

A Floresta no Município de Mortágua: serviços e riscos percebidos pela população residente

Lígia Mateus¹
ligiafilipe98@gmail.com

Adélia Nunes^{1,2,3,4}
ORCID: 0000-0001-8665-4459
adelia.nunes@fl.uc.pt

Albano Figueiredo^{1,2,4}
ORCID: 0000-0003-0142-4764
geofig@fl.uc.pt

António Campar de Almeida^{1,2,4}
ORCID: 0000-0002-7616-4023
campar@fl.uc.pt

¹Universidade de Coimbra, ²CEGOT e ³RISCOS
⁴Faculdade de Letras, Departamento de Geografia e Turismo (Portugal)

Resumo

As florestas de plantação representam um processo de intensificação na exploração florestal com escala mundial, procurando dar resposta a um aumento da procura de matérias primas, essencialmente lenhosas, com origem na floresta. Esta tendência, apesar de reduzir a pressão sobre as florestas nativas espontâneas, tem implicações ao nível dos serviços dos ecossistemas fornecidos pelas florestas, além de apresentarem também algumas fragilidades, que podem ter forte impacto nos territórios onde dominam. Com o objetivo de avaliar a perceção que as populações têm sobre estes efeitos, foi realizado um inquérito por questionário no concelho de Mortágua, um município onde as florestas de plantação assumem relevância tanto económica como em termos de área ocupada, nomeadamente os eucaliptais.

Palavras-chave: Florestas de plantação, eucaliptais, serviços dos ecossistemas, riscos.

Abstract

Forest in the Mortagua municipality: services and risks perceived by local population. Plantation forests represent a worldwide strategy based on the intensification of forest exploitation, aiming to satisfy a growing demand for woody products. Such trend, despite the huge contribution to reduce pressure over native forests, has implications on forest ecosystem services provision, and are related to an increase in terms of vulnerability of such territories to specific risks. Aiming to assess how local population perceive such issue in areas dominated by forest plantations, this work, based on a survey, explores the perception of population of Mortagua Municipality, a territory where eucalyptus forests assume relevant importance, both in local economy and considering the occupied area.

Keywords: Forest plantations, eucalyptus forests, ecosystem services, risks.

Introdução

Os serviços ecossistémicos são, em geral, os benefícios que as pessoas obtêm, direta ou indiretamente, dos ecossistemas (MEA, 2005), e que contribuem para o bem-estar humano quando combinados com outros fatores como a educação, os cuidados de saúde e a equidade social. A relação entre sistemas ecológicos e sociais é bastante estreita, uma vez que o bem-estar humano depende da prestação de serviços ecossistémicos e a capacidade dos ecossistemas em prestarem serviços está muitas vezes dependente do tipo de uso do território, o qual está dependente das escolhas da sociedade em termos de exploração dos recursos naturais, o que determina a forma como se explora e gere os serviços ecossistémicos. Estas escolhas são, por sua vez, influenciadas pelo nível de bem-estar humano e pela forma como a sociedade percebe e valoriza os serviços de ecossistemas (Marta-Pedroso *et al.*, 2014).

Os ecossistemas florestais fornecem múltiplos e diversos serviços, desde a escala global (ex., regulação climática), regional (ex., recarga de águas subterrâneas) até à local (ex., produção de madeira), contribuindo decisivamente para o bem-estar humano global. Os benefícios mais facilmente percebidos e quantificados, derivados das florestas, dizem respeito ao fornecimento de matérias-primas. Já serviços como o fornecimento de oxigénio ou a capacidade de sequestro de carbono não estão normalmente sujeitos a avaliação. Até o papel das florestas no ciclo hidrológico, pela interferência nos processos de interceção, evapotranspiração e infiltração *vs* escoamento superficial, são muitas vezes ignorados, apesar da sua elevada importância como fator condicionador da disponibilidade de água doce (Wang e Fu 2013). Nos Estados Unidos, a título de exemplo, cerca de 80 % dos recursos de água doce, no início do atual século, eram originários de florestas, que cobriam aproximadamente um terço da superfície do país (USDA, 1999).

Assim, facilmente se compreende que a utilização e a gestão humana dos ecossistemas florestais podem determinar a disponibilidade de determinados serviços ecossistémicos, e promover o fornecimento de um determinado serviço em detrimento de outros. Esta situação é clara no caso das florestas de produção, plantadas e geridas primordialmente para produzir madeira, mas reduzindo as funções de habitat, o que determina uma perda de biodiversidade (Cannell, 1999). Também pouco valorizados, por se tratar de benefícios menos quantificáveis e, por vezes, associados a conceitos abstratos, emergem os denominados serviços culturais, ligados a valores estéticos, recreativos, espirituais e inspirativos. Por serem bens intangíveis, esta categoria de benefícios dificilmente se traduz por valores em termos monetários, contrariamente a outros fisicamente mensuráveis, como a referida produção de madeira.

Com o objetivo principal de produção de madeira de elevada qualidade assistiu-se, nestas últimas décadas, a um incremento significativo das florestas plantadas, à escala global. De acordo com o *Global Forest Resources Assessment 2020* (FRA, 2020), a área de florestas plantadas aumentou 123 milhões de hectares entre 1990 e 2020, a um ritmo de crescimento médio anual superior a 4 milhões de hectares.

Em Portugal, o acréscimo da área ocupada por floresta é evidente desde o início do século XX, ocupando na atualidade mais de 1/3 do território nacional (36% de acordo com o último Inventário florestal Nacional, de 2019, e 39%, de acordo com a Carta de Ocupação do Solo, de 2018). No entanto, uma percentagem muito reduzida corresponde a floresta nativa espontânea. Segundo dados do último Inventário Florestal Nacional (2019), a floresta seminatural/regeneração natural ou assistida representa 71%, a plantada 28% e a floresta natural ou nativa menos de 1%.

Relativamente às espécies predominantes, o eucalipto ocupa a maior área florestal (26% - 845 mil ha), seguido pelo sobreiro e pelo pinheiro-bravo (fig. 1). Esta última espécie, dominante na floresta nacional, durante décadas, regrediu de forma significativa nos últimos anos, cerca de 265 mil hectares de 1995 a 2015.

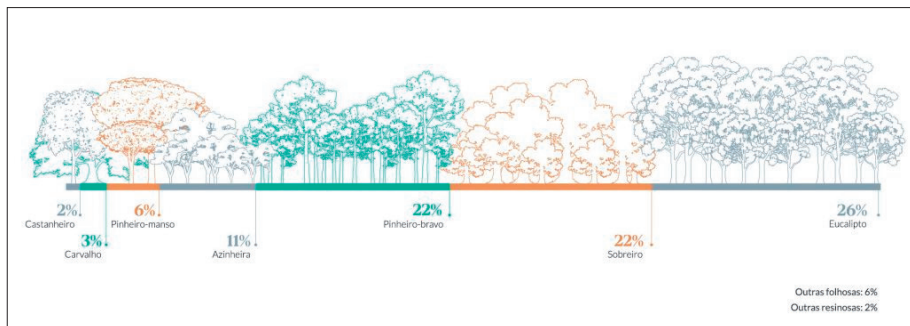


Fig. 1 - Distribuição das áreas totais por espécie florestal em Portugal Continental, 2015 (Fonte: IFN6, 2019).

Almeida *et al.* (2021) consideram que, ecologicamente, ao apostar-se em matas monoespecíficas de espécies exóticas de rápido crescimento contraria-se a tendência natural para a multiplicidade de funções e serviços, tais como a criação e manutenção de solo, a retenção da água, a biodiversidade e a estética paisagística.

Acrescentam, por outro lado, que, do ponto de vista económico, o retorno esperado por uma aposta no investimento associado a retorno mais rápido pode gerar perdas, tanto associadas à maior extensão de áreas ardidas, tendo em conta o uso de espécies com

maiores índices de combustibilidade e inflamabilidade, ou ainda porque os sistemas de gestão em vigor não permitem que se alcancem os valores de produtividade esperados.

Para além da reconversão de vastas áreas em monoculturas florestais, são inúmeras as ameaças que enfrenta o espaço florestal português, resultantes da destruição de bosquetes autóctones, da recorrência de incêndios florestais, de pragas e doenças, e da expansão de invasoras lenhosas, a que se associam más práticas de gestão, o absentismo e o abandono dos espaços florestais.

Com o presente estudo pretende-se avaliar a perceção que a população tem relativamente à prestação de serviços ecossistémicos num concelho dominado por florestas de plantação, assim como as ameaças e constrangimentos que identificam nessas paisagens florestais. Pretende-se, ainda, aferir a receptividade dos participantes relativamente à possibilidade de introdução de espécies autóctones nos sistemas de gestão florestal no sentido de garantir a multiplicidade de serviços que este tipo de habitat pode fornecer. De facto, conhecer e compreender as perceções da população tem sido apontado por vários autores como um instrumento básico na política de tomada de decisões para a proteção dos ecossistemas, gestão sustentável dos recursos e manutenção dos meios de subsistência (Berkes *et al.*, 2000; Turner & Cocksedge, 2001; Parrotta & Trosper, 2012; Asah *et al.*, 2014; Parrotta *et al.*, 2016; de Freitas *et al.*, 2016).

Área de estudo

O município de Mortágua localiza-se na Região Centro de Portugal, e está integrado na Comunidade Intermunicipal da Região de Coimbra (NUT III) (fig. 3). Situa-se entre a base da serra do Caramulo e a serra do Buçaco, entre o rio Criz e o rio Mondego. Constituído essencialmente por metassedimentos pelíticos e areníticos do Grupo das Beiras (Complexo Xisto-Grauváquico), do Pré-Câmbrico, toca ainda nos quartzitos do Ordovícico e conglomerados a pelitos do Permo-Carbónico, no seu limite oeste (Medina, 1996). No centro do concelho, na área correspondente a uma depressão fruto da atuação de várias falhas, ficaram retidos grés e argilas do Cretácico ao Cenozóico, área que é drenada pelas ribeiras de Mortágua e de Sobral. Esta configuração do concelho faz com que os verões sejam aí particularmente quentes e os invernos mais frios e húmidos pela concentração do ar frio e elevada frequência de nevoeiros.

O município de Mortágua apresenta, na atualidade, uma ocupação predominantemente florestal, pois cerca de 85% do seu território encontra-se ocupado por floresta, sendo a espécie predominante o eucalipto (fig.s 2 e 3).

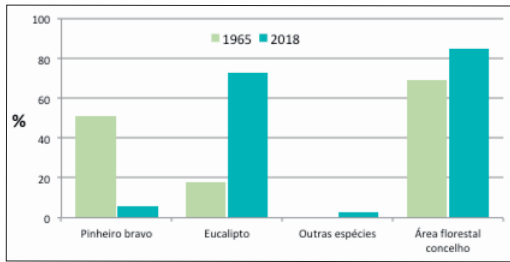


Fig. 2 - Evolução do espaço florestal (área e composição) no município de Mortágua, entre 1965 e 2018 (Fonte: Inventários florestais, ICNF, 1965 e 2018).

Para além de um aumento significativo na sua área florestal, que rondava os 70% em meados do século passado, de acordo com o Inventário Florestal de 1965, do ICNF, assinalou-se ainda uma substituição da espécie dominante, o pinheiro bravo, cuja ocupação rondava os 50% do território municipal. A representação espacial do eucalipto seria, nessa data, de 18%, o que indica um aumento de 73% em termos de área ocupada no concelho. Atualmente, o eucalipto representa 90% da área florestada.

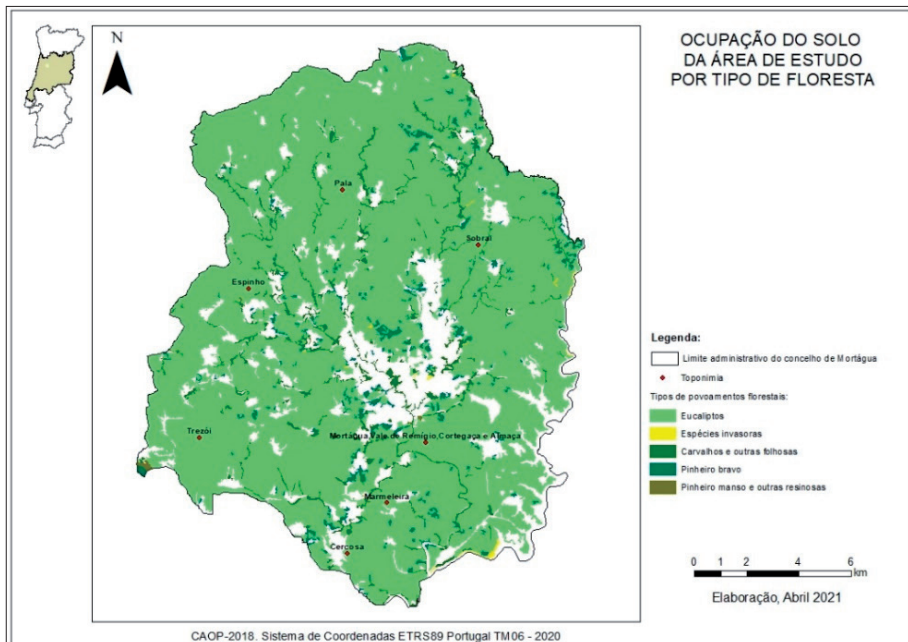


Fig. 3 - Localização e espécies florestais dominantes no município de Mortágua (Fonte dos dados: Carta de Ocupação do Solo 2018 – Direção Geral do Território).

O forte acréscimo registado pelo eucalipto, sobretudo para produção de rolaria para celulose, com preços atrativos, aumentaram a valorização dos espaços florestais e, por

consequente, o rendimento económico dos proprietários, desencadeando um interesse crescente pela produção desta espécie florestal. Assim, a dinâmica e cultura florestal no concelho de Mortágua promoveu a sua instalação em massa. Nesta tendência, a proliferação do nemátode do pinheiro bravo, e as perdas económicas associadas, veio também fomentar a conversão dos pinhais em eucaliptais.

A floresta centrada inicialmente na sub-fleira da pasta e do papel diversificou-se, registando-se o aumento de importância de sub-fleiras, como a produção de *pellets* ou a utilização de biomassa para a produção de energia, o que vem reforçar a dinamização em Mortágua de indústrias ligadas às energias renováveis, com características de inovação e capacidade de absorção de mão-de-obra altamente qualificada. Com efeito, a importância da floresta neste território fica bem evidente quando, segundo o Anuário Estatístico da Região Centro de 2018, se identificam cerca de 404 empresas sediadas no município ligadas ao ramo florestal e outras 79 associadas à indústria transformadora. Empregam um total de 1761 pessoas, assumindo assim a floresta um valor decisivo na economia e no desenvolvimento estratégico e sustentável do concelho de Mortágua. No entanto, este cenário económico mais favorável acarreta alguns riscos. O eucalipto, por se tratar de uma espécie bastante inflamável, com elevada capacidade de provocar projeções e, por conseguinte, focos de incêndio secundários, necessita de uma silvicultura preventiva, através da gestão de combustíveis no sub-coberto, de modo a reduzir a probabilidade de ocorrências, evitando a continuidade vertical dos combustíveis bem como a possibilidade de fogos de copa (PMDFCIF, 2014). Assim, com o intuito de reduzir a carga combustível, quer através do corte e remoção de matos, quer por via da remoção de resíduos de exploração, instalaram-se duas unidades de consumo de biomassa florestal, no concelho.

Apesar da ocorrência de grandes incêndios florestais (> 100ha), nestes últimos anos, não ter sido recorrente, salientam-se, no período de 1980 a 2019, 4 anos, 1990, 1995, 2005 e 2017, com áreas ardidas superiores a 1000ha (fig. 4). O de 2017 foi particularmente catastrófico pois no total foram varridos pelo fogo mais de 6500ha, principalmente de eucaliptal, e destruídas várias empresas pelas chamas, assim como a Central de Aproveitamento Energético de Biomassa Florestal Residual de Mortágua.

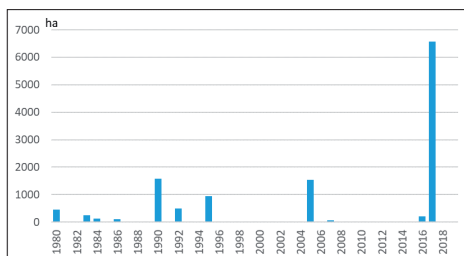


Fig. 4 - Área ardida no município de Mortágua entre 1980 e 2019.

Metodologia para avaliação da percepção

Assim, com o intuito de avaliar a percepção que a população residente tem relativamente dos serviços prestados pela floresta, assim como as principais ameaças e fragilidades do espaço florestal, foi elaborado um inquérito, através da plataforma *Google forms*¹. Na primeira parte reúnem-se dados biográficos referentes aos inquiridos (género, idade, educação e profissão) e na segunda pede-se para avaliarem a importância de um conjunto de serviços ecossistémicos prestados pela floresta, numa escala de *likert* compreendida entre 1 (Nada importante), 2 (Pouco importante), 3 (Indiferente), 4 (Importante), 5 (Muito importante), e o 6 (Não sabe). Na avaliação das ameaças e fragilidades, a terceira parte, recorreu-se à mesma escala. No final deste questionário foram ainda criadas duas questões abertas relativamente às opções de planeamento em termos florestais à escala municipal.

Resultados

No total foram recolhidos 100 questionários. Os respondentes estão distribuídos de forma equilibrada pelos género masculino e feminino (50% cada). Pelo facto do inquérito ter sido apenas *online*, a maioria dos respondentes, 65%, enquadra-se na faixa etária dos 18-25 anos. Dos restantes, 28% estão entre os 26 e os 59 anos, enquanto apenas 10% têm mais 60 anos. Em termos de qualificações académicas, 51% dos inquiridos possuem o ensino Secundário e 23% são licenciados. Apenas 6% apresenta como habilitações o “2º/3º ciclos”.

Os serviços elencados abrangem as quatro tipologias identificadas: regulação, suporte, aprovisionamento e culturais (fig. 5). Da análise dos resultados pode afirmar-se que a maioria dos respondentes os classifica de importantes a muito importantes. Destacam-se, todavia, os serviços associados à produção de O₂ e sequestro de CO₂ e, por conseguinte, a sua relevância em termos de qualidade do ar, com mais de 90% dos inquiridos a classificá-los de importantes a muito importantes.

Os serviços de aprovisionamento, tais como a produção de matérias-primas e energia, merecem igualmente destaque, uma vez que mais de 80% dos respondentes os classifica como importantes ou muito importantes. Com a mesma relevância emergem os serviços prestados pela floresta em termos de emprego e bem-estar físico e mental. As maiores

¹ A recolha dos dados foi exclusivamente *online*, no mês de abril de 2020, em situação de pandemia.

dúvidas relativamente à importância desempenhada pela floresta surgem nos serviços associados à manutenção da diversidade genética, processos de polinização, controlo de espécies exóticas e tratamento de resíduos e filtragem de produtos tóxicos, uma vez que mais de 20% dos inquiridos referem desconhecer a sua relevância.

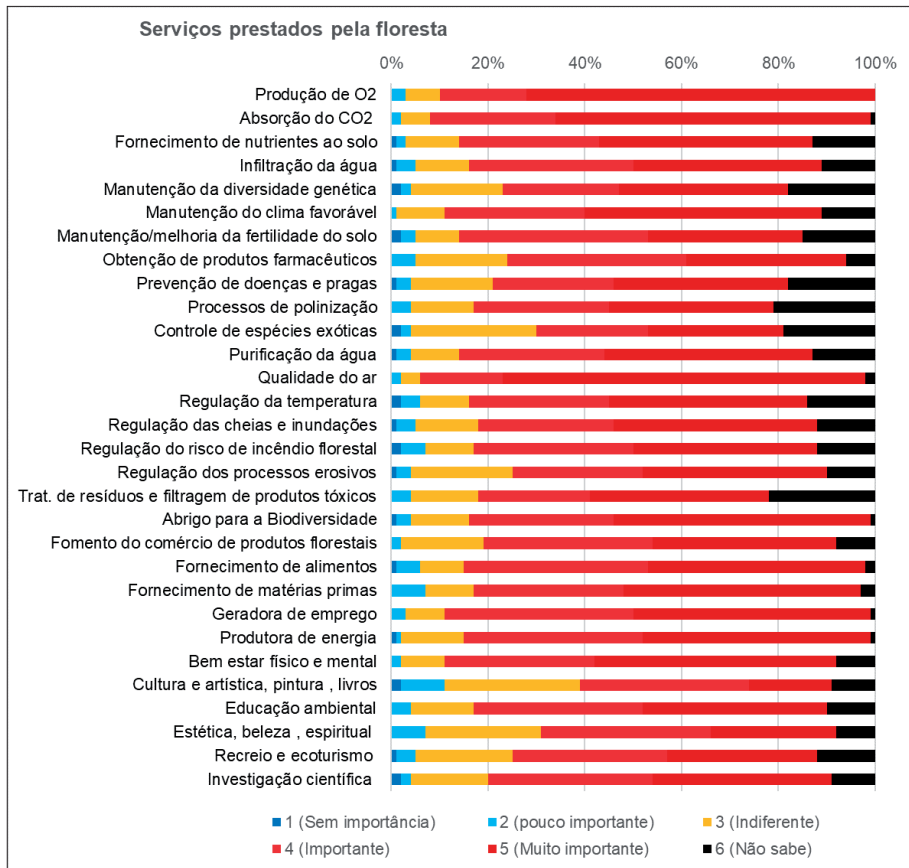


Fig. 5 - Perceção da população relativamente aos serviços de ecossistemas fornecidos pela floresta.

No que concerne às ameaças mais relevantes no espaço florestal, os respondentes destacam os incêndios florestais (fig. 6), uma vez que 80% dos inquiridos os classificam como importantes ou muito importantes. É ainda relevante a importância que os respondentes atribuem à questão da sobre-exploração de recursos, aspeto que está associado ao reconhecimento que a exploração florestal intensiva com espécies de crescimento rápido tem efeitos nos solos e disponibilidade de recursos hídricos (Alvarez-

Garreton *et al.*, 2019; Díaz-Fierros, 2021). As pragas e doenças e a degradação dos solos são as ameaças que mais dúvidas suscitam, pois cerca de 20% não sabe ou não reconhece a sua importância, aspeto que também está em linha com a falta de informação disponível para a sociedade.

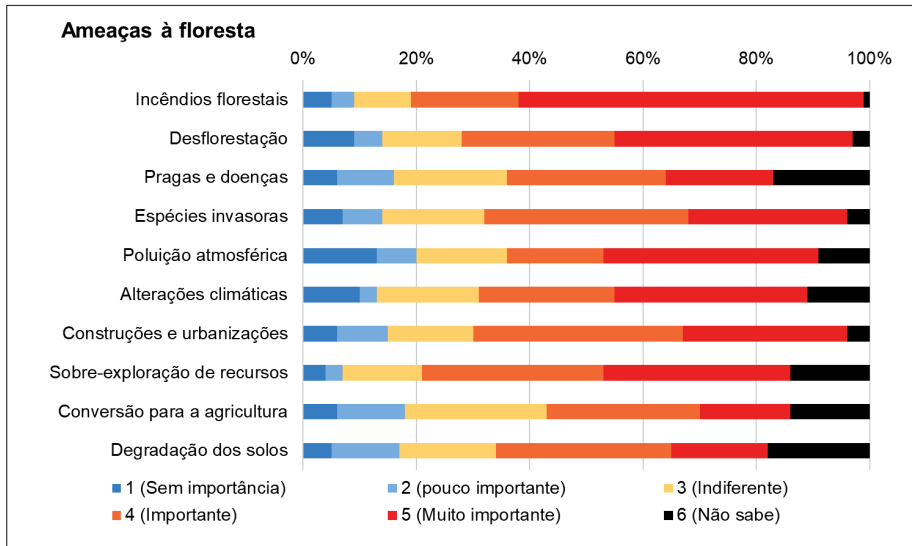


Fig. 6 - Ameaças à floresta percebidas pela população de Mortágua.

Em relação às fragilidades do espaço florestal (fig. 7), mais uma vez é focada a relevância dos incêndios florestais, a que se associa o forte envelhecimento dos proprietários. Segundo metade dos inquiridos, a monocultura de eucaliptos é também considerada como uma fragilidade da área florestal concelhia, o que indica o reconhecimento dos riscos ou perda de serviços associados à aposta generalizada numa floresta com estas características.

Estes últimos resultados estão em consonância com os obtidos quando questionados “se o eucalipto deve ser a espécie privilegiada nas novas plantações”, cujas respostas são maioritariamente negativas, a rondar os 72 %. Os restantes 28 % considera que se deve continuar a apostar no eucalipto, em novas plantações, justificando essa opção pelo facto desta monocultura constituir uma importante fonte de rendimento, para os produtores florestais, e contribuir para a dinamização de outras atividades associadas, as quais assumem um peso decisivo na economia e desenvolvimento estratégico do concelho, enquanto geradora de valor e emprego.

Por fim, perguntou-se “se novas plantações devem incluir uma percentagem (ex. 50%) de espécies autóctones”, ao que 1/3 respondeu não. Os 2/3 que responderam afirmativamente a esta questão justificam a necessidade de incluir estas espécies no processo de gestão e planeamento florestal por se adaptarem melhor às condições biofísicas do território e apresentarem maior resistência à propagação de pragas.

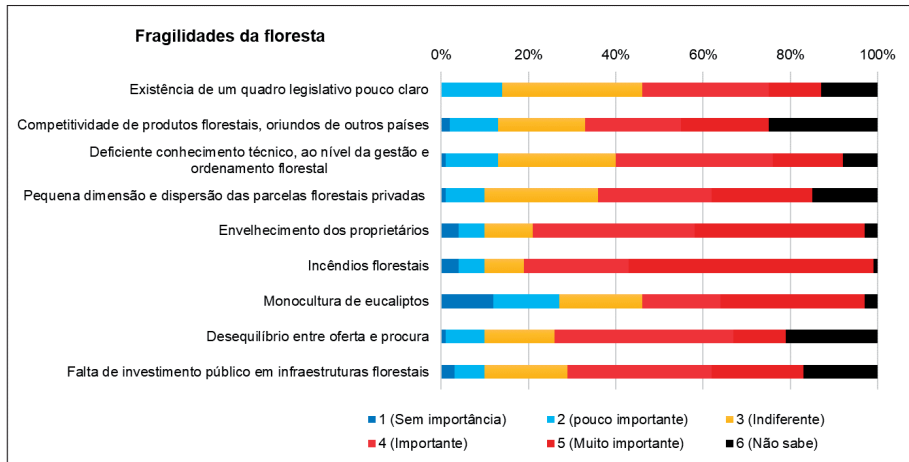


Fig. 7 - Fragilidades do espaço florestal percebidas pela população de Mortágua.

Referem, ainda, ser mais resilientes às alterações climáticas, por suportarem eventos mais prolongados de seca. Salientam, também, a relevância da existência de florestas dominadas por espécies autóctones por promoverem a criação de habitat para um maior número de espécies, promovendo a biodiversidade. Por reconhecerem que há espécies animais e vegetais em vias de extinção, salientam a importância da diversidade arbórea no equilíbrio dos ecossistemas, reforçando a necessidade de aumentar a diversidade de espécies autóctones no intuito de recuperar a fauna e flora locais. Acrescentam, ainda, o contributo das espécies arbóreas autóctones na redução do risco de incêndio florestal, uma vez que a inflamabilidade/combustibilidade das mesmas é na generalidade menor, comparativamente ao eucalipto.

Considerações finais

As florestas constituem um dos sistemas ecológicos mais importantes na promoção de funções ecossistêmicas e no fornecimento de serviços à sociedade. Os serviços prestados pelos ecossistemas florestais dependem, fundamentalmente, da manutenção da estrutura e diversidade de espécies florestais e dos processos de gestão associados.

No município em estudo dominam florestas plantadas, monoespecíficas, cujo principal objetivo é a produção de materiais derivados da madeira. Serviço que, apesar de considerado importante do ponto de vista económico pelos inquiridos, limita o fornecimento de outros serviços que também consideram de relevante importância (regulação, suporte e culturais), o que explica a referência à necessidade de introduzir espécies autóctones nos processos de gestão florestal, pois são reconhecidas notórias vantagens face às florestas monoespecíficas de exóticas, nomeadamente em relação ao eucaliptal, sobretudo no aumento e preservação da biodiversidade e na redução do risco de incêndio florestal, classificado como a principal ameaça e fragilidade da floresta municipal.

Vários autores têm realçado as vantagens das florestas espontâneas autóctones relativamente às plantadas, quase sempre monoespecíficas. Segundo Brockerhoff *et al.* (2013), a maioria dos serviços reduz-se quando se substituem florestas autóctones por florestas plantadas, assinalando-se a produção de fibra como exceção. Assim, é de destacar a redução dos serviços ligados à biodiversidade, nomeadamente no que concerne ao habitat para espécies, recursos genéticos, produtos farmacêuticos, controlo biológico, polinização, entre outros. Também os serviços culturais perdem importância, tanto por efeito da homogeneização da paisagem e redução da diversidade paisagística, como pela presença de uma estrutura esteticamente pouco atrativa para atividades de lazer. Quanto aos serviços de regulação, nomeadamente a disponibilidade de recursos hídricos, os resultados de diferentes estudos apontam em sentidos diversos, o que tem gerado algum debate, nomeadamente em termos de consumos de água por florestas de crescimento rápido (Alvarez-Garreton *et al.*, 2019).

Díaz-Fierros (2021), numa revisão dos dados hidrológicos de 42 anos obtidos em 9 bacias reforestadas com *Eucalyptus globulus* na Península Ibérica, analisou o respetivo impacto nos recursos hídricos e verificou que em áreas com menos de 700 mm de precipitação anual a drenagem é mínima (< 1% da precipitação). Em áreas com precipitação superior a 1200 mm os valores de evapotranspiração são semelhantes aos do pinheiro bravo e 200 mm mais elevados do que os registados em prados. No que se refere às águas subterrâneas registam uma progressiva diminuição até aos 7-8 anos de crescimento da planta. Acrescenta, também, tendo por referência vasta bibliografia sobre o assunto, que a “conflitualidade”

ou concorrência entre o eucalipto e a água, resultam principalmente do inadequado planeamento, processos de reflorestação desajustados, silvicultura e técnicas de exploração pouco apropriados, e não propriamente do consumo associado à própria espécie. Defende, assim, que com um bom planeamento ao nível da bacia, o consumo de água por parte dos eucaliptos poderia ser compatível com outros usos e ocupações.

Nas florestas, atualmente, sustentabilidade implica mais do que a exploração de produtos lenhosos, normalmente matérias-primas para a indústria (madeira, fibra, cortiça, energia), e de outros bens com importância económica direta. No caso dos eucaliptais, é de referir os efeitos ao nível dos solos, tanto resultado da erosão associada às práticas de revolvimento dos solos para instalação das plantações, quer pela reduzida quantidade de matéria orgânica que recebem, pois trata-se de uma espécie perenifolia cuja matéria orgânica se degrada lentamente, tendo em conta a elevada dureza das folhas e a concentração de óleos hidrófobos.

Considerando o perfil etário dos inquiridos, seria curioso poder confirmar num futuro mais ou menos próximo, se quando os inquiridos mais jovens se tornam proprietários se continuam dispostos a abdicar da plantação do eucalipto em larga escala, e ceder área para a criação de áreas florestais espontâneas dominadas por espécies autóctones, no sentido de diversificar o fornecimento de serviços ecossistémicos. Tememos que o carácter económico a curto prazo os iniba de assim se comportarem...

Agradecimentos

Esta investigação teve o apoio do Centro de Estudos de Geografia e Ordenamento do Território (CEGOT), financiado por fundos nacionais através da Fundação para a Ciência e Tecnologia (FCT) com a referência UIDB/04084/2020.

Referência bibliográfica

- Almeida, A. C., Nunes, A., Figueiredo, A. (2021). A floresta na Região Centro – Sustentabilidade e segurança. In L. Cunha, P. Santana, L. Lourenço, N. Santos, P. Nossa (coords). *Geografia, Turismo e Território. Livro de homenagem a Fernanda Delgado Cravidão*. Coimbra, IUC, 25-51.
- Alvarez-Garretón, C., Lara, A., Boisier, J. P., Galleguillos, M. (2019) The Impacts of Native Forests and Forest Plantations on Water Supply in Chile. *Forests*, 10, 473. DOI: <https://doi.org/10.3390/f10060473>
- Asah, S. T, Guerry, A. D., Blahna, D. J, Lawler, J. J. (2014). Perception, acquisition and use of ecosystem services: human behavior, and ecosystem management and policy implications. *Ecosyst Serv.*,10:180–6.

- Berkes, F., Colding, J., Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applied*, 10:1251–62. 31.
- Cannell, M. G. R. (1999). Environmental impacts of forest monocultures: water use, acidification, wildlife conservation, and carbon storage. *New Forests*, 17, 239–262 (1999).
DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1006551018221>
- de Freitas, C. T., Shepard, G. H., Piedade, M. (2015). The floating forest: traditional knowledge and use of matupá vegetation islands by riverine peoples of the central Amazon. *PLoS ONE*. 10:e0122542.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (2020). Global Forest Resources Assessments (FRA). URL: <http://www.fao.org/forest-resources-assessment/en/>
- Marta-Pedroso, C., Laporta, L., Proença, V., Azevedo, J. C. & Domingos, T. (2014). Changes in the ecosystem services provided by forests and their economic valuation: a review (Chapter 5). In: Azevedo J.C. et al. (eds.), *Forest Landscapes and Global Change – Challenges for Research and Management*. Springer Science Business Media, New York, 107-137.
- Medina, J. M. P. G. (1996). *Contribuição para o Conhecimento da Geologia do Grupo das Beiras (CXG) na Região do Caramulo-Buçaco (Portugla Central)* (Tese de Doutoramento). Apresentada ao Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro.
- MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT - MEA (2005). Ecosystems And Human Well-Being: Wetlands and Water Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. World Resources Institute, Washington, DC.
- Parrotta, J. A, Trospier, R. L (2012). Traditional forest- related knowledge: sustaining communities, ecosystems and biocultural diversity. *World Forest*, 12, 621.
- Parrotta, J., Yeo-chang, Y., Camacho, L. D. (2016). Traditional knowledge for sustainable forest management and provision of ecosystem services. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*. Taylor & Francis; 12, 1-4.
- Santos, R., Antunes, P., Carvalho, C. e Aragão, A. (2019). *Nova Política para a Provisão e Remuneração de Serviços dos Ecossistemas em Espaços Rurais – o Problema, a Política e a Implementação*. CENSE – Centro de Investigação em Ambiente e Sustentabilidade, FCT, Universidade NOVA de Lisboa e Faculdade de Direito da Universidade de Coimbra. Fundo Ambiental, Ministério do Ambiente e Transição Energética. Lisboa ISBN 978-972-8893-81-1, 45 p.
- Turner, N. J., Cocksedge, W. (2001). Aboriginal use of non- timber forest products in northwestern North America: applications and issues. *J. Sustain Dev Africa*, 13:31-58.
- USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (1999). *Roads analysis: informing decisions about managing the national forest transportation system*. Report FS-643, Washington, DC.
- Wang, S., Fu, B. (2013). Trade-offs between forest ecosystem services. *For Policy Econ* 26, 145-146.