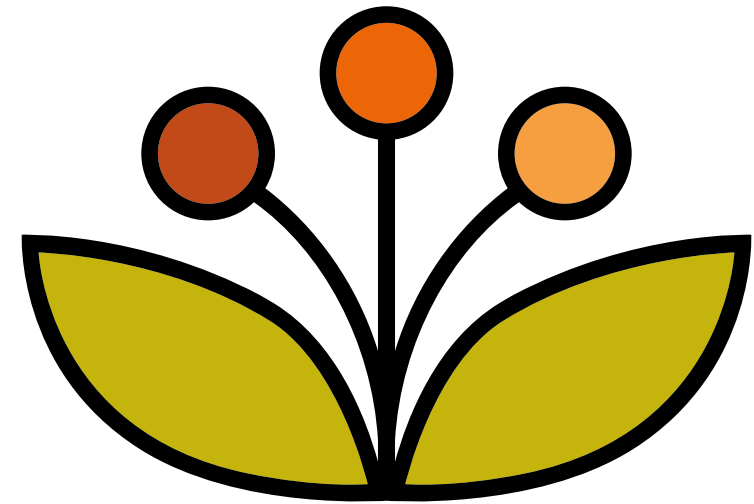


MedSEVa

**Cultivar economias sustentáveis
no Mediterrâneo através da
valorização dos ecossistemas de matos**



MedSEVa MANUAL

SIGA-NOS @

 MedSEVaProject

 medsevaproject

 MedSeVa Project

 @MedSEVaProject

<https://medseva.eu>

PARCERIA:



ARISTOTLE
UNIVERSITY
OF THESSALONIKI



KA220-HED - Parcerias de cooperação no ensino superior

Cultivar economias sustentáveis no Mediterrâneo através da valorização dos ecossistemas de matos

Acordo n.º 2024-1-EL01-KA220-HED-000257652

MANUAL MedSEVa

Autores

Paschalia Mirmigkou, Anna Gkotsamani, Eleni Papoui, Athanasios Koukounaras
Aristotle University of Thessaloniki (EL)

Andreas Katsiotis

Cyprus University of Technology (CY)

Murat Yercan, Berna Türkekel, Mürşide Çağla Örmeci Kart, Ruken Öztep

Ege University (TR)

Carlos Álvaro, André Porfirio, Sérgio Prazeres

USEarth (PT)

Alena Nikishina, João Matias, Márcia Silva, Graça Gonçalves

AidLearn, Consultoria em Recursos Humanos, Lda (PT)

Revisão

Dimitrios Platis

Aristotle University of Thessaloniki (EL)

Constantinos Nikiforou

European University of Cyprus (CY)

Çiğdem Sönmez

Ege University (TR)

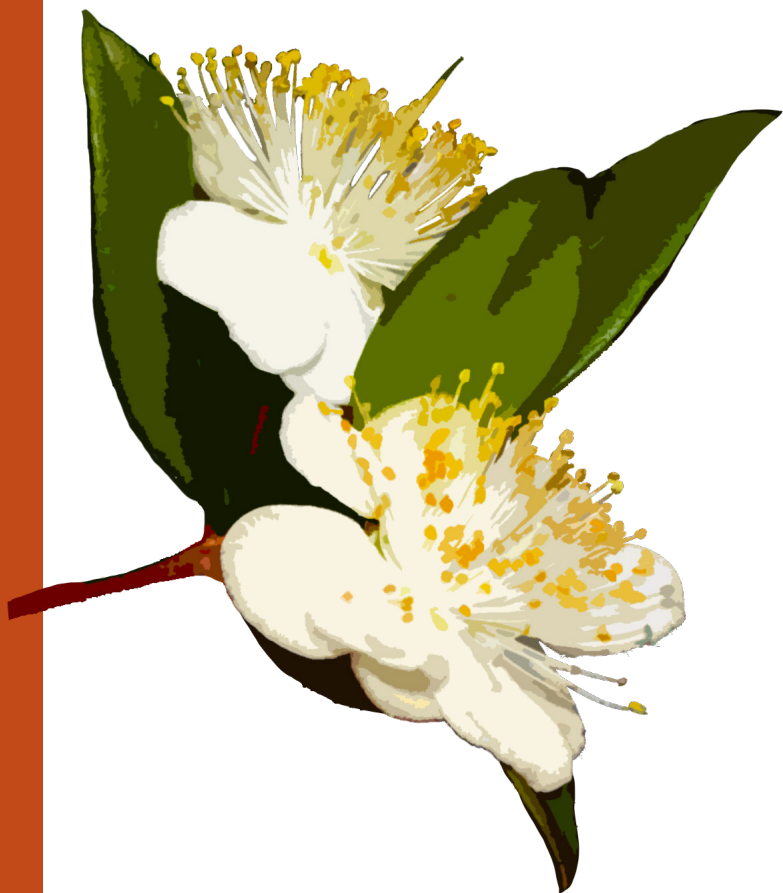
Henrique Cerqueira

Faculdade de Ciências Sociais e Humanas – NOVA FCSH (PT)






















Design gráfico

Carlota Flieg





ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	12	
1.1 O projeto MedSEVa	12	
1.2 Público-alvo	12	
1.3 Objetivos do Manual	13	
1.4 Definições conceptuais – Palavras-chave	13	
1.5 Importância das práticas sustentáveis e do conhecimento tradicional	15	
2. VISÃO GERAL DA IMPORTÂNCIA DOS ECOSISTEMAS DE MATOS E MAQUIS MEDITERRÂNEOS	18	
2 a. Descrição	18	
2 b. Importância	19	
2.1 Desafios atuais	20	
2.1.1 Perturbação da vegetação	21	
2.1.2 Fogo	22	
2.1.3 Alterações climáticas	22	
2.2 Restauro ecológico e socioeconómico	24	
3. CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TRADICIONAL RELEVANTE PARA A CONSERVAÇÃO	28	
3.1 Conhecimento ecológico tradicional (CET)	28	
3.2 Estudos de casos	31	
3.3 Matos e maquis nas regiões de clima mediterrâneo	36	
3.3.1 Albânia	36	
3.3.2 Argélia	37	
3.3.3 Austrália Sudoeste e Sul	38	

3.3.4 EUA Califórnia	39
3.3.5 África do Sul Região do Cabo	40
3.3.6 Chile Central	41
3.3.7 Croácia	41
3.3.8 Chipre	42
3.3.9 Egito	44
3.3.10 França	45
3.3.11 Grécia	46
3.3.12 Itália	47
3.3.13 Jordânia	48
3.3.14 Líbano	49
3.3.15 Líbia	50
3.3.16 Montenegro	52
3.3.17 Marrocos	53
3.3.18 Palestina & Israel	54
3.3.19 Portugal	55
3.3.20 Eslovénia	56
3.3.21 Espanha	57
3.3.22 Síria	59
3.3.23 Tunísia	60
3.3.24 Turquia	61
4. ANÁLISE ECONÓMICA E MODELOS DE NEGÓCIO SUSTENTÁVEIS	66
4.1 Valorização económica dos serviços de ecossistemas	66
4.2 Contributos económicos dos serviços de ecossistemas	68
4.2.1 Sequestro de carbono e regulação climática	68
4.2.2 Regulação hídrica e conservação do solo	69
4.2.3 Biodiversidade e provisão de <i>habitat</i>	69

4.2.4 Valores culturais e ecoturismo	70
4.2.5 Contributos económicos por setor	71
4.3 Gestão sustentável e modelos de negócio	72
4.3.1 Modelos de negócio sustentáveis existentes	72
4.3.2 Desafios e soluções em matéria de sustentabilidade	73
4.4 Modelos de negócio sustentáveis propostos	75
4.4.1 Ecoturismo e turismo cultural	75
4.4.2 Produção de plantas aromáticas e medicinais	76
4.4.3 Comercialização de créditos de carbono e serviços de ecossistemas	77
4.4.4 Parcerias público-privadas e modelos cooperativos	78

5. RESULTADOS DOS GRUPOS FOCAIS

SOBRE MATOS MEDITERRÂNEOS

5.1 Significado cultural e histórico	81
5.2 Valor ecológico e biodiversidade	81
5.3 Alterações climáticas e desafios ambientais	83
5.4 Conhecimento ecológico tradicional e educação	83
5.5 Valorização económica e meios de subsistência sustentáveis	84
5.6 Governação, políticas e inovação	85

6. RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICA E GESTÃO

6.1 Impacto das políticas e incentivos existentes	88
6.2 Quadros jurídicos e regulamentares	89
6.3 Formação, sensibilização e reforço de competências	91

7. CONCLUSÃO

8. BIBLIOGRAFIA



1. INTRODUÇÃO



1. INTRODUÇÃO

1.1 O PROJETO MEDSEVA

O projeto MedSEVa (Cultivating Sustainable Economies in the Mediterranean through Valorization of Bushland Ecosystems) é uma parceria estratégica financiada pelo programa Erasmus+, que visa capacitar estudantes do ensino superior, profissionais, investigadores e comunidades locais com estratégias práticas para assegurar a resiliência a longo prazo dos ecossistemas mediterrâneos de matos e maquis. Estes ecossistemas, incluindo paisagens de maquis, garrigue e matos, prestam serviços de ecossistemas vitais, como a conservação da biodiversidade, o armazenamento de carbono, a regulação da água e o suporte aos meios de subsistência rurais. Apesar do seu valor ecológico e sociocultural, estes ecossistemas continuam ameaçados pelo abandono das terras, pelas alterações climáticas, pela sobre-exploração e por um reconhecimento ainda insuficiente nos quadros políticos e educativos. Ao recolher ensinamentos de múltiplos contextos mediterrâneos, este trabalho contribui para uma compreensão mais ampla de como paisagens complexas e multifuncionais podem ser restauradas e mantidas ao longo do tempo.

1.2 PÚBLICO-ALVO

O Manual MedSEVa é um recurso educativo abrangente, concebido para estudantes do ensino superior, investigadores, profissionais, partes interessadas e comunidades locais.



