

INFLUÊNCIA DAS ALTERAÇÕES AGRÍCOLAS EM POPULAÇÕES DE ORTHOPTERA NO NORDESTE DE PORTUGAL

Sara Riso¹, María José Arabolaza², Joana Braga³, Nuno Martins^{1,3}, Miguel Nóvoa³ & Genaro da Silva-Méndez^{3,4}

¹ Palombar. Associação de Proprietários de Pombais Tradicionais do Nordeste, Vimioso. Portugal.

² Escola Superior Agrária. Instituto Politécnico de Bragança. CIMO, Centro de Investigação de Montanha, Bragança. Portugal.

³ AEPGA. Associação para o Estudo e Proteção do Gado Asinino, Miranda do Douro. Portugal.

⁴ Grupo de Ecología Evolutiva e da Conservación. Universidade de Vigo. España. — genarodasilva@uvigo.es

Resumen: El éxodo rural y la desaparición del manejo tradicional agrícola durante el siglo pasado tuvo consecuencias en el medio rural, como la pérdida de biodiversidad en un gran número de grupos de plantas y animales. Los *lameiros*, pastizales semi-naturales que acumulan una gran cantidad de agua, actuando como corredores ecológicos y refugio para determinadas especies, se han visto fuertemente influidos por esa regresión.

El presente trabajo pretende determinar si el abandono de las prácticas tradicionales está teniendo un efecto sobre las comunidades de saltamontes (Orthoptera) que habitan estos *lameiros*. Fueron capturados, en *lameiros* con diferente tipo de gestión, un total de 164 adultos pertenecientes a 19 especies, entre ellas varios endemismos ibéricos o ibero baleares.

Nuestros resultados sugieren que el abandono de las prácticas está conduciendo a un cambio progresivo de las comunidades de ortópteros, con la desaparición de las especies más dependientes de los manejos practicados durante décadas, siendo estas especies sustituidas por otras más euroicicas, lo que implicaría una disminución de la diversidad gamma a nivel paisajístico.

Palabras clave: Orthoptera, agricultura extensiva, abandono de hábitats, pérdida de biodiversidad, Portugal, Trás-os-Montes.

Influence of agrarian management changes on populations of Orthoptera in north-eastern Portugal

Abstract: The rural exodus and the disappearance of traditional agricultural practices during the past century has had serious consequences for the rural space, like the loss of biodiversity in a large number of plants and animals. The *lameiros*, semi-natural pastures which hold big quantities of water and act as habitat corridors and refuge for various species, have been deeply influenced by that regression.

The present work aims to determine if the loss of traditional practices is having an effect on the grasshopper and bush cricket communities (Orthoptera) of the *lameiros*. We collected, at *lameiros* with different kinds of management, 164 adults belonging to 19 species, amongst them several Iberian and Iberian-Balearic endemics.

Our results suggest that the loss of traditional agricultural practices in these pastures in north-eastern Portugal is progressively altering the orthopteran communities, with the disappearance of those species most heavily dependent on traditional uses and their replacement by more generalistic species, which would involve a decrease in gamma diversity at the landscape level.

Key words: Orthoptera, extensive agriculture, intensive agriculture, habitat abandonment, loss of biodiversity, Portugal, Trás-os-Montes.

Introdução

A intensificação da agricultura a partir da segunda metade do século passado teve várias consequências tanto para o meio rural, com o êxodo da população em direção às cidades, uma vez que maiores áreas agrícolas pressupunham uma menor quantidade de trabalhadores para geri-las (Sancho Comins *et al.*, 1993), como para a diversidade de um grande número de grupos de animais e plantas. Existe um elevado número de estudos que demonstra os danos provocados em diferentes grupos como aves (Donald *et al.*, 2002; Perkins *et al.*, 2000; With *et al.*, 2008), lepidópteros (Dolek & Geyer, 1997), aracnídeos (Cole *et al.*, 2005) ou outros grupos de artrópodes (Noordijk *et al.*, 2009). Da mesma forma, os efeitos sobre a vegetação são mais do que evidentes, uma vez que as pastagens semi-naturais são reconhecidamente um dos ecossistemas terrestres mais ricos em espécies, em zonas temperadas. A este facto se somam os problemas de fragmentação dos poucos (escassos?) habitats residuais (Baur *et al.*, 2006; Maurer *et al.*, 2006).

No caso de Trás-os-Montes, a tal intensificação da agricultura não se chegou a produzir, mas a modificação das paisagens deriva do declínio da população e do seu envelhecimento (Ramos *et al.*, 2007).

Os *lameiros*, como são conhecidos na região, são pastagens semi-naturais que têm uma função importante dentro da constituição da paisagem, já que se estendem em talvegues pelos quais correm regatos, que podem chegar a ser permanentes. Devido a isto, acumulam uma grande quantidade de água, podendo permanecer ensopados até meados de primavera, desenhando, desta forma, linhas húmidas dentro de uma envolvente mais seca. Esta disposição em linhas, e a sua elevada humidade em relação ao meio que os rodeia faz deles candidatos ideais para atuarem como corredores ecológicos, assim como um refúgio para espécies adaptadas às suas particulares condições, pelo que a sua preservação seria de importância capital. Cada *lameiro* apresenta geralmente dimensões reduzidas, sendo o normal uma largura de entre 20 e 70 metros, e encontram-se delimitados entre eles e lateralmente por muros de pedra de reduzida altura e por linhas de árvores, usualmente freixos (*Fraxinus* sp.) ou olmos (*Ulmus* sp.). Existe um padrão catenal perpendicular à linha dos *lameiros* que atravessa diferentes associações vegetais, principalmente Nardetea e Molíneo-Arrhenatheretea, e por vezes Juncetea, nas partes que ficam durante mais tempo alagadas, além de outros tipos de vege-



Fig. 1. Localização dos lameiros amostrados.

tação nas partes mais afetadas pela sombra dos freixos e olmos, assim como própria das sebes.

Anteriores trabalhos sugeriram a perda de biodiversidade vegetal após o desaparecimento dos maneios tradicionais (da Silva-Méndez & Aguiar, 2010). Estas modificações das espécies vegetais implicariam alterações nas espécies animais associadas, especialmente entre os herbívoros (Lennartsson & Lennartsson, 2010) (Öckinger & Smith, 2007). O presente trabalho pretende determinar se o abandono das práticas tradicionais está a ter um efeito sobre as comunidades de gafanhotos e grilos do mato (Orthoptera) que habitam nos lameiros.

Materiais e métodos

Área de estudo

Amostraram-se, em total, 20 lameiros na aldeia de Atenor, Miranda do Douro, no distrito de Bragança (fig. 1). Estes lameiros estão sempre situados em talvegues desenhando linhas ao longo da paisagem. Desta forma são prados húmidos que acumulam muita água até bem entrada a primavera.

Estudaram-se quatro variáveis ambientais em função do manejo, a partir da informação fornecida pelos donos dos mesmos. Desta forma os lameiros agrupam-se em cinco tipos diferentes de uso: Pastados, ceifados, pastados e ceifados, florestados e abandonados; com quatro réplicas por cada categoria.

Para as pastagens abandonadas escolheram-se aqueles com um abandono de entre dois e três anos a fim de poder descobrir se existem diferenças detetáveis nos primeiros anos após o abandono, não selecionando terrenos com presença de matos. Os terrenos florestados são principalmente dedicados à plantação de vidoeiros (*Betula* sp.), e costumam ser lavrados

durante o outono-inverno, o que evita a proliferação de espécies que pudessem provocar um crescimento menor ou o declínio das árvores, existindo apenas herbáceas, dominadas por gramíneas perenes (observação pessoal).

Amostragem

A amostragem consistiu na recolha dos adultos presentes em parcelas dentro dos lameiros de 100m² durante meia hora, com a ajuda de uma rede de mão de 50 cm de diâmetro, percorrendo toda a superfície em várias ocasiões. Também se capturaram diretamente à mão exemplares detetados visualmente. Foram só capturados adultos dada a dificuldade na identificação das ninfas. As famílias-alvo foram Tetrigidae, Tettigoniidae e Acrididae.

As visitas foram mensais, começando no mês de Julho, por ser a altura do ano em que começa a haver indivíduos já maduros, e prolongaram-se até ao mês de outubro.

Os animais recolhidos foram guardados em frascos de vidro que continham também cortiça granulada molhada em álcool, e trasladados para o laboratório para a sua posterior identificação.

A determinação das espécies levou-se a cabo seguindo diferentes chaves de identificação; para categorias supra-específicas seguiu-se as obras de Harz (1969, 1975). Para as espécies, além das mencionadas, utilizaram-se diferentes revisões de géneros (Clemente *et al.*, 1990; Ragge, 1986, 1990; Ragge & Reynolds, 1984) superfamílias, famílias e sub-famílias (Llorente & Presa, 1981; Llorente, 1982) ou grupos de espécies (Reynolds, 1980).

Análise de dados

Submeteram-se os dados a uma análise multi-variante com o programa CANOCO (Leps & Smilauer, 2003). Dado que as variáveis ambientais introduzidas são todas de tipo dummy (sim/não, presença/ausência), optou-se diretamente pela aplicação de uma análise de Redundância (RDA), com seleção passo a passo de variáveis e testes de Montecarlo para a significação. A distribuição agregada dos lameiros corrigiu-se mediante o uso de co-variáveis dummies para os diferentes agrupamentos. Também se procedeu à transformação logarítmica dos valores relativos às espécies e se diminuiu o peso relativo das raras.

Resultados

Foram capturados no total 164 adultos pertencentes a 19 espécies diferentes (fig.2), entre elas vários endemismos ibéricos ou ibero-baleáricos (*Omocestus panteli* (Bolivar, 1887), *Chorthippus yersinii* (Harz, 1975) e *C. jacobsi* (Harz, 1975)).

Depois da análise de redundância, a seleção passo a passo de variáveis produziu um valor p de 0,058; 0,068 e 0,72 para Gado, Ceifa e Floresta respetivamente. O modelo com as três variáveis explica o 20% da variância. O número de espécies recolhidas variou entre 8, no mês de Julho, e 13 no mês de Agosto. Para este último mês também se encontraram o maior número de indivíduos, 72, sendo Outubro o mês de menos capturas com só 22 (fig. 3).

Discussão

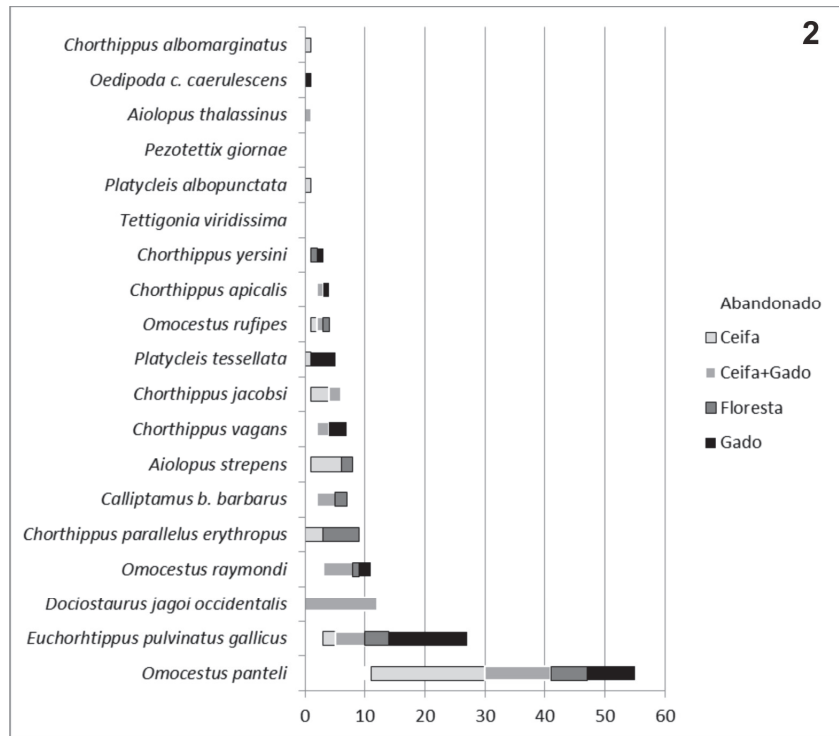
O elevado número de capturas durante o mês de Julho sugere que as amostragens, em próximos trabalhos, deveriam começar mais cedo durante o ano. De igual forma, o facto de terem sido encontradas novas espécies nos locais de amostragem durante Outubro, último mês de visita ao campo, poderia indicar também a necessidade de continuar os trabalhos no mês de Novembro, ou em todo caso, de aumentar o número de pastagens estudadas.

A seleção passo a passo de variáveis devolve valores baixos para duas das variáveis, Ceifa e Gado, ainda que por cima do 0,05 que se aceita como significativo por convenção, mas esta situação não deveria ser a única para aceitar ou rejeitar uma hipótese sem conhecer a potência do teste aplicado (Johnson, 1999). Neste caso, é preciso apontar o baixo poder do teste sabendo que tão só se está a trabalhar com três variáveis ambientais de tipo dummy e unicamente em 20 pontos de amostragem, o que faz com que o poder do teste seja mais baixo. Além disto, é de indicar que a variável Floresta nunca coincide com as outras duas (Ceifa e Gado), pelo que o seu poder de resolução e de encontrar diferenças entre as populações de invertebrados diminui.

Sabendo isto, valores tão baixos para a significação após a realização dos testes de Montecarlo (0,058 e 0,068 para Gado e Ceifa respetivamente) parecem sugerir uma importante relação entre as populações de Orthoptera e os maneios dos lameiros. No modelo final decidiu-se incluir a terceira variável ambiental uma vez a sua presença não modifica a situação relativa das espécies dentro do triplot (fig. 4).

Nesta distribuição dentro do triplot (fig 4) pode deduzir-se o efeito da Ceifa e da entrada de gado sobre as comunidades de invertebrados-alvo. Desta forma, o abandono destas práticas tradicionais leva ao aparecimento de espécies mais euriónicas, pouco dependentes das características dos habitats; que demonstram preferência pelas zonas florestadas ou abandonadas, *Chorthippus parallelus erythropus* (Faber, 1958) e *Ch. yersini*, as quais são facilmente detectáveis em qualquer tipo habitat aberto. Os adultos de *Tettigonia viridissima* (Linnaeus, 1798) têm tendência a dirigir-se a zonas mais arbustivas. Entretanto *Pezotettix giornaie* (Rossi, 1794) e *Aiolopus strepens* (Latreille, 1804), são animais habituais de margens de caminhos e orlas de bosques (Llucià Pomares, 2002).

Por outro lado *Euchorthippus pulvinatus gallicus* (Marran, 1957) é espécie própria de pastagens de tipo montanhoso e liga-se, segundo os nossos resultados, a lameiros só pastados. Outras espécies próprias de ambientes abertos e solarengos com pouca vegetação vêem-se favorecidas pela contami-



	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Número de capturas	40	72	29	22
Número de espécies	8	13	11	12
Número de espécies acumuladas	8	15	17	19

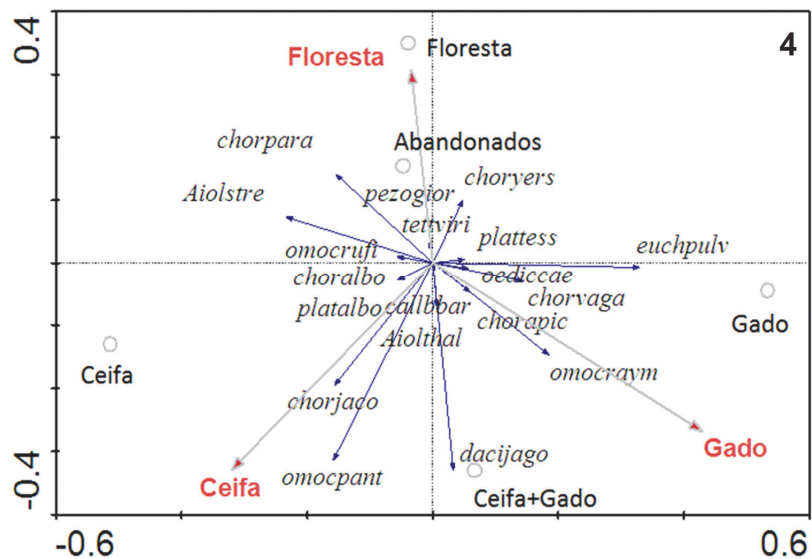


Fig. 2. Número de indivíduos de cada espécie em função do tipo de manejo.

Fig. 3. Número de capturas em cada mês de trabalho.

Fig. 4. Triplot com o RDA (Análise de Redundância) com o tipo de uso espécies e os pontos de amostragem. (Os nomes das espécies na imagem correspondem-se com as quatro primeiras letras do género e as quatro primeiras do epíteto específico para cada espécie).

nação das práticas tradicionais, como *Dociostaurus jagoi occidentalis* (Soltani, 1978), *Oedipoda caerulescens caerulescens* (Linnaeus, 1798), *Platycleis albopunctata* (Goeze, 1778) ou *Omocestus raymondi* (Yersin, 1863). *Chorthippus albomarginatus* (De Geer, 1773) habita preferentemente relvados húmidos, ligando-se, no nosso trabalho, a lameiros

ceifados. *Ch. jacobsi* é um endemismo ibero-baleár que não coabita com *Ch. yersinii*, efeito que surge reproduzido no triplot (Llucià Pomares, 2002).

Segundo a bibliografia, *Aiolopus thalassinus* (Fabricius, 1781) tende a ocupar cultivos abandonados, especialmente húmidos. Segundo os nossos resultados, isto não coincidiria demasiado, pois a sua situação relaciona-se com lameiros de manejo tradicional e não com os mesmos abandonados (ainda que haveria que ter em conta que os lameiros não são terrenos cultivados de por si) (Llucià Pomares, 2002).

Conclusões

O nosso trabalho sugere que o abandono das práticas agrícolas tradicionais nas pastagens semi-naturais do nordeste de Portugal está a conduzir a uma mudança progressiva das comunidades de ortópteros, com o desaparecimento de elementos mais dependentes dos manejos praticados durante décadas, sendo estes substituídos por elementos comuns noutra tipologia de habitats, com uma maior abundância de espécies menos restritas relativamente ao seu nicho, o que implicaria uma diminuição da diversidade beta a nível paisagístico.

Referências

- BAUR, B., C. CREMENE, G. GROZA, L. RAKOSY, A. A. SCHILEYKO, A. BAUR, P. STOLL & A. ERHARDT 2006. Effects of abandonment of subalpine hay meadows on plant and invertebrate diversity in Transylvania, Romania, *Biological Conservation*, **132**(2): 261-273.
- CLEMENTE, M. E., M. D. GARCÍA & J. J. PRESA 1990. Los Gomphocerinae de la península Ibérica: II. *Omocestus* Bolívar 1878 (Insecta, Orthoptera, Caelifera). *Graellsia*, **46**: 191-246.
- COLE, L., D. MCCracken, I. DOWNIE, P. DENNIS, G. FOSTER, T. WATERHOUSE, K. MURPHY, A. GRIFFIN & KENNEDY 2005. Comparing the effects of farming practices on ground beetle (Coleoptera: Carabidae) and spider (Araneae) assemblages of Scottish farmland. *Biodiversity and Conservation*, **14**(2): 441-460.
- DOLEK, M. & A. GEYER 1997. Influence of management on butterflies of rare grassland ecosystems in Germany. *Journal of Insect Conservation*, **1**: 125-130.
- DONALD, P. F., G. PISANO, M. D. RAYMENT & D. J. PAIN 2002. The Common Agricultural Policy, EU enlargement and the conservation of Europe's farmland birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, **89**(3): 167-182.
- HARZ, K. 1969. *Die Orthopteran Europas: I*. Ser. Entomol., 5: Dr. W. Junk Publishers, The Hague. 749 pp.
- HARZ, K. 1975. *Die Orthopteran Europas: II*. Ser. Entomol., 11: Dr. W. Junk Publishers, The Hague. 939 pp.
- JOHNSON, D. H. 1999. The insignificance of statistical analysis testing. *Journal of Wildlife Management*, **63**: 763-772.
- LENOIR, L. & T. LENNARTSSON 2010. Effect of timing of grazing on arthropod communities in semi-natural grasslands. *Journal of insect science*, **10**(60): 1-24.
- LEPS, J. & P. SMILAUER 2003. *Multivariate analysis of ecological data using canoco*. Cambridge University Press, 267 pp., Cambridge, (Reino Unido).
- LLORENTE, V. 1982. La subfamilia Calliptaminae en España (Orthoptera, Catantopidae) *Eos*, **58**: 171-192.
- LLORENTE, V. & J. J. PRESA 1981. Los Tetrigidae de la Península Ibérica. *Eos*, **57**: 127-152.
- LLUCIÀ POMARES, D. 2002. Revisión de los ortópteros (Insecta: Orthoptera) de Cataluña (España). *Monografías S.E.A.*, **7**. Zaragoza 226 pp. (*)
- MAURER, K., A. WEYAND, M. FISCHER & J. STÜCKLIN 2006. Old cultural traditions, in addition to land use and topography, are shaping plant diversity of grasslands in the Alps, *Biological Conservation*, **130**(3): 438-446.
- NOORDIJK, J., K. DELILLE, A. P. SCHAFFERS & K. V. SKORA 2009. Optimizing grassland management for flower-visiting insects in roadside verges, *Biological Conservation*, **142**(10): 2097-2103.
- ÖCKINGER, E. & H.G. SMITH 2007. Do corridors promote dispersal in grassland butterflies and other insects? *Landscape ecology*. **23**(1): 27-40.
- PERKINS, A. J., M. J. WHITTINGHAM, R. B. BRADBURY, J. D. WILSON, A. J. MORRIS & P. R. BARNETT 2000. Habitat characteristics affecting use of lowland agricultural grassland by birds in winter, *Biological Conservation*, **95**(3): 279-294.
- RAGGE, D.R. 1986. The songs of the western European grasshoppers of the genus *Omocestus* in relation to their taxonomy (Orthoptera, Acrididae). *Bul. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.)*, **53**(4): 213-249.
- RAGGE, D.R. 1990. The songs of the western European bushcrickets of the genus *Platycleis* in relation to their taxonomy (Orthoptera, Tettigonidae). *Bul. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.)*, **59**(1): 1-35.
- RAGGE, D.R. & W.J. REYNOLDS 1984. The taxonomy of the western European grasshoppers of the genus *Euchorthippus* with special reference to their song (Orthoptera, Acrididae). *Bul. Br. Mus. Nat. Hist. (Ent.)*, **49**: 103-151.
- RAMOS, L., N. AZEVEDO, D. FERNANDES & R. BENTO 2007 Os Espaços Rurais da Região Norte. PROT-NORTE. CCDRN
- REYNOLDS, W.J. 1980. A re-examination of the characters separating *Chorthippus montanus* and *C. parallelus* (Orthoptera: Acrididae). *J. Nat. Hist.* **14**, 283-303.
- SANCHO COMINS, J., J. BOSQUE SENDRA & F. MORENO SANZ 1993. Crisis and permanence of the traditional Mediterranean landscape in the central region of Spain, *Landscape and Urban Planning*, **23**(3-4): 155-166.
- WITH, K. A., A. W. KING & W. E. JENSEN 2008. Remaining large grasslands may not be sufficient to prevent grassland bird declines, *Biological Conservation*, **141**(12): 3152-3167.

(*) Disponible www.sea-entomologia.org