

Este estudo a realizar juntos dos apicultores da região norte e centro do país, pretende recolher informações sobre o impacto socioeconómico da vespa asiática na atividade apícola em Portugal.

Este instrumento metodológico enquadra-se numa investigação no âmbito de um capítulo de uma tese de doutoramento ao abrigo do programa doutoral BIODIV do CE3C – Centre for Ecology, Evolution and Environmental Changes da Universidade de Lisboa, a fim de que seja possível complementar a respetiva tese.

Todas as informações recolhidas são estritamente confidenciais e não terão qualquer tipo de exploração comercial. Por favor responda com sinceridade pois não há respostas corretas ou incorretas. A sua opinião é muito importante. Obrigado pela colaboração.

Caso seja do seu interesse, no final será convidado a participar num *workshop* onde não só lhe serão facultados os resultados finais deste estudo, como também serão discutidas as perspetivas futuras relativamente ao impacto socioeconómico da vespa asiática em Portugal.

### Caracterização do apicultor

1. Qual a freguesia e o concelho onde desenvolve a sua atividade apícola?

Distrito \_\_\_\_\_ Concelho \_\_\_\_\_ Freguesia \_\_\_\_\_

2. Qual o tempo que dedica à atividade apícola?

Tempo inteiro  Tempo parcial

Se respondeu **Parcial**, por favor indique com um **X** a opção que melhor se adequa:

Superior a 50%  Entre 40% a 50 %  Entre 10 a 30 %  Inferior a 10 %

3. Qual a sua escolaridade?

- Ensino Básico (antiga 4ª classe)
- Ensino Preparatório
- Ensino Secundário
- Curso Profissional
- Formação Superior (licenciatura, mestrado, doutoramento)
- Outro. Qual? \_\_\_\_\_

**FIGURA S2** Primeira página (1/7) do "Inquérito sobre o impacto da vespa-asiática na atividade apícola".