1.3 OBJETIVOS DO MANUAL

O Manual MedSEVa tem como objetivo preservar o conhecimento ecológico tradicional (CET), através da sua documentação e transmissão às gerações futuras, integrando-o simultaneamente com o conhecimento científico. Ao articular a teoria com aplicações no mundo real, o manual permitirá dotar os estudantes e profissionais de conhecimentos sobre modelos de negócio sustentáveis, conservação da biodiversidade e utilização sustentável dos recursos naturais dos matos e maquis mediterrâneos. Este guia interdisciplinar apoiará o desenvolvimento económico sustentável, destacará o valor económico dos ecossistemas mediterrâneos, e apresentará estratégias para a sua utilização sustentável junto das comunidades locais e das empresas.

1.4 DEFINIÇÕES CONCEPTUAIS – PALAVRAS-CHAVE

Matos / Arbustais: ecossistemas dominados por arbustos lenhosos e vegetação de baixo porte, encontrados em climas mediterrâneos. Ocorrem frequentemente em áreas secas ou semiáridas e podem incluir árvores dispersas, gramíneas e plantas herbáceas.

Garrigue: forma específica de matos mediterrâneos, que ocorre tipicamente em solos calcários, formando uma paisagem aberta de arbustos de pequeno porte, incluindo plantas aromáticas.

Maquis/Macchia: forma específica de matos densos e perenifólios, encontrada na Bacia do Mediterrâneo. Inclui arbustos aromáticos e pequenas árvores, mais altos do que os da garrigue, e ocorre tipicamente em encostas rochosas e solos ácidos.

Fynbos: ecossistema singular de matos, encontrado exclusivamente na Região do Cabo, na África do Sul. Integrado na Região Florística do Cabo, um dos seis reinos florísticos do mundo, é conhecido pela sua extraordinária diversidade vegetal e elevado endemismo.

Chaparral: ecossistema dominado por arbustos, encontrado sobretudo na Califórnia, caracterizado por arbustos densos e resistentes à seca, verões quentes e secos e invernos amenos e húmidos.

Sustentabilidade: prática de satisfazer as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades, através da proteção dos ecossistemas, da conservação dos recursos e da promoção da viabilidade económica e social.

Serviços de ecossistemas: benefícios que os seres humanos obtêm dos ecossistemas, incluindo serviços de provisão (por exemplo, alimentos, água), de regulação (por exemplo, do clima, purificação da água), culturais (por exemplo, recreação, valor espiritual) e de suporte (por exemplo, formação do solo, polinização).

Conhecimento tradicional: refere-se ao conjunto de saberes, práticas e crenças acumulados por comunidades indígenas e locais ao longo de gerações, estreitamente ligados à sua interação com o meio natural. Oferece abordagens sustentáveis e adaptadas ao contexto local para a gestão da terra, da água e da biodiversidade.



1.5 IMPORTÂNCIA DAS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS E DO CONHECIMENTO TRADICIONAL

Alcançar um equilíbrio entre a conservação e a utilização sustentável é essencial para evitar que o desenvolvimento económico de curto prazo resulte em degradação ecológica e económica a longo prazo. As práticas sustentáveis, como o restauro dos matos, a pecuária extensiva e a gestão de *habitats*, não só apoiam a adaptação às alterações climáticas e a resiliência dos ecossistemas, como também oferecem benefícios económicos significativos para as comunidades locais. Para garantir um impacto duradouro, devem ser priorizadas soluções baseadas na natureza e desenvolvidas estratégias integradas e transectoriais. A gestão sustentável dos ecossistemas de matos e maquis não deve envolver apenas o setor ambiental, mas também a agricultura, o turismo, a silvicultura e a energia. Igualmente importante é o envolvimento ativo das comunidades locais.

O conhecimento ecológico tradicional (CET), enraizado em gerações de interação com a terra, pode oferecer contributos valiosos para a conservação e a gestão do território. A incorporação deste saber local aumenta o envolvimento das comunidades, reforça a aceitação social dos esforços de conservação e melhora significativamente a probabilidade de sucesso a longo prazo. Ao adotar uma abordagem holística e inclusiva, alicerçada tanto nos princípios modernos da sustentabilidade como no conhecimento ecológico tradicional, podemos salvaguardar a integridade ecológica e o valor económico dos ecossistemas mediterrâneos de maquis e matos para as gerações futuras.



Figura1. Visão geral dos matos mediterrâneos típicos.

Fonte: <https://wildfiretaskforce.org/southern-california-regional-profile/healthy-resilient-shrublands/>
<https://storymaps.arcgis.com/stories/fb47ff3023e14b4b997338c057b9ce64>



2. VISÃO GERAL DA IMPORTÂNCIA DOS ECOSISTEMAS DE MATOS E MAQUIS MEDITERRÂNEOS



2. VISÃO GERAL DA IMPORTÂNCIA DOS ECOSISTEMAS DE MATOS E MAQUIS MEDITERRÂNEOS

2A. DESCRIÇÃO

Os ecossistemas mediterrâneos de matos, incluindo maquis, garrigue, chaparral e *fynbos*, estão entre as paisagens com maior relevância ecológica e cultural no mundo. Encontram-se não só em toda a Bacia do Mediterrâneo, mas também noutras regiões do globo com clima mediterrâneo. Nessas áreas, as condições climáticas, caracterizadas por invernos amenos e húmidos e verões quentes e secos, favorecem a presença de vegetação perenifólia de baixo porte, incluindo arbustos esclerófilos e pequenas árvores. As plantas destes ecossistemas estão altamente adaptadas às condições ambientais do clima mediterrâneo e às ameaças bióticas e abióticas que enfrentam.

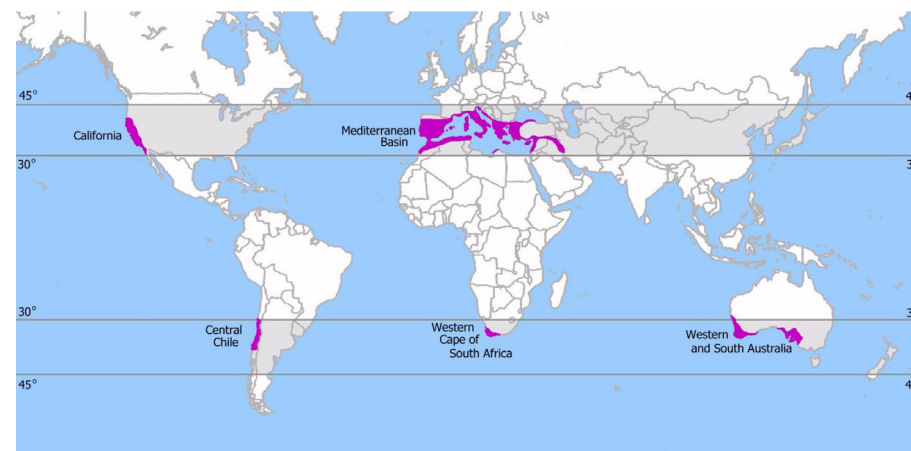


Figura 2. Regiões de clima mediterrâneo no mundo.
Fonte: <https://gimcw.org/the-mediterranean-climate/>



2B. IMPORTÂNCIA

Os ecossistemas mediterrâneos de matos e maquis caracterizam-se por níveis excepcionalmente elevados de biodiversidade, endemismo e histórias socioecológicas complexas, além de prestarem diversos serviços de ecossistemas. Em particular, constituem alguns dos *habitats* mais importantes para herbívoros selvagens e domésticos na biogeografia mediterrânea (Rogosis et al., 2011) e acolhem uma elevada proporção de espécies endémicas de plantas e animais. Esta biodiversidade não só cria valor ecológico, como também sustenta atividades económicas como o turismo de natureza (Bernués et al., 2014; Raviv et al., 2020).

Para além de constituírem uma fonte de forragem para o gado, os matos prestam serviços como a criação de *habitat*, a conservação do solo e a regulação da água, bem como serviços culturais com valor estético (Bernués et al., 2014; de Groot et al., 2022). A sua resiliência tem dependido historicamente da interação dinâmica entre regimes naturais de perturbação, como os incêndios e as secas, e práticas tradicionais de ocupação do solo, incluindo a transumância, o pastoreio rotacional e a recolha etnobotânica. A função dos matos enquanto provedores de *habitat* é vital, especialmente para pequenos mamíferos, aves, répteis e insetos. A manutenção da qualidade do *habitat* contribui para a conservação da diversidade de espécies e assegura a continuidade dos serviços de ecossistemas (de Groot et al., 2022; Lasanta et al., 2024; Lecegui et al., 2022).

A investigação mostra que estes ecossistemas possuem uma elevada capacidade de sequestro de carbono. Os matos contribuem para mitigar os efeitos das alterações climáticas ao armazenarem quantidades significativas de carbono no solo e na vegetação (Gratani et al., 2013; Masiero et al., 2016). Além disso, os serviços de regulação hídrica evidenciam o papel dos matos no suporte ao ciclo hidrológico.

Efeitos como a retenção de água no solo e a redução do escoamento superficial são fundamentais para a gestão sustentável dos recursos hídricos regionais (Sánchez-Canales et al., 2012).

2.1 DESAFIOS ATUAIS

Nas últimas décadas, os matos mediterrâneos têm estado sujeitos a uma pressão crescente de ameaças que conduziram à degradação generalizada dos *habitats*, à perda de biodiversidade e à perturbação dos serviços de ecossistemas. Os principais motores da alteração da ocupação do solo incluem as alterações climáticas globais, a crescente pressão demográfica, a intensificação agrícola e o desenvolvimento urbano, a introdução de espécies exóticas invasoras, a poluição ou sobre-exploração de recursos como a água e os solos, e a colheita de plantas e animais silvestres a ritmos insustentáveis (Schröter et al., 2005; Palahi et al., 2008; Regato, 2008; UNEP/MAPPlan Bleu, 2009; FAO, 2013; Masiero et al., 2016).

