

Parecer

Sobre o

“Estudo da avaliação de possíveis riscos ambientais após a introdução do parasitóide *Torymus sinensis* Kamijo para utilização na luta biológica clássica contra a vespa-das-galhas-do-castanheiro *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu na Ilha da Madeira”, submetido à apreciação do I.F.C.N, da Madeira pela Secretaria Regional de Agricultura e Pescas

Elaborado por solicitação do Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM; Processo 1.18.0.0, Nº 9.501 de 31-10-2016.

Ponta Delgada

2016

O Senhor Presidente do Conselho Diretivo do Instituto das Florestas e Conservação da Natureza, IP-RAM, solicitou à Universidade dos Açores um parecer sobre o “Estudo da avaliação de possíveis riscos ambientais após a introdução do parasitóide *Torymus sinensis* Kamijo para utilização na luta biológica clássica contra a vespa-das-galhas-do-castanheiro *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu na Ilha da Madeira”, subscrito por diversas individualidades, com o objetivo de dar cumprimento ao disposto n.º 4 do artigo 4.º do Decreto Legislativo Regional n.º 27/99/M, de 28 de agosto, que exige o prévio estudo do impacto ambiental da introdução de espécies de animais não indígenas.

Considerando que no preambulo do referido Decreto Legislativo Regional se esclarece que esta iniciativa se insere no âmbito das obrigações assumidas por Portugal ao aprovar, para ratificação, a Convenção sobre a Conservação das espécies Migradoras Pertencentes à Fauna Selvagem, a Convenção Relativa à Protecção da Vida Selvagem e do Ambiente Natural na Europa e a Convenção sobre a Diversidade Biológica;

Considerando que o Departamento de Biologia da Universidade dos Açores, desde a sua fundação, em 1976, tem dedicado especial atenção à área da Luta Biológica contra pragas e doenças agrícolas, cujos resultados estão publicados, designadamente, em teses de doutoramento e mestrado, em revistas nacionais e internacionais da especialidade e em relatórios de actividade;

Considerando que a luta biológica clássica visa a utilização de artrópodes auxiliares contra pragas agrícolas, em particular, artrópodes e infestantes (Huffaker, 1971; Simmonds, et. al., 1976; Cameron et. al., 1993); a luta biológica foi frequentemente apresentada, em meados do século XX, como uma utopia de naturalista, mas é uma peça fundamental na luta contra as pragas, pelo desenvolvimento de métodos eficazes em diferentes ecossistemas cultivados e florestais tendo em conta o papel julgado espontaneamente pelos auxiliares nestes meios; porém, ela implica conhecimentos em domínios muito variados das ciências naturais, por exemplo: biodiversidade, biologia de populações, biotecnologias, cadeias tróficas, climatologia, ecologia, sistemática, entre outros (Vincent & Coderre, 1992);

Considerando que é reconhecido que o combate às pragas assume uma importância crucial, particularmente nos ecossistemas insulares e que a sua concretização

requer a participação proactiva dos especialistas em diversas áreas científicas, dos vários serviços oficiais (Governo Regional e Autarquias), das associações não-governamentais e da comunidade em geral; por vezes, no citado combate, interage-se com várias espécies animais, algumas das quais são espécies ou subespécies endémicas do arquipélago, que devem merecer a devida cautela na sua conservação; outras espécies deverão ser encaradas de maneira diferente, pois foram introduzidas pelo homem, sendo espécies generalistas, oportunistas e comensais, que vieram alterar as interações entre o meio biótico e abiótico, existentes antes da sua introdução;

Considerando que através do método de introdução de um auxiliar biológico se pretende enriquecer as biocenoses de insectos auxiliares, ao aclimatar na área de introdução recente de uma praga elementos do seu complexo de parasitas e predadores (van Lenteren, 2000), que pela rapidez da distribuição mundial, devido à intensificação do transporte, teve como consequências a disseminação de antagonistas indesejados em habitats com uma estrutura de ecossistemas simples, o que implica uma eficaz gestão racional do complexo de auxiliares à escala do planetária;

Considerando que a introdução, importação ou aclimatação de entomófagos, ou a implantação de entomófagos exóticos, se traduz numa tática de manipulação direta, também conhecida como "Luta Biológica Clássica", a mais antiga e conhecida das táticas de luta biológica, (DeBach, 1964, 1974; Caltagirone, 1981), e a tática mais eficaz no caso de uma praga de origem exótica, importada acidentalmente de uma outra região sem inimigos naturais (Nordlund, 1984);

Considerando que a tática clássica tem poucas hipóteses de ser bem sucedida no caso de pragas indígenas, dado que estas têm já um conjunto de antagonistas suficientemente adaptados e repressivos; por outro lado, a probabilidade de encontrar entomófagos exóticos pré-adaptados é fraca; a tática clássica foi eficaz sobretudo nas culturas perenes, como os pomares, e não nas culturas anuais, dispostas em linhas, onde a instabilidade e a pobreza ecológica que resulta do trabalho do solo, da destruição das infestantes e da ausência temporária de cobertura vegetal trava grandemente a acção dos inimigos naturais, favorecendo as pragas (van den Bosch et al., 1982);

Considerando que a libertação massiva de entomófagos, também conhecida por "aumento da densidade", é aplicada aos organismos entomófagos que estão já presentes no meio, mas que são pouco abundantes para reprimir a praga, ou os períodos de abundância são incompatíveis com a esperada eficácia para a repressão da praga; esta técnica consiste em multiplicar artificialmente um entomófago reconhecido como eficaz e libertá-lo massivamente na população a reprimir, no momento mais oportuno (Rabb et al., 1976; Ridgway & Vinson, 1977); por exigir investimentos consideráveis, a libertação massiva de entomófagos não é aplicável sobre uma grande escala, ou durante um período de tempo considerável; um ambiente praticamente fechado e pequeno e restrito a culturas abrigadas (p.ex. estufas) é particularmente favorável à aplicação e ao sucesso desta tática; em princípio, é também aplicado às culturas não protegidas, desde que justificado em termos económicos (custo de produção em massa do entomófago/benefícios esperados com a intervenção); a libertação massiva de entomófagos pode ser realizada de dois modos alternativos que correspondem a tratamentos preventivos ou curativos; o seu sucesso depende directamente do emprego de uma densidade elevada dos entomófagos, de maneira a reduzir a praga, no mínimo espaço de tempo, tal como o resultado esperado após a aplicação de um insecticida (Barclay et al., 1985); daí os termos "biopesticida" e "inseticida biológico" sejam correntemente empregados para designar os entomófagos explorados desta maneira;

Considerando que certas espécies de antagonistas têm um grau elevado de especificidade biológica, o que significa que eles dependem exclusivamente de uma só espécie de vítima, que exploram de maneira altamente especializado; a sua vida é impossível na ausência de vítimas da espécie apropriada; outras espécies de antagonistas exploram alternativamente uma vasta gama de espécies vítimas; as suas adaptações biológicas permitem que procedam como oportunistas e possam explorar simultaneamente e de maneira facultativa várias espécies de diferentes vítimas; como precaução, a maioria dos investigadores encara a especificidade como uma noção relativa em detrimento de absoluta; com efeito a relação predador/presa ou parasita/hospedeiro normal e não acidental é sempre uma forma complexa de associações biológicas, saídas do processo evolutivo de longa duração, que leva a um certo nível de especiação;

Considerando que, enquanto muitas das técnicas agrícolas visem explorar material vivo tendo uma base genética o mais possível estreita (selecção, "bouturage"), a luta biológica situa-se ao nível populacional; a praga apresenta-se na forma de populações mais ou menos complexas; o auxiliar, para ser eficaz, deve adaptar-se à distribuição do seu hospedeiro, coloniza os mesmos biótopos e eventualmente outros para poder sobreviver; o sucesso, num certo momento da luta biológica, traduz uma interacção quantitativa entre estas populações (Amaro & Baggiolini, 1982); a eficácia durável de uma aclimação reflecte ainda uma interacção genética que deve ser largamente explorada;

Considerando que os métodos biológicos são aqueles que oferecem soluções verdadeiras e duráveis, principalmente devido ao seu automatismo, da sua variedade, da sua especificidade, da sua compatibilidade intrínseca com a natureza, e da sua capacidade de evoluir com ou sem intervenção humana directa;

Considerando que a grande diversidade de recursos biológicos em princípio exploráveis em luta biológica dá lugar a diversos modos ou estratégias possíveis de aplicação desta solução, pelo que a estratégia a reter contra uma praga depende da natureza exacta do problema e da disponibilidade de agentes biocidas específicos (van Emden, 2003); o modo de acção consiste sobretudo em recorrer à acção de certas espécies de artrópodes ou de patogénicos, a fim de reduzir as populações das pragas; esta manipulação directa ou indirecta dos organismos entomófagos, deixa-os agir de maneira a desenvolverem a sua capacidade de eliminar a praga visada sem assistência e, salvo no caso dos microorganismos entomófagos, da sua capacidade de estabelecer um contacto com a praga pelos seus próprios meios de detecção e locomoção; outra característica dos biocidas activos em relação aos inertes é a sua capacidade de auto-propagação, possibilitando a auto-ampliação e o efeito repressivo, ou pelo menos, a possibilidade de existir um efeito prolongado, ou mesmo permanente.

Pelo exposto, tendo em conta as amostragens directas efectuadas à vespa-das-galhas-do-castanheiro *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) na Ilha da Madeira, nos últimos anos; o fato de não terem sido tomadas medidas preventivas, de detecção, eliminação ou quarentena de hospedeiros susceptíveis de estarem contaminados por pragas, que são alvo de uma atenção especial, nomeadamente do cumprimento da legislação em vigor; os elevados níveis de infestação que a praga

apresenta em diversos habitats; a elevada capacidade de dispersão da praga em poucos anos na ilha; e, a inexistência de um controlador natural que contribua favoravelmente para a redução do nível da densidade das populações, o nosso parecer é, na generalidade, favorável à pretensão manifestada pelo grupo de trabalho, no sentido de avançar com a introdução do parasitóide *Torymus sinensis* Kamijo (Hymenoptera: Torymidae), para utilização na luta biológica clássica contra a vespa-das-galhas-do-castanheiro *Dryocosmus kuriphilus* na Ilha da Madeira, à semelhança do que já acontece há mais de meio século em muitos países, por considerarmos ser esta a abordagem que melhor salvaguardará os habitats aos níveis técnico, económico e ambiental. Por este fato, numa primeira apreciação geral do “Estudo da Avaliação de possíveis riscos ambientais...”, achamos que o mesmo trata uma grande parte dos objetivos a que se destina e revela que as equipas intervenientes são possuidoras de saber e competências, quer ao nível técnico-científico, quer ao nível legislativo, fundamentais para levarem a bom termo a sua missão.

No que concerne ao cumprimento do disposto no nº 4 do artigo 4º do Decreto Legislativo Regional n.º 27/99/M, de 28 de agosto, somos do seguinte parecer:

- a) Em relação à “taxonomia, etologia e ecologia, nomeadamente habitat, dieta e relações interespecíficas de *Torymus sinensis*”, verificamos que o documento em análise foca, de um modo geral, os diversos aspetos, de acordo com a mais recente bibliografia. No entanto, apesar de ser altamente improvável, como referem os autores do estudo, não deve ser esquecida a possibilidade do parasitoide poder parasitar outros Cinipídeos galícolas existentes na Madeira, uma vez que até ao momento, não existem estudos com estas espécies.
- b) Quanto à “biologia da reprodução, as patologias, a capacidade de dispersão e os riscos de hibridação com espécies indígenas” o documento destaca, de um modo geral, os diversos aspetos, de acordo com bibliografia; no entanto, devemos realçar que o problema da hibridação com outras espécies deve ser tido em conta numa monitorização pós-largada do parasitoide. De acordo com Perry et al. (2002), a hibridação de um agente de controlo biológico com uma espécie nativa é sempre considerado um risco ambiental para as espécies não alvo e uma ameaça geral à biodiversidade das espécies nativas, introduzidas ou invasoras relacionadas. Alguns estudos já demonstraram o risco de hibridação de *Torymus sinensis* com espécies nativas do mesmo género, (Yara et al., 2000; Aebi et al., 2011; EFSA, 2010). Os

mesmos autores aconselham uma avaliação cuidada antes das largadas de *Torymus sinensis* em outras áreas do Continente Europeu. Sabemos que até ao momento não foram encontradas espécies do género *Torymus* na Madeira (Borges et al., 2008) no entanto não deve ser negligenciado este aspeto.

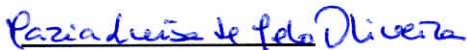
- c) Em relação ao “habitat de suporte, compreendendo a avaliação das consequências da introdução sobre o habitat e os circundantes e das medidas apropriadas para reduzir ou minimizar os seus efeitos negativos”, verificamos que o documento refere alguns aspetos de forma geral, não preconizando medidas concretas para reduzir ou minimizar os efeitos negativos que, de acordo com os autores do citado documento, serão mínimos.
- d) Relativamente aos “riscos da introdução em causa, bem como as medidas que podem ser tomadas para eliminar ou controlar a população introduzida, caso surjam efeitos imprevistos e danosos dessa introdução”, aconselha-se a fazer um estudo prévio mais aprofundado das populações existentes na ilha, tanto ao nível de possíveis hospedeiros para o parasitoide, como de possíveis auxiliares para o controlo da praga; de acordo com alguns autores, existe o risco de que um aumento da densidade populacional de *Torymus sinensis* venha a suprimir populações de hospedeiros alternativos e a possibilidade de um deslocamento futuro *Torymus sinensis* para outros hospedeiros (Holt & Lawton, 1994; Gibbs et al., 2011; Ferracini et al., 2015).
- e) Em relação “às introduções da espécie em causa noutros locais, quando existam, e as suas consequências” verificamos que o documento foca de modo muito superficial este aspeto. Porém, podemos confirmar que já se fizeram introduções com sucesso no Japão (Otake et al., 1982; Moriya et al., 1990; 2002), Estados Unidos da América (Cooper et al., 2007; 2011), Itália (Brussino et al., 2002; Quacchia et al., 2008; Bossio et al., 2013), França (Borowiec et al., 2013), entre outros.
- f) Finalmente, quanto à “identificação da entidade técnico-científica responsável pelo processo de introdução em causa e a descrição dos métodos a utilizar”, verifica-se que, conforme consta da capa do próprio documento, a equipa técnica está devidamente identificada, tal como as entidades à qual está ligada. Também o plano para as largadas inoculativas de *Torymus sinensis* na Ilha da Madeira se encontra dentro das normas que se devem seguir.

Cumpre-nos ainda constatar:

- o reduzido número de amostragens diretas feito até ao momento, sem continuidade temporal no mesmo local;
- o reduzido número de insetos observados da praga em causa para uma investigação credível da cadeia trófica e dos possíveis inimigos naturais autóctones;
- que no estudo não se encontra uma avaliação/modelização do efeito das condições climatéricas da Madeira na biologia do parasitoide a introduzir, nomeadamente para se saber com exatidão se haverá um sincronismo entre o desenvolvimento da praga e do parasitoide e também da influencia destas condições na diapausa; a maioria dos autores refere que é a falta de hospedeiros que leva à diapausa, mas na maior parte dos insetos são os fatores abióticos, tal como a temperatura e o fotoperíodo;
- que, na maioria dos trabalhos apresentados, as condições climáticas são do tipo continental, pelo que será aconselhável fazer uma avaliação do comportamento do parasitoide nas condições climáticas da Madeira, que apresenta um clima oceânico subtropical ou temperado mediterrânico, com temperaturas amenas todo o ano e uma baixa amplitude térmica.

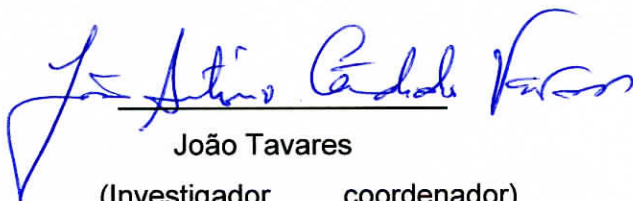
Face ao exposto, à rápida dispersão da praga, com elevada densidade de infestação e aos prejuízos causados por *Dryocosmus kuriphilus* no castanheiro na Madeira, somos de opinião que existe uma real urgência no seu controlo com agentes biológicos, nomeadamente pela introdução de *Torymus sinensis*. As largadas devem iniciar-se nas zonas mais atacadas e geograficamente mais isoladas, e só após um estudo mais aprofundado e pluridisciplinar da cadeia trófica se deverá passar às restantes zonas da Ilha.

Universidade dos Açores, 23 de Novembro de 2016



Luísa Oliveira

(Investigadora auxiliar)


João Tavares

(Investigador coordenador)

Referências Bibliográficas

- Aeb, A., Schönenberger, N. & Bigler, F. (2011) Evaluating the use of *Torymus sinensis* against the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus* in the Canton Ticino, Switzerland. Agroscope Reckenholz-Tänikon Report (ISBN: 978-3- 905733-20-4), pp 71.
- Amaro, P. & Baggiolini, M. (1982). Introdução à Protecção Integrada. FAO.
- Bellows, T.S. & Fisher, T.W. (1999). Handbook of Biological Control: Principles and Applications of Biological Control. Academic Press, San Diego.
- Borges, P.A.V., Aguiar, A.M.F., Boieiro, M., Carles-Tolr M. & Serrano, A.R.M. (2008). Artrópodes (Arthropoda) dos Arquipélagos da Madeira e Selvagens. pp. 438. In: Borges, P.A.V., Abreu, C., Aguiar, A.M.F., Carvalho, P., Jardim, R., Melo, I., Oliveira, P., Sérgio, C., Serrano, A.R.M. & Vieira, P. (Eds.) A list of the terrestrial fungi, flora and fauna of Madeira and Selvagens archipelagos. p. 245-356. Direcção Regional do Ambiente da Madeira and Universidade dos Açores, Funchal and Angra do Heroísmo.
- Borowiec, N., Thaon, M., Brancaccio, L., Warot, S., Vercken, E., Fauverge, X., Ris, N. & Malausa, J.C. (2013) Classical biological control program against the chestnut gallwasp *Dryocosmus kuriphilus* in France. In: Book of Abstracts of II. European Congress of Chestnut, Debrecen, Hungary, 9-12 October 2013.
- Bosio, G., Armando, M. & Morya, S. (2013) Verso il controllo biologico del cinipide del castagno (in Italian). L'Informatore Agrario 14: 60-64.
- Brussino, G., Bosio, G., Baudino, M., Giordano, R., Ramello, F. & Melika, G. (2002) Pericoloso insetto esotico per il castagno europeo (in Italian). L'Informatore Agrario 58: 59-62
- Caltagirone, L.E. (1981) Landmark examples in classical biological control. Annual Review of Entomology, 26: 213-232.
- Cameron, P., Hill, R.L., Bain, J. & Thomas, W.P. (1993) Analysis of importations for biological control of insect pests and weeds in New Zealand. Biocontrol Science and Technology, 3: 387-404.
- Cooper, W.R. & Rieske, L.K. (2007) Community associates of an exotic gallmaker, *Dryocosmus kuriphilus* (Hymenoptera: Cynipidae), in eastern North America. Annals of the Entomological Society of America 100 (2): 236-244.

- Cooper, W.R. & Rieske L.K. (2011) A native and an introduced parasitoid utilize an exotic gall-maker host. *BioControl* 56 (5): 725-734.
- DeBach, P. (1964) *Biological Control of Insect Pests and Weeds*. Reinhold Publ. Co., New York.
- EFSA Panel on Plant Health (PLH) (2010) Risk assessment of the oriental chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* for the EU territory and identification and evaluation of risk management options.- *EFSA Journal*, 8 (6): 1619.
- Ferracini, C., Ferrari, E., Saladini, M.A., Pontini, M., Corradetti, M. & Alma, A. (2015) Non-target host risk assessment for the parasitoid *Torymus sinensis*. *BioControl*. 60: 583–594
- Gibbs, M., Schönrogge, K., Alma, A., Melika, G., Quacchia, A., Stone, GN & Aebi, A. (2011) *Torymus sinensis*: a viable management option for the biological control of *Dryocosmus kuriphilus* in Europe? *BioControl* 56: 527–538.
- Holt, R.D. & Lawton, J.H. (1994) The ecological consequences of shared natural enemies. *Annual Review of Ecology* 25: 495–520.
- Huffaker, C. (1971) *Biological Control*. Plenum/Roseta.
- Moriya, S., Inoue, K. & Mabuchi, M. (1990) The use of *Torymus sinensis* to control chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus*, in Japan. pp. 94-105. *In* The use of natural enemies to control agricultural pest. FFTC Book series No. 40.
- Moriya, S., Shiga, M. & Adachi, I. (2002) Classical biological control of the chestnut gall wasp in Japan. pp 407-415. *In*: Proceedings of the 1st International Symposium on biological control of arthropods.
- Nordlund, D.A. (1984) Biological control with entomophagous insects. *Journal of the Georgia Entomological Society* 19: 15-27.
- Otake, A., Shiga, M. & Moriya, S. (1982) A study on parasitism of the chestnut gall wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) by parasitoids indigenous to Japan. *Bulletin of the Fruit Tree Research Station* A9: 177-192.
- Perry, W.L., Lodge, D.M. & Feder, J.L. (2002) Importance of hybridization between indigenous and nonindigenous freshwater species: an overlooked threat to North American biodiversity. *Systematic Biology* 51: 255–275.

- Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G. & Scapini, I. & Alma, A. (2008) Rearing, release and settlement prospect in Italy of *Torymus sinensis*, the biological control agent of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. *BioControl* 53 (6): 829-839.
- Quacchia, A., Stone, G.N. & Aebi, A. (2011) *Torymus sinensis*: a viable management option for the biological control of *Dryocosmus kuriphilus* in Europe? *BioControl* 56 (4): 527-538.
- Simmonds, F.J., Franz, J.M. & Sailer R.I. (1976) History of biological control. pp. 788 *In*: Practice of biological control, Huffaker, C.B. & Messenger, P.S. (Ed.) Academic Press, New York.
- Rabb, R.I., Stinner, R.E. & van den Bosch, R. (1976) Conservation and augmentation of natural enemies. pp. 233-254. *In* C. B. Huffaker & P.S. Messenger (Eds.) Theory and practice of Biological Control, Academic Press, New York.
- Ridgway, R.L. & Vinson, S.B. (1977) Commercial sources of natural enemies in the U.S. and Canada (Appendix). pp. 451-453. *In* Ridgway, R.L. & Vinson, S.B. (Eds.), Biological control by augmentation of natural enemies. Plenum Press, New York.
- van den Bosch, R., Messenger, P.S. & Gutierrez, A.P. (1982) An introduction to biological control. Plenum Press, New York.
- van Emden, H.F. (2003) Conservation biological control: from theory to practice. *In*: Proceedings of the 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods, van Driesche, R. (Ed.) United States Department of Agriculture Forest Service, Washington, USA.
- van Lenteren, J.C. (2000) Success in biological control of arthropods by augmentation of natural enemies. Pp. 77-103 *In*: Measures of Success in Biological Control, Gurr, G. & Wratten, S.D. (Ed.) Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Vincent C. & Coderre, D. (1992). La lutte biologique. Gaetan Morin Ed.
- Yara, K., Yano, E., Sasawaki, T. & Shiga, M. (2000) Detection of hybrids between introduced *Torymus sinensis* and native *T. beneficus* (Hymenoptera: Torymidae) in central Japan, using malic enzyme. *Applied Entomology and Zoology* 35 (2): 201-206.