A investigação futura, bem como estratégias de gestão adaptativa, deve ser desenvolvida para responder a estes desafios. Entre as prioridades incluem-se a modelação dos efeitos de longo prazo das alterações climáticas nos ecossistemas de matos, análises espaciais mais precisas do sequestro de carbono e dos serviços de regulação hídrica, o aumento de estudos de valorização dos serviços de ecossistemas com base comunitária e a testagem, no terreno, de modelos de negócio sustentáveis através de projetos piloto. Além disso, é igualmente importante um quadro claro para quantificar o seu valor económico, de modo a evitar a sua marginalização nas decisões políticas. Sem uma compreensão mensurável do seu valor real, os matos correm o risco de ser vistos apenas como áreas “não utilizadas” ou de “baixo valor”.



2.1.1 Perturbação da vegetação

A dinâmica da vegetação, isto é, os padrões de mudança nas comunidades vegetais ao longo do tempo, é significativamente influenciada por diversas perturbações, tanto naturais como antropogénicas.

A compreensão destas dinâmicas é necessária para uma gestão e conservação eficazes dos ecossistemas. Nos ecossistemas mediterrâneos, perturbações como o fogo e a erosão desempenham papéis centrais na configuração dos padrões de vegetação (Malkinson et al., 2011; Schaffhauser et al., 2012). As atividades humanas também contribuem fortemente para a transformação da vegetação. Em particular, as alterações da ocupação do solo, sobretudo a “agriculturização” e a urbanização, reduzem a área ocupada por matos e conduzem a perdas nos serviços de ecossistemas. Estas perdas afetam também negativamente, a longo prazo, as atividades económicas regionais (de Groot et al., 2022).

O pastoreio tem sido uma prática tradicional nos ecossistemas de matos e, quando moderado, pode favorecer a sua conservação. No entanto, a sua distribuição espacial é altamente heterogénea. O sobrepastoreio ocorre quando a densidade de efetivos excede a capacidade de pastoreio dos ecossistemas de pastagens naturais. A médio prazo, pode originar múltiplos impactos, como a compactação do solo, a perda de espécies herbáceas e a proliferação de arbustos espinhosos ou pouco palatáveis, reduzindo, em última análise, a biodiversidade e a resiliência dos ecossistemas (Noy-Meir & Seligman, 1979; Thornes, 2007; Papanastasis et al., 2009; Herrero-Jáuregui & Oesterheld, 2018). Em contraste, os matos sujeitos a subpastoreio apresentam características associadas ao abandono da terra. Os arbustos aumentam tanto em biomassa como em densidade (*encroachment*), alterando a forragem acessível (Gomez-Garcia et al., 2023). Além disso, a acumulação de material vegetal combustível aumenta substancialmente, elevando o risco de incêndios rurais mais intensos e destrutivos (Moritz et al., 2012).



2.1.2 Fogo

Nos ecossistemas mediterrâneos, a perturbação mais prevalente que afeta a vegetação é a ocorrência de incêndios, de origem tanto natural como antropogénica. Nas paisagens propensas ao fogo das regiões de clima mediterrâneo, tanto a supressão como a má gestão dos regimes de fogo têm conduzido a desequilíbrios ecológicos. Embora o fogo permaneça um fator ecológico necessário em alguns sistemas, como o *fynbos* e o maquis mediterrâneo, as alterações induzidas pela atividade humana e pelo clima estão a aumentar a intensidade e a frequência dos incêndios. Consequentemente, tornam-se necessárias técnicas de restauro cuidadosamente concebidas, que equilibrem os requisitos ecológicos com a mitigação do risco. Os incêndios intensos frequentemente reiniciam os processos sucessionais, enquanto a supressão continuada pode conduzir a condições excessivamente densas ou a processos de encerramento dos matos, aumentando o risco de incêndios de substituição total do coberto vegetal (Huntsinger & Oviedo, 2014).



2.1.3 Alterações climáticas

As alterações climáticas ameaçam a capacidade de sequestro de carbono e a biodiversidade dos matos mediterrâneos, uma vez que o aumento das temperaturas e a diminuição da precipitação criam períodos prolongados de seca, alterando a estrutura da vegetação e aumentando o risco de incêndio (Riera et al., 2007; Gratani et al., 2013; Wu et al., 2015; Carrión-Prieto et al., 2017; Masiero et al., 2024). O aumento das concentrações de CO₂ atmosférico é um dos principais motores das alterações climáticas globais (IPCC,



2021) e, embora possa estimular a fotossíntese e a eficiência no uso da água em muitas espécies arbustivas, promovendo frequentemente um maior crescimento dos arbustos e a sua expansão sobre pastagens ou áreas anteriormente pouco vegetadas (Donohue et al., 2013; Myers-Smith & Hik, 2018), em alguns territórios mediterrâneos o CO₂ elevado interage com o aquecimento e com padrões alterados de precipitação, remodelando o funcionamento dos matos à escala regional e global. Além disso, nas áreas quentes e secas da Bacia do Mediterrâneo, o aquecimento amplifica a inflamabilidade do maquis (Morandini et al., 2023). A aridez crescente aumenta também a mortalidade de outras espécies e favorece a dominância dos arbustos (Sarmoum et al., 2024).



Figura 3. Exemplos e visualização dos efeitos das alterações climáticas.

Fontes: <https://era.org.mt/topic/drivers-of-land-degradation/>,

<https://efi.int/news/increased-forest-disturbances-require-better-reporting-and-data-collection-2023-03-07>

2.2 RESTAURO ECOLÓGICO E SOCIOECONÓMICO

Apesar dos desafios, os matos mediterrâneos encerram um potencial significativo para o restauro ecológico e a revitalização socioeconómica. A investigação científica tem analisado as respostas da vegetação ao enriquecimento em azoto, o papel das fases sucessionais após perturbações naturais ou antropogénicas, e a importância da governação e do envolvimento das comunidades locais (Dias et al., 2013; Bernues et al., 2014; Huntsinger & Oviedo, 2014; Hernández-Rodríguez et al., 2022). Embora cada região enfrente desafios ambientais distintos — desde a desertificação e as perturbações causadas pelo fogo até ao abandono da terra e às espécies invasoras — todas partilham princípios fundamentais e ensinamentos comuns que podem orientar práticas de restauro eficazes.

Os ecossistemas de matos não são meras entidades ecológicas, estando profundamente enraizados no tecido cultural e económico das comunidades rurais.

Conhecimento Ecológico Tradicional (CET) como elemento-chave para o restauro

O CET, embora cada vez mais ameaçado, continua a ser um recurso valioso para a gestão da paisagem, oferecendo estratégias específicas para cada contexto que reforçam a resiliência e a sustentabilidade. A revitalização e integração deste conhecimento nos quadros modernos de restauro é essencial para garantir a relevância e a longevidade das intervenções ecológicas. Há necessidade de o restauro ultrapassar modelos tecnocráticos e uniformes. É muito importante encarar o



restauração não apenas como um regresso a estados “naturais”, mas como um processo com nuances que preserva a heterogeneidade ecológica e os legados culturais. As iniciativas bem-sucedidas são aquelas que se adaptam às dinâmicas ecológicas locais, reconhecem o património cultural e envolvem as comunidades de forma significativa e participativa. Seja através da reintrodução de usos tradicionais da terra, da promoção de sistemas biodinâmicos e agroecológicos, ou da integração de princípios da ecologia do fogo, as abordagens sensíveis ao contexto têm demonstrado maior potencial para restaurar tanto a função ecológica como o valor social.

Além disso, o restauro nestas regiões deve ser encarado numa perspectiva de longo prazo. Os matos são sistemas de crescimento lento e adaptados à perturbação, que exigem compromisso continuado, gestão adaptativa e monitorização constante. Os esforços de restauro devem equilibrar ganhos ecológicos imediatos com objetivos de resiliência a longo prazo, sobretudo perante as alterações climáticas, que continuam a alterar a dinâmica da vegetação e a disponibilidade de recursos nas cinco regiões estudadas.

Os fatores sociodemográficos influenciam a gestão sustentável dos ecossistemas. O nível de rendimento, o nível de escolaridade e a consciência ambiental das comunidades afetam diretamente o valor atribuído aos serviços de ecossistemas. Em regiões de baixo rendimento, os retornos económicos de curto prazo podem prevalecer sobre os serviços de ecossistemas de longo prazo (Masiero et al., 2016).

Processo de restauro e contribuição do Estado e da sociedade

Uma conclusão transversal às diferentes regiões é o papel crítico da governação e do envolvimento das comunidades na determinação do sucesso do restauro. Embora muitos projetos de restauro beneficiem de contributos científicos e técnicos, a sua sustentabilidade a longo prazo depende frequentemente de enquadramentos participativos, de segurança na posse da terra e de instituições enraizadas no contexto local.

O restauro eficaz não é, por isso, apenas um esforço ecológico, mas também um processo sociopolítico, que exige o alinhamento entre objetivos ambientais, aspirações locais, valores culturais e realidades económicas. Consequentemente, a integração da dimensão socioeconómica constitui um requisito fundamental para a gestão sustentável dos matos mediterrâneos. Esta integração não só facilita o cumprimento dos objetivos ambientais, como também promove a sustentabilidade social e económica a longo prazo, ao melhorar o bem-estar das comunidades locais.



3. CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TRADICIONAL RELEVANTE PARA A CONSERVAÇÃO



3. CONHECIMENTO CIENTÍFICO E TRADICIONAL RELEVANTE PARA A CONSERVAÇÃO

3.1 CONHECIMENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL (CET)

O conceito de etnobotânica, isto é, o estudo da forma como as pessoas utilizam as plantas em contextos culturais, foi introduzido pela primeira vez pelo botânico norte-americano John W. Harshberger no seu artigo de 1896, “The Purposes of Ethnobotany”. Desde então, esta área evoluiu para abranger diferentes usos das plantas, incluindo alimentação, medicina, combustível, ornamentação e fins rituais, com uma atenção crescente à preservação deste conhecimento para as gerações futuras (Satil & Selvi, 2024). Nas regiões mediterrâneas, o conhecimento etnobotânico está profundamente enraizado nas comunidades locais. Este corpo de conhecimento, transmitido sobretudo por tradição oral e aprendizagem experiencial, inclui usos medicinais, nutricionais e simbólicos de uma grande variedade de plantas de maquis e matos.

O CET é intrinsecamente dinâmico, evoluindo em resposta a mudanças socioambientais. Historicamente transmitido através de narrativas orais, rituais sazonais, aprendizagem prática e atividades quotidianas no seio das famílias e comunidades, o CET reflete uma relação profunda entre as pessoas e a natureza no Mediterrâneo. Nas áreas rurais, este conhecimento mantém-se relativamente resiliente, enquanto a urbanização, a migração e a educação formal têm contribuído para a sua erosão gradual (Yolcu, 2018; Gorgec, 2019). Apesar destes desafios, o CET não é estático. Está a ser reconfigurado em sistemas híbridos de conhecimento, influenciados por movimentos ecológicos, práticas de desenvolvimento sustentável e agroecologia.



Práticas tradicionais ao serviço da proteção ecológica

As práticas tradicionais nos matos mediterrâneos representam um equilíbrio sofisticado entre adaptação ecológica e valores socioculturais. Sistemas como o pastoreio rotacional, a talhadia, a colheita seletiva de plantas e a preservação de bosques sagrados continuam a ser utilizados localmente por comunidades, praticantes e grupos nómadas e seminómadas. A utilização sustentável de espécies vegetais endémicas contribui para a biodiversidade, ao mesmo tempo que apoia o desenvolvimento rural através de economias localizadas. Estes recursos são geridos com base em práticas ecológicas herdadas, incluindo a colheita tradicional, a sazonalidade e técnicas de cultivo de baixo *input*. A presença continuada e a aplicação destes métodos exemplificam a integração do CET com a gestão ecológica, a resiliência económica e o património cultural, especialmente em paisagens dominadas pelo maquis. Quando reconhecidos e incorporados na governação ambiental contemporânea, os sistemas tradicionais de gestão da terra podem oferecer contributos valiosos para a utilização sustentável dos recursos e para a conservação da biodiversidade. Estes sistemas não são relíquias do passado, mas sim estratégias vivas que incorporam sensibilidade ecológica, continuidade cultural e capacidade adaptativa. A sua integração no planeamento moderno da conservação é essencial para construir modelos de governação socialmente inclusivos e ecologicamente robustos.

Sustentabilidade e independência financeira pela aplicação de métodos tradicionais

O CET desempenha um papel central na estrutura socioeconómica das comunidades rurais mediterrâneas. Os produtos de origem vegetal, incluindo tisanas, resinas (por exemplo, goma de mástique) e alimentos tradicionais, sustentam as economias domésticas e o comércio de pequena escala. Nas costas do Egeu e do Mediterrâneo, o conhecimento sobre plantas tornou-se central para o turismo gastronómico e para a valorização do património cultural. A utilização sustentável da biodiversidade local reduz a dependência de mercados externos, reforçando simultaneamente a resiliência e o orgulho cultural (Kok et al., 2020; Agan and Ozer, 2020). As implicações socioeconómicas do CET são particularmente evidentes em práticas como a recolha de ervas silvestres, o fabrico tradicional de queijo e o ecoturismo. No entanto, a comercialização e a apropriação do conhecimento etnobotânico impulsionadas pelo turismo podem distorcer tradições autênticas (Aca, 2022). Isto evidencia a necessidade de equilibrar a preservação do CET enquanto ativo cultural com a sua utilização estratégica como instrumento de desenvolvimento em áreas ambientalmente sensíveis.

Ao apoiar meios de subsistência através de atividades baseadas na biodiversidade, como a apicultura, a recolha de recursos silvestres e o turismo de natureza, o CET reforça a diversidade biocultural. Ainda assim, as pressões de mercado e a mercantilização colocam riscos como a erosão cultural e a manipulação do conhecimento (Aca, 2022; Yolcu, 2022b). Reconhecer o CET tanto como motor socioeconómico, como repositório de património cultural, pode favorecer um desenvolvimento rural inclusivo. Em muitas áreas rurais mediterrâneas, o CET sustenta meios de subsistência de pequena escala através de produtos herbais, tradições alimentares, cuidados animais e artesanato. Por exemplo, o uso da alfarrobeira, uma espécie característica do maquis, para a



produção de melão, farinha e remédios tradicionais oferece benefícios tanto nutricionais como económicos, ao mesmo tempo que sustenta as economias domésticas e as práticas tradicionais de saúde (Tasligil, 2011; Yildirim & Kargioglu, 2015).

Do mesmo modo, a utilização sustentável de plantas aromáticas e medicinais apoia economias de pequena escala, sobretudo através da gastronomia local, dos mercados e do ecoturismo. O capital cultural incorporado nestas práticas ajuda a sustentar identidades rurais, ao mesmo tempo que gera novas oportunidades económicas, especialmente em regiões onde as tradições culinárias baseadas em plantas silvestres atraem tanto o turismo como o interesse cultural (Gok, 2015; Sicak et al., 2013). Por fim, a integração da cultura popular com o conhecimento ecológico no turismo rural promove simultaneamente o desenvolvimento económico e a preservação cultural (Ekici, 2016).

3.2 ESTUDOS DE CASO

Vários estudos de caso em toda a região mediterrânea ilustram de que forma os instrumentos científicos e o conhecimento tradicional podem funcionar em conjunto para alcançar objetivos de conservação e de desenvolvimento sustentável nos ecossistemas de matos.

Espanha

Por exemplo, em La Rioja, Espanha, projetos de desmatização de arbustos promoveram o pastoreio extensivo em áreas dominadas por matos, com o objetivo de reduzir o risco de incêndio e reforçar a biodiversidade. Através de intervenções direcionadas de remoção de arbustos, a produtividade das pastagens melhorou, articulando o restauro ecológico com benefícios económicos (Lasanta et al., 2024). Crucialmente, a participação ativa das comunidades locais e a utilização do conhecimento tradicional de gestão da terra foram elementos-chave para o sucesso do programa. Este caso demonstra como a combinação de intervenções técnicas com sistemas de conhecimento social e cultural pode produzir resultados resilientes. Os projetos de restauro com *Cistus ladanifer* em Espanha mostram como espécies autóctones adaptadas ao fogo podem ser utilizadas na recuperação após perturbações. Os esforços de restauro conduziram a melhorias no sequestro de carbono, na biodiversidade e nos serviços de regulação hídrica (Hernández-Rodríguez et al., 2022). Este caso evidencia o valor do conhecimento ecológico específico das espécies no planeamento do restauro, particularmente em paisagens mediterrâneas propensas ao fogo.



Figura 4: Mapa de Espanha

Fonte: <https://www.guideoftheworld.com/map-of-spain.html>



et al. (2023) apresentam um modelo para harmonizar o conhecimento científico com o CET, com base em trabalho de campo extensivo em povoações rurais da região do Monte Ida. Os autores documentaram a utilização, por parte dos habitantes locais, de calendários ecológicos, observações meteorológicas e classificações tradicionais de flora e fauna, todos eles alinhados com metodologias científicas empíricas. Isto sugere o potencial de sistemas de conhecimento coproduzidos, capazes de reforçar a monitorização ecológica e a utilização sustentável dos recursos.

Além disso, Faydaoglu e Surucuoglu (2011) sublinham a relevância científica dos usos tradicionais de plantas medicinais e aromáticas. Muitos desses usos têm informado práticas fitoterapêuticas e investigação farmacológica, particularmente tendo em conta a rica diversidade fitogeográfica da Turquia. O seu estudo mostra que várias espécies vegetais tradicionalmente utilizadas na Anatólia rural apresentam propriedades bioquímicas confirmadas, revelando uma base valiosa para abordagens integradas na área da saúde. Por fim, Agar et al. (2024) acrescentam que o conhecimento baseado em plantas para o tratamento de doenças como a sarna não só continua em uso, como constitui uma via promissora para o desenvolvimento de novos compostos farmacológicos, sobretudo à medida que cresce a resistência aos tratamentos sintéticos. Isto cria umnexo entre investigação, prática e política, no qual o CET pode informar diretamente a inovação científica.

Estes estudos de caso demonstram como a integração entre modelação científica, conhecimento ecológico e práticas tradicionais pode conduzir a estratégias de conservação eficazes e adaptadas ao contexto. O reforço desta sinergia é essencial para a utilização sustentável e a valorização, a longo prazo, dos ecossistemas mediterrâneos de matos e maquis.

Além disso, podem ser encontrados mais estudos de caso sobre espécies autóctones dos matos mediterrâneos através de entrevistas disponíveis na ligação abaixo: <https://medseva.eu>

3.3 MATOS E MAQUIS NAS REGIÕES DE CLIMA MEDITERRÂNEO

3.3.1 Albânia

A Albânia é um território que acolhe uma flora singular adaptada ao clima mediterrâneo, caracterizada por arbustos perenifólios densos, ervas aromáticas e árvores resistentes à seca. A diversidade vegetal é abundante e a fauna desempenha um papel vital na preservação da biodiversidade. A combinação de montanhas escarpadas, praias preservadas, vales férteis, prados e margens florestais assemelha-se a um mosaico vivo de biodiversidade, numa terra rica em beleza natural e complexidade ecológica (Giuliano Fanelli et al., 2015). Estes *habitats* diversificados albergam vários arbustos e plantas aromáticas, como orégãos (*Origanum vulgare* L.), perpétua-das-areias (*Helichrysum italicum*), alfazema (*Lavandula angustifolia* Miller), tomilho (*Thymus vulgaris* L.), alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.), chá-da-montanha (*Sideritis raeseri* Boiss. et Heldr.), loureiro (*Laurus nobilis* L.) e segurelha-de-inverno (*Satureja montana* L.) (Alban Ibraliu et al., 2025).

Ao percorrer as zonas costeiras até às regiões montanhosas do interior, verifica-se que a variabilidade climática permite o desenvolvimento tanto de espécies endémicas como de espécies de distribuição mais ampla em todo o país. Os ecossistemas costeiros suportam espécies tolerantes ao sal, que prosperam nas dunas e nas linhas de costa arenosas e rochosas. A evolução geológica da paisagem tem sido influenciada por alterações climáticas de longo prazo e por processos contínuos de adaptação ecológica (Giuliano Fanelli et al., 2015). Além disso, a Albânia possui uma longa tradição de conhecimento



etnobotânico e de utilização, recolha e mesmo cultivo de espécies silvestres, sendo esta atividade agrícola comercial e economicamente relevante. Muitos agregados familiares rurais dependem dela para emprego e rendimento (Alban Ibraliu et al., 2025). Contudo, esta área enfrenta crescentes pressões humanas. Mais recentemente, o desenvolvimento turístico tem vindo a ameaçar os ecossistemas costeiros, como exemplifica a perda quase total da vegetação dunar anteriormente presente na praia de Rjolla (Backs Rrjolli) (Giuliano Fanelli et al., 2015).

3.3.2 Argélia

Na Argélia, os matos, que vão desde formações arbustivas esclerófilas no Norte até arbustos estépicas na zona pré-saariana, estão a sofrer transformações rápidas sob o efeito das alterações climáticas, da desflorestação e da pressão do pastoreio. A perda de coberto florestal acelerou a expansão de paisagens dominadas por matos, por vezes substituindo povoamentos de cedro-do-Atlas em altitudes mais baixas (Bilel Zerouali et al., 2023; Laala & Adimi, 2024). Historicamente, arbustos esclerófilos como *Pistacia* spp. e *Olea* spp. constituíram componentes importantes da vegetação desde o período pós-glacial até às expansões neolíticas (Carrion Marco et al., 2022).

Levantamentos florísticos mais recentes em zonas montanhosas (Belgacem et al., 2020) demonstram a presença de arbustos resistentes à seca, refletindo condições semiáridas. Mais a sul, episódios repetidos de seca agravam o sobrepastoreio, conduzindo à degradação dos matos nos *wadis* (Daoud & Kadik, 2024; Alliouche & Kouba, 2023) e nas pastagens estépicas, onde o pastoralismo sedentário tem contribuído para o colapso da vegetação (Martínez-Valderrama et al., 2018). Ainda assim, esforços locais de arborização e reflorestação mostram que

intervenções direcionadas podem restaurar parte destes matos (Alliouche & Kouba, 2023). Estudos etnobotânicos sublinham que estes sistemas continuam a ter um papel cultural central, especialmente entre comunidades nómadas que dependem de plantas medicinais associadas aos matos (Miara et al., 2018; Senouci et al., 2019).

3.3.3 Austrália | Sudoeste e Sul

Embora o termo maquis se refira tradicionalmente aos matos mediterrâneos do Sul da Europa e de partes do Médio Oriente e do Norte de África, a Austrália alberga ecossistemas análogos (Dicastri, 1991; Urdiales-Flores et al., 2024): matos densos e esclerófilos, adaptados a verões secos, solos pobres e regimes de fogo. Estas formações, embora não sejam localmente designadas como maquis, partilham características ecológicas semelhantes e são normalmente classificadas como matos esclerófilos ou urzais. As duas principais áreas da Austrália com clima mediterrâneo são o Sudoeste australiano e o Sul da Austrália (Bonada & Resh, 2013). Estas regiões caracterizam-se por solos pobres em nutrientes, climas semelhantes ao mediterrâneo e elevada incidência de fogos naturais (Wisheu et al., 2000).

A flora destas áreas inclui *Banksia integrifolia* e *Hakea laurina*, dois tipos nativos de arbustos (Skeels & Cadillo, 2017). A fauna presente inclui serpentes, mamíferos e aves. Os matos esclerófilos australianos enfrentam ameaças significativas, incluindo o desbravamento de terras para agricultura, o pastoreio e o desenvolvimento urbano, os incêndios florestais, as espécies invasoras, os agentes patogénicos do solo e as alterações climáticas (Crossman et al., 2012).

Contudo, ecossistemas australianos semelhantes à *macchia*, como os urzais e os matos esclerófilos, prestam serviços ecológicos valiosos que sustentam vários setores económicos (Oskolski & Akinlabi, 2023).



Entre estes incluem-se a conservação da biodiversidade, o turismo e a estabilidade do solo (Kassam et al., 2012). São também importantes para o sequestro de carbono e funcionam como barreiras contra a erosão e os incêndios rurais, ajudando a reduzir custos associados à degradação do solo e à gestão de catástrofes.

3.3.4 EUA | Califórnia

O chaparral da Califórnia exemplifica um tipo de matos com elevado endemismo e importante função ecológica (Parker, 2020). Estudos realizados no sul da Califórnia destacam os impactos da deposição antropogénica de azoto, que pode alterar, a longo prazo, a composição das espécies do chaparral (Vourlitis et al., 2020). O fogo é também um fator crítico, com manchas de chaparral a emergirem após eventos de substituição total do coberto em florestas mistas de coníferas (Airey Lauvaux et al., 2016). Embora os chaparrales estejam bem adaptados a incêndios episódicos, a alteração dos regimes de fogo, quer por supressão prolongada quer por incêndios demasiado frequentes e severos, pode empurrar estas comunidades arbustivas para estados alternativos, incluindo a densificação florestal ou a conversão em prados anuais dominados por espécies invasoras.

No plano socioecológico, o chaparral fornece forragem, sequestro de carbono e oportunidades recreativas, mas a sua gestão frequentemente ignora o papel de uma intervenção humana ativa e continuada (Huntsinger & Oviedo, 2014). As decisões relativas à ocupação do solo na interface entre áreas silvestres e zonas urbanas tornam a conservação do chaparral ainda mais complexa, exigindo políticas integradas que considerem simultaneamente a prevenção de riscos e a estabilidade dos ecossistemas a longo prazo (El-Hokayem et al., 2023).

3.3.5 África do Sul | Região do Cabo

A Região do Cabo, na África do Sul, apresenta uma interação complexa entre regimes de perturbação, composição da vegetação, abordagens de restauro e usos etnobotânicos. Reconhecida pela sua biodiversidade, esta região inclui diversos ecossistemas de matos, incluindo maquis e vegetação semelhante ao chaparral, sendo conhecida pelos seus elevados níveis de endemismo e riqueza específica, comparáveis aos das florestas tropicais húmidas (Pirie et al., 2016; Pirie et al., 2017). Entre os matos mais comuns encontra-se o *renosterveld*, caracterizado por formações arbustivas de folhas finas frequentemente presentes em solos férteis derivados de xisto (Quick et al., 2024); o *fynbos*, um tipo de matos dominado por arbustos perenifólios de folha pequena (Cowling & Hoffman, 2021; Grobler & Cowling, 2021); e várias espécies de vegetação arbustiva densa, como *Portulacaria afra*, *Euphorbia* spp., *Carissa* spp. e *Searsia* spp. (Cowling et al., 2019). Contudo, esta rica biodiversidade é fortemente influenciada pelo fogo, um regime de perturbação central na região, que afeta profundamente os padrões de vegetação e a dinâmica das comunidades (Cousins et al., 2017; Smit et al., 2024; Strydom et al., 2023). Em particular, o bioma *fynbos* está altamente adaptado ao fogo, com muitas espécies a dependerem dele para a germinação e regeneração (Magadzire et al., 2019; Newton et al., 2021).

Os usos etnobotânicos das plantas na Região do Cabo estão intrinsecamente ligados ao conhecimento ecológico tradicional (CET). Entre as comunidades locais, muitas espécies são utilizadas para uma multiplicidade de fins e práticas culturais, por exemplo pelas suas propriedades medicinais (Afroz, 2022), para fins culinários (Aowata-Ayodele et al., 2016), bem como para materiais de construção, lenha e diversos trabalhos artesanais (Maroyi, 2017).



3.3.6 Chile | Central

As florestas e os matos esclerófilos mediterrâneos (*matorral*) do Chile central enfrentam pressões sobrepostas, como incêndios, seca e expansão agrícola ou florestal (Cueto et al., 2025; Gutiérrez et al., 2024). Aproximadamente 40% destes *habitats* apresentam risco elevado ou muito elevado, tanto por fatores ambientais como por fatores ligados à ocupação do solo. A frequência dos incêndios perturba a regeneração dos arbustos e os fogos repetidos comprometem particularmente a biodiversidade (Smith-Ramírez et al., 2021; Castillo et al., 2020).

A fragmentação em curso, a colonização por espécies invasoras e a megasseca desde 2010 agravam ainda mais estes desafios, sugerindo que muitas comunidades arbustivas nativas não são estritamente adaptadas ao fogo (Bradshaw et al., 2011). Esta degradação tem repercussões significativas sobre serviços de ecossistemas como a regulação da água, o armazenamento de carbono e a polinização (Smith-Ramírez et al., 2023). Instrumentos políticos emergentes, incluindo esquemas de Pagamento por Serviços de ecossistemas, poderão incentivar os proprietários a manter ou restaurar remanescentes de matos, mas terão de considerar as incertezas climáticas (Ocampo-Melgar et al., 2024).

3.3.7 Croácia

A Croácia é um dos principais pontos críticos da biodiversidade mediterrânea, devido à sua elevada riqueza biológica. Possui uma flora vascular notável e não só um nível significativo de endemismo, mas também muitas espécies naturalizadas que se adaptaram às condições climáticas e ambientais do país. A Croácia alberga numerosos arbustos aromáticos e farmacêuticos, incluindo salva, alecrim e alfazema, profundamente enraizados no património cultural

das populações locais. Os seus usos incluem tanto a medicina popular tradicional como o desenvolvimento farmacêutico moderno. Além disso, a vegetação de maquis e outras espécies nativas na Croácia têm grande importância e são utilizadas para alimentação ou aditivos alimentares, como plantas melíferas, em aplicações ambientais, como materiais e para fins sociais (Nikolić and Rešetnik, 2007; Z. Šatović et al., 2012). As espécies de maquis da Croácia incluem arbustos como *Phlomis fruticosa* e *Juniperus sabina*. A espécie endémica croata *Sibiraea altaiensis* subsp. *croatica* é um arbusto bem conhecido e legalmente protegido devido ao seu estatuto de ameaçada.

Para além dos ecossistemas continentais, existem também ecossistemas costeiros, como as dunas, onde ocorrem espécies de maquis e que enfrentam elevado risco devido à construção junto às praias, ao turismo de Verão, ao desenvolvimento de infraestruturas e à poluição. Para proteger e conservar esta riqueza natural, foram criados diversos regulamentos e instrumentos legais relativos à utilização sustentável e à proteção das espécies vegetais silvestres, bem como à garantia de produção, processamento, controlo de qualidade e comercialização adequados dessas plantas (Nikolić and Rešetnik, 2007; Z. Šatović et al., 2012). É crucial que as estratégias de conservação abranjam tanto os ecossistemas terrestres como os marinhos, dando prioridade à conservação do património botânico (Milenko Milović et al., 2023).

3.3.8 Chipre

Os ecossistemas de maquis em Chipre constituem uma componente essencial da vegetação natural da ilha, desempenhando um papel central na biodiversidade, na conservação do solo e na estabilidade da paisagem (Ozden & Yildirim, 2019; Guçel et al., 2012). O maquis cipriota desenvolve-se tipicamente sobre substratos calcários e



ígneos, sendo dominado por arbustos esclerófilos e pequenas árvores. Entre as espécies vegetais mais comuns incluem-se *Quercus coccifera* (carrasco), *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Cistus* spp., *Juniperus phoenicea* e *Olea europaea* var. *sylvestris* (oliveira-brava). Estes ecossistemas sustentam também uma vasta gama de espécies endémicas e nativas de fauna (Sekerciler & Ketenoglu, 2019). Funcionam como *habitats* cruciais para répteis, aves, incluindo aves de rapina, e invertebrados. Servem ainda como zonas tampão, protegendo as florestas da erosão e da desertificação, sobretudo em regiões semiáridas (Ilseven, 2017). O maquis em Chipre enfrenta pressões resultantes da expansão agrícola, urbanização, desenvolvimento turístico, sobrepastoreio e incêndios frequentes. As espécies invasoras e as alterações climáticas constituem ameaças adicionais, conduzindo à fragmentação e degradação destes *habitats*. Algumas áreas de maquis estão protegidas ao abrigo da Natura 2000, a rede europeia de áreas protegidas (Barredo et al., 2016). Entre os principais locais de conservação incluem-se partes da Península de Akamás, os Montes Troodos e a zona de Cabo Greco.

Além disso, a vegetação de maquis em Chipre tem grande importância económica devido ao seu contributo para setores como a agricultura, o turismo e a conservação da biodiversidade (Karousou & Deirmentzoglou, 2011). O maquis apoia a apicultura local e a produção de óleos essenciais, ervas e produtos medicinais tradicionais (Savvides et al., 2023; Della et al., 2006; Yilmaz et al., 2012). Desempenha igualmente um papel crucial na prevenção da erosão do solo e na manutenção do equilíbrio ecológico, beneficiando a produtividade agrícola nas áreas envolventes. Além disso, as paisagens cénicas formadas pelo maquis atraem turismo de natureza e ecoturismo, criando oportunidades económicas para as comunidades rurais (Karadag & Aylanc, 2020). A sua preservação apoia o desenvolvimento sustentável e a resiliência económica de longo prazo da ilha (Stylianou et al., 2020; Hand et al., 2017).

3.3.9 Egito

A região ocidental mediterrânea do Egito, em particular, caracteriza-se por vegetação de matos e maquis mediterrâneos, composta principalmente por arbustos esclerófilos perenifólios como *Thymelaea hirsuta*, *Asphodelus aestivus* e *Echinops spinosus* (Ahmed et al., 2015a; Shaltout et al., 2024). Contudo, esta região é intrinsecamente vulnerável à desertificação, um processo complexo e progressivo de degradação da terra que afeta os ecossistemas das terras secas (Abuzaid & Abdelatif, 2021). Este fenómeno é agravado por uma combinação de fatores naturais e atividades antropogénicas, incluindo a expansão urbana, o desenvolvimento turístico, práticas agrícolas insustentáveis e o sobrepastoreio. Todos estes fatores contribuem para a degradação dos *habitats*, a fragmentação dos ecossistemas e a perda de biodiversidade (Ahmed et al., 2015b; Elbasiouny, 2018). Além disso, a introdução e disseminação de espécies invasoras, como *Eichhornia crassipes* e *Bassia indica*, intensificam ainda mais as perturbações ecológicas, afetando significativamente a diversidade vegetal nativa e alterando a dinâmica das comunidades (Ahmed et al., 2015a; Bedair et al., 2023; El-Khalafy et al., 2024).

O conhecimento ecológico tradicional (CET) e os usos das espécies arbustivas estão profundamente enraizados nas práticas culturais das comunidades locais. Muitos investigadores documentaram que *Hibiscus sabdariffa*, vulgarmente utilizada tanto para alimentação e bebidas como para fins medicinais, tem também sido empregue no tratamento de doenças cardiovasculares (AbouZid and Mohamed, 2011). Outros identificaram plantas de porte arbustivo, como *Asclepias sinaica*, *Nerium oleander* e *Catharanthus roseus*, como possuindo propriedades anticancerígenas, evidenciando o seu uso de longa data na medicina popular (El-Seedi et al., 2013).



Estas práticas sublinham a necessidade crítica de preservar esta vegetação, não apenas pelo seu valor medicinal, mas também pela sua importância cultural. Além disso, evidenciam a necessidade de desenvolver estratégias de conservação que garantam a sobrevivência destas espécies e mitiguem os impactos das espécies invasoras e das pressões antropogénicas.

3.3.10 França

Nas regiões mediterrâneas de França, particularmente na Córsega, os matos de maquis apresentam elevada biodiversidade e grande importância cultural. A investigação revela alterações na extensão do maquis devido à ocupação humana da terra ao longo do tempo, com períodos de recuperação do maquis após o abandono agrícola ou a extração de recursos (Maestracci et al., 2024; Ghilardi et al., 2025). Para além das perspetivas históricas, trabalhos contemporâneos demonstram como estratégias agrossilvopastoris podem integrar o maquis em meios de subsistência diversificados (Jean-Paul Dubeuf et al., 2023). O pastoreio tradicional no maquis corso sustenta economias locais (Jean-Paul Dubeuf et al., 2023).

As comunidades de maquis dominadas por *Ericaceae* podem evoluir para formações quase florestais quando perturbações como o fogo são pouco frequentes (Camagny et al., 2025). Ainda assim, as queimadas repetidas e a fragmentação em manchas estabilizam frequentemente o maquis num estado baixo e inflamável (Curt et al., 2013; Schaffhauser et al., 2011; Morandini et al., 2019). Dados de Ciência Cidadã destacam ainda os desafios colocados pelas espécies invasoras (Moulin, 2020). Do mesmo modo, avaliações globais (FAO, 2024) sublinham a necessidade de gestão integrada do fogo e de restauro nesta região, espelhando experiências observadas noutras áreas de clima mediterrâneo (Curt et al., 2015).

3.3.11 Grécia

A Grécia é de grande interesse para a Bacia do Mediterrâneo devido à sua localização geográfica. Além disso, é conhecida pelos seus centros de biodiversidade, e muitas espécies endémicas encontraram “refúgio” quer em áreas costeiras quer em áreas continentais, onde a *macchia* é uma presença comum. Esta vegetação desempenha um papel importante no ecossistema ao fornecer *habitat* a várias espécies e ao prevenir a erosão do solo. Milhares de plantas de maquis são nativas da Grécia, crescendo espontaneamente em encostas íngremes e ambientes hostis. A maior parte do maquis grego atinge uma altura máxima de 1,5 m devido à degradação prolongada causada pelos incêndios e pelo sobrepastoreio (Petaloudi et al., 2022; Karamesouti et al., 2015).

Na Grécia, muitas espécies nativas são tradicionalmente utilizadas no quotidiano, sobretudo para fins culinários ou medicinais. Outras plantas são também usadas na fitorremediação de áreas mineiras ou solos inférteis. As espécies comuns da garrigue grega, distribuídas por diferentes tipos de *habitats*, incluem numerosas espécies endémicas de táxones de *Lamiaceae* com propriedades medicinais e farmacêuticas, como espécies dos géneros *Acinos*, *Ballota*, *Calamintha*, *Clinopodium*, *Lamium*, *Marrubium*, *Micromeria*, *Nepeta*, *Origanum*, *Phlomis*, *Prunella*, *Salvia*, *Satureja*, *Scutellaria*, *Sideritis*, *Stachys*, *Teucrium*, *Thymbra* e *Thymus*, bem como muitas outras espécies como *Quercus ilex*, *Quercus coccifera*, *Phillyrea latifolia*, *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, *Arbutus andrachne*, *Erica arborea*, *Erica manipuliflora*, *Ceratonia siliqua*, *Myrtus communis*, *Spartium junceum*, *Pistacia terebinthus*, *Cotinus coggygria*, *Cercis siliquastrum*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula* e *Asparagus acutifolius* (Foitos & Damboldt, 1985; Efthymiatou-Katsouni, 1998; Cheminal et al., 2020).



Em solos ácidos ou degradados, os matos podem ser constituídos por *Erica manipuliflora* e uma grande variedade de espécies de *Cistus* (Korakis, 2012).

3.3.12 Itália

Itália alberga uma grande diversidade de ecossistemas mediterrâneos, moldados por séculos de ocupação tradicional da terra e de interação entre o ser humano e a natureza. Embora estas paisagens culturais sejam vitais para a biodiversidade e o património, estão cada vez mais ameaçadas pelo abandono da terra, pela urbanização e pelo declínio das práticas tradicionais (Blasi et al., 2017). Para responder a estes desafios, a estratégia de desenvolvimento rural de Itália apoia a utilização sustentável da terra através da revitalização de sistemas agropastoris tradicionais.

Na região de Basilicata, no sul de Itália, os ecossistemas de matos têm grande importância ecológica, mas são cada vez mais frágeis devido a condições ambientais severas e a pressões humanas. Frequentemente presentes em solos degradados e encostas íngremes, são altamente vulneráveis à erosão, à desertificação e ao fogo, especialmente em áreas onde foram abandonadas as práticas tradicionais de pastoreio ou de gestão da vegetação (Kelly et al., 2015). Na região da Apúlia, também no sul de Itália, os desfiladeiros únicos conhecidos como “Gravine” albergam comunidades distintas de *macchia* e garrigue, incluindo matos dominados por *Pistacia lentiscus* e microgarrigues ricas em tomilho. Em regiões onde a *macchia* e a garrigue foram deixadas sem gestão, a acumulação de biomassa e madeira morta aumentou o risco de incêndios rurais e surtos de pragas, ameaçando ainda mais a integridade ecológica destes sistemas.

Os sistemas de conhecimento tradicional, como o pastoreio rotacional, o uso sazonal do fogo e a colheita de plantas medicinais, refletem séculos de adaptação humana ao ambiente mediterrâneo e oferecem contributos valiosos para a gestão adaptativa, ao apoiarem estratégias de conservação mais resilientes e culturalmente enraizadas. À medida que a Itália avança na integração de objetivos de biodiversidade e sustentabilidade, a inclusão de conhecimento comunitário e de práticas de custódia do território é vital para preservar o mosaico complexo dos seus ecossistemas de matos (Tuttolo et al., 2014).

3.3.13 Jordânia

Apesar de ocuparem uma área relativamente pequena, os ecossistemas de maquis da Jordânia são ricos em biodiversidade e desempenham um papel crítico na conservação do solo, no armazenamento de carbono e na conectividade da paisagem. A vegetação de maquis ocupa tipicamente terras florestais degradadas ou coexiste com maquis abertos de carvalho em solos calcários (Al-Qaddi et al., 2017).

As principais espécies vegetais encontradas no maquis jordano são *Quercus calliprinos* (carvalho-da-palestina), *Pistacia palaestina* (pistácio-da-palestina), *Rhamnus palaestina* (espinheiro-da-palestina), *Arbutus andrachne* (medronheiro-oriental), *Phillyrea latifolia*, *Cistus creticus* e *Cistus salviifolius*. Os ecossistemas de maquis na Jordânia sustentam igualmente uma vasta gama de espécies endémicas e nativas de fauna, incluindo aves (*Sylvia melanocephala*, *Lanius senator* e passeriformes migradores), répteis (osgas e escincídeos) e insetos, sobretudo polinizadores e escaravelhos herbívoros.

Do ponto de vista ecológico, o maquis contribui para o controlo da erosão, uma vez que os sistemas radiculares estabilizam os solos em



encosta; para a conectividade do *habitat*, funcionando como corredor ecológico entre manchas florestais; para a regulação do microclima, ajudando a amortecer extremos de temperatura e a reter humidade; e para o sequestro de carbono, já que a biomassa lenhosa armazena carbono e contribui para a resiliência climática (Farahani, 2018). Além disso, fornece plantas comestíveis (Qasem, 2020) e óleos essenciais (Arnold et al., 1997). Os ecossistemas de maquis enfrentam várias pressões antropogénicas, incluindo o sobrepastoreio por cabras e ovelhas, a desflorestação e recolha de lenha, a expansão urbana e agrícola, as alterações climáticas e a presença de espécies invasoras, que podem deslocar a flora nativa do maquis.

Os esforços de conservação do *habitat* para proteger o maquis incluem áreas como a Reserva Florestal de Ajloun, um dos remanescentes mais importantes de *habitat* de carvalho e maquis na Jordânia, e a Reserva Florestal de Dibein, que alberga comunidades de maquis em solos areníticos. As políticas de conservação incluem reflorestação, conservação de base comunitária, prevenção e gestão do fogo e ecoturismo.

3.3.14 Líbano

Os ecossistemas de maquis constituem uma parte essencial do património natural do país no âmbito do bioma do Mediterrâneo Oriental, desempenhando um papel crucial na conservação da biodiversidade, na proteção do solo e na resiliência climática (Aad et al., 2023). O maquis libanês desenvolve-se geralmente sobre substratos calcários e em áreas onde as florestas originais foram degradadas devido a pressões antropogénicas. Sustenta também uma flora e fauna diversificadas, fornece corredores de *habitat* críticos entre manchas florestais, estabiliza os solos em regiões montanhosas

e contribui para a diversidade global da paisagem do Líbano. Entre as espécies vegetais típicas presentes no maquis no Líbano incluem-se *Quercus calliprinos* (carvalho-da-palestina), *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Myrtus communis* (murta), *Cistus creticus*, *Cistus salviifolius*, *Calicotome villosa* e *Sarcopoterium spinosum*. A sua morfologia — nomeadamente a presença de folhas coriáceas e óleos aromáticos — permite-lhes sobreviver a condições mediterrâneas extremas. A fauna do maquis inclui aves migradoras, mamíferos, répteis e insetos.

A vegetação de maquis desempenha um papel central na economia do país (Martiniello & Kassem, 2024; Alrhoun et al., 2025), constituindo a base de várias indústrias tradicionais, como a produção de mel e de remédios herbais, cosméticos e condimentos culinários, proporcionando rendimento a inúmeros pequenos produtores de azeite e praticantes de medicina popular (Hani et al., 2022; Marouf et al., 2015). Além disso, a madeira do maquis fornece combustível sustentável para os agregados rurais e matéria-prima para carpintaria local e artesanato. O Líbano possui uma rede crescente de áreas protegidas, embora a conservação especificamente centrada no maquis ainda seja limitada. Ainda assim, várias estratégias e políticas de conservação beneficiam indiretamente estes *habitats*, incluindo a reflorestação com espécies nativas de maquis e de floresta (Talhok et al., 2005), programas de prevenção de incêndios, incluindo educação comunitária e monitorização, regulação do pastoreio em *habitats* sensíveis, envolvimento comunitário e educação ambiental para promover a custódia local (Goetz et al., 2024)

3.3.15 Líbia

A biodiversidade da Líbia pode ser considerada um reflexo da riqueza ecológica da região, desempenhando um papel extremamente importante na cultura alimentar, particularmente em períodos



de declínio do país (Mahklouf, 2020; Masoud and Zatout, 2011). A Líbia alberga um património natural singular e diversificado, caracterizado por uma ampla variedade de espécies nativas de flora e fauna. Esta biodiversidade concentra-se sobretudo na faixa costeira setentrional, que, apesar de representar apenas uma pequena parte do território líbio, acolhe a maior parte da população e apresenta solos relativamente férteis e maior precipitação em comparação com as vastas regiões desérticas que cobrem mais de 95% do país. Dentro desta faixa setentrional, áreas como a Cirenaica e a Marmárica são particularmente relevantes, contendo mais de 1.350 espécies vegetais, ou aproximadamente 70% da flora da Líbia (Yacoub et al., 2013).

Os matos mediterrâneos encontram-se na região de Jebel Akhdar, na Cirenaica, sendo *Juniperus phoenicea* frequentemente responsável por até 80% da cobertura da área. Outras espécies típicas de maquis na Líbia incluem *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Calicotome spinosa* e *Ceratonia siliqua*. Em áreas secas encontram-se estabelecidas espécies como *Asphodelus ramosus* e *Artemisia herba-alba*. Contudo, estas comunidades vegetais estão cada vez mais ameaçadas por um conjunto de pressões naturais e humanas. Nos últimos tempos, até as comunidades de *Juniperus phoenicea* têm diminuído, possivelmente devido às alterações climáticas e a práticas de gestão insustentáveis.

Para além do seu papel ecológico na cadeia alimentar — particularmente em regiões de baixo rendimento — muitas plantas nativas na Líbia são também tradicionalmente utilizadas para fins medicinais, construção, fabrico de mobiliário e lenha. Estes múltiplos usos demonstram como a biodiversidade vegetal nativa é essencial para a vida quotidiana e para as estratégias de sobrevivência das comunidades locais.

3.3.16 Montenegro

Situado no sudoeste dos Balcãs, Montenegro, apesar da sua dimensão modesta, alberga uma diversidade botânica notável e possui uma riqueza ecológica excecional, moldada pela sua topografia e clima variados, bem como pela sua complexa história geológica e biológica, formada ao longo de milénios de transições climáticas e ecológicas na Península Balcânica (Foster, 2006; Dajić Stevanović et al., 2014). O clima varia entre condições mediterrâneas ao longo da costa Adriática e um clima mais continental no interior. Existem numerosos microclimas na região, particularmente nas zonas costeiras, vales, terras altas e planaltos, oferecendo um elevado nível de biodiversidade (Foster, 2006). As paisagens rochosas caracterizam a maior parte da zona cársica meridional de Montenegro. A remoção das florestas destas áreas para combustível doméstico e construção levou a forte erosão do solo e, por fim, à substituição de florestas por maquis. Em Montenegro, espécies como a murta e a azinheira dominam, podendo também encontrar-se plantas trepadoras como a salsaparrilha, a urze, arbustos espinhosos, medronheiros e loureiro. A cidade costeira de Bar alberga igualmente matos de maquis.

Também merece destaque a interação entre ecossistemas urbanos e naturais. Como é sabido, a cidade de Podgorica destaca-se como exemplo típico desta interação. Podgorica reúne mais de um terço da flora total de Montenegro, o que revela um nível extraordinário de diversidade botânica não apenas à escala nacional, mas também europeia (Stešević et al., 2014). A investigação etnobotânica revelou um profundo reservatório de conhecimento tradicional entre as populações locais, e estudos químicos e farmacológicos de plantas nativas já produziram resultados promissores, mostrando que algumas plantas endémicas menos documentadas representam



simultaneamente património cultural e uma potencial fronteira para novas descobertas botânicas (Dajić Stevanović et al., 2014).

3.3.17 Marrocos

Marrocos, um país mediterrâneo singular do ponto de vista geográfico, climático e ecológico, apresenta uma biodiversidade notável, o que o torna uma área de estudo particularmente relevante. Esta biodiversidade é parcialmente protegida por uma rede de parques nacionais, como o Parque Nacional de Tazekka, no Médio Atlas Oriental, que apresenta paisagens e ecossistemas florestais variados, embora enfrente obstáculos ao desenvolvimento (Najat et al., 2021). Os ecossistemas marroquinos albergam elevados níveis de biodiversidade e prestam serviços essenciais, como a proteção do solo, a regulação da água e o suporte aos meios de subsistência das populações rurais. Contudo, o sobrepastoreio, a alteração da ocupação do solo e a fraca coordenação institucional conduziram a uma degradação generalizada, particularmente em regiões semiáridas. Estratégias recentes defendem abordagens participativas e descentralizadas de gestão, de modo a alinhar os objetivos de conservação com as necessidades socioeconómicas das comunidades locais (Serbouti et al., 2023).

Nos ecossistemas mediterrâneos de maquis das regiões semiáridas e áridas de Marrocos, fungos hipogeus como *Tuber* e espécies de trufas do deserto (*Terfezia* e *Tirmania*) desempenham um papel ecológico vital ao formarem relações micorrízicas simbióticas que reforçam a resiliência das plantas à seca e à degradação do solo. Estes fungos não só apoiam o funcionamento dos ecossistemas, como também possuem valor económico significativo, sendo Marrocos um importante produtor de trufas comestíveis como *Tuber oligospermum*, colhidas em matos e exportadas para mercados culinários.

Os serviços de ecossistemas em Marrocos podem ser substancialmente melhorados tanto à escala nacional como ao nível das bacias hidrográficas através de práticas direcionadas de gestão da terra, como a reflorestação, a proteção da vegetação nativa e a gestão das pastagens, especialmente em regiões degradadas e áridas (Kusi et al., 2021). Os esforços integrados de sustentabilidade em Marrocos enfatizam atualmente a conservação da biodiversidade, a gestão dos recursos hídricos e energéticos, e o uso estratégico de energias renováveis, resíduos sólidos e biomassa, tudo com vista à mitigação das alterações climáticas e ao apoio aos meios de subsistência rurais com base em princípios de economia circular (Arabi et al., 2024).

3.3.18 Palestina & Israel

Os matos mediterrâneos (*garrigue* / maquis) na Palestina e em Israel enfrentam pressões históricas e contemporâneas ligadas à ocupação do solo, desde o pastoreio à expansão urbana (Levin et al., 2013; Manspeizer & Karnieli, 2024). Diferentes estádios sucessionais podem ser geridos seletivamente em função da biodiversidade ou de outros objetivos. No entanto, *Quercus calliprinos* tende a superar espécies caducifólias sob regimes combinados de corte e pastoreio (Agra & Ne'eman, 2011). Incêndios repetidos no Monte Carmelo favorecem arbustos de sucessão inicial, como *Cistus salviifolius*, comprometendo a regeneração florestal (Tessler et al., 2016).

No contexto palestino, os matos em locais como Wadi Al-Quff e Wadi Qana exibem uma diversidade florística significativa (Qumsiyeh & Al-Sheikh, 2023; Qumsiyeh et al., 2016; Mahmoud et al., 2021). Contudo, incêndios descontrolados, pastoreio extensivo e recolha invasiva de plantas reduzem a resiliência destes ecossistemas (Heresh, 2016). Além disso, as comunidades locais, sobretudo na Palestina,



dependem de espécies arbustivas para fins medicinais e alimentares, o que mostra que os esforços de restauro beneficiam do alinhamento com o conhecimento ecológico tradicional (Abouauda & Auda, 2011; Alrhoun et al., 2025).

3.3.19 Portugal

Os matos e o maquis em Portugal desempenham papéis centrais tanto na sucessão ecológica como nos usos socioeconómicos. Vários estudos destacam a recuperação vigorosa das comunidades de maquis após perturbações em contextos de deslizamentos de terra, áreas pós-pedreira e cenários pós-incêndio (Neto et al., 2017; Meira-Neto et al., 2011). Experiências de enriquecimento em azoto (N) mostram que o aumento deste elemento pode alterar a composição das espécies e abrandar a decomposição da folhada, modificando assim as trajetórias sucessionais do maquis (Dias et al., 2013). A modelação histórica indica que os matos na Península Ibérica se deslocaram em resposta a flutuações climáticas, com refúgios setentrionais para arbustos termófilos (Casas-Gallego et al., 2025). Embora o aquecimento prolongue a estação de crescimento dos arbustos de elevada altitude (Rudley et al., 2023), a seca pode limitar o funcionamento hidráulico. Projetos de reabilitação de longo prazo, como a revegetação de pedreiras, confirmam que arbustos nativos podem persistir em substratos pobres em nutrientes, refletindo a sua adaptabilidade (Oliveira et al., 2011).

Os matos coexistem também com povoamentos de sobreiro e azinheira, exigindo instrumentos de apoio à decisão que permitam equilibrar provisão, biodiversidade e prevenção de incêndios (García-Gonzalo et al., 2014; Palma et al., 2015; Nocentini et al., 2022). Estes sistemas contribuem para serviços de ecossistemas como a

retenção do solo e os valores culturais (Seixo et al., 2023; Simonson et al., 2013). Entre as diversas espécies arbustivas, *Artemisia herba-alba*, uma erva arbustiva presente tanto em Portugal como na Califórnia, é tradicionalmente utilizada para chá e absinto. Estudos recentes destacam os seus compostos bioativos com potencial efeito anticancerígeno, particularmente contra o cancro colorretal, demonstrando como os matos mediterrâneos albergam espécies com relevância simultaneamente ecológica e medicinal (Bou Malhab LJ et al., 2024).

3.3.20 Eslovénia

A Eslovénia é um dos países mais pequenos da Europa em área, mas, apesar da sua reduzida dimensão, alberga uma grande riqueza em biodiversidade, uma vez que inclui seis unidades morfológicas distintas devido à sua configuração do relevo. A Eslovénia apresenta a maior diversidade média de paisagem, razão pela qual é considerada uma miniatura da Europa (Papež Kristanc et al., 2024; Perko, 2020).

Regiões eslovenas como o sul de Ljubljana incluem uma paisagem tipicamente mediterrânea, onde podem encontrar-se comunidades de maquis. A Eslovénia possui também algumas comunidades arbustivas subalpinas e ervas altas, bem como espécies de floresta de abeto que podem ser encontradas em todo o país. O arbusto *Alnus viridis* é um amieiro de folhas largas verde-claras distribuído pela Europa e pela América do Norte, também presente nos Alpes eslovenos. Tem capacidade para crescer em solos pobres e desempenha um papel importante na fixação de azoto, sendo por isso utilizado em projetos de restauro da terra (Dakskobler et al., 2013).

Na Eslovénia, existe uma ligação linear entre espécies silvestres e gastronomia, uma vez que certas espécies espontâneas desem-



penharam um papel dominante na dieta das populações locais desde séculos passados até ao presente. Em épocas anteriores, a recolha e o consumo de espécies silvestres eram motivados sobretudo por razões económicas, ou seja, eram um fator de sobrevivência. Particularmente em tempos de guerra ou dificuldade económica, as espécies endémicas ocupavam um lugar central na cozinha. No entanto, ao longo dos anos, as mudanças no estilo de vida e nas condições ambientais impuseram novos padrões, levando à substituição de algumas espécies silvestres outrora muito consumidas por outras atualmente integradas em sistemas de cultivo intensivo. Hoje em dia, a relação entre espécies vegetais silvestres e cultivadas é particularmente dinâmica e, gradualmente, as espécies nativas têm vindo a ganhar espaço na gastronomia eslovena através do contributo decisivo do conhecimento e sabedoria tradicionais, transmitidos das gerações mais velhas para as mais novas (Papež Kristanc et al., 2024; Perko, 2020).

3.3.21 Espanha

O maquis mediterrâneo em Espanha está cada vez mais sob pressão devido a uma variedade de desafios ambientais e socioeconómicos. Arbustos leguminosos nativos, como *Colutea arborescens* e *Dorycnium pentaphyllum*, revelaram-se altamente eficazes na redução da erosão do solo e do escoamento superficial, especialmente quando utilizados na revegetação de terras degradadas. Bem adaptadas ao clima mediterrâneo, estas espécies apoiam a recuperação ecológica a longo prazo, ao mesmo tempo que reforçam estratégias tradicionais de gestão da terra de baixo impacto (Garcia-Estringana et al., 2011). Práticas localmente adaptadas — desde a mobilidade sazonal e o racionamento de recursos até ao armazenamento comunitário e à previsão ecológica — permitiram às comunidades manter serviços

de ecossistemas essenciais e responder coletivamente a situações de crise (Gómez-Baggethun et al., 2012). A transumância, uma forma tradicional de deslocação sazonal do gado, continua profundamente enraizada nas paisagens mediterrâneas de Espanha e continua a sustentar uma vasta gama de serviços de ecossistemas, incluindo a dispersão de sementes, a prevenção de incêndios e a fertilidade do solo (Oteros-Rozas et al., 2012).

No entanto, as crescentes tendências de despovoamento rural e abandono da terra conduziram ao colapso dos mosaicos agro-silvo-pastoris tradicionais, substituindo-os por paisagens florestais cada vez mais homogêneas. Esta transformação, embora à primeira vista pareça positiva em termos de expansão florestal, tem demonstrado reduzir a heterogeneidade da paisagem e ameaçar espécies de *habitats* abertos, comprometendo a biodiversidade anteriormente sustentada por práticas diversificadas de ocupação do solo (Otero et al., 2015). Apesar da proteção formal, muitas paisagens culturais sofreram fragmentação espacial significativa e transformação ecológica, frequentemente devido à integração insuficiente das práticas tradicionais de ocupação da terra no planeamento da conservação (Marine et al., 2020).

No sudeste de Espanha, estudos mostram que povoamentos densos de *Pinus halepensis* — frequentemente introduzidos através de reflorestações históricas — tendem a suprimir a biodiversidade do sub-bosque, sugerindo que o desbaste e a diversificação estrutural são necessários para aumentar o valor de conservação das manchas florestais fragmentadas (Zapata & Robledano, 2014). A preservação e revitalização destes sistemas de conhecimento são cruciais, não só para a biodiversidade e os serviços de ecossistemas, mas também para reforçar a resiliência local face à mudança ambiental (Hernández-Morcillo et al., 2014).



3.3.22 Síria

Os ecossistemas de maquis na Síria constituem uma parte integrante do cinturão de vegetação mediterrânea, caracterizado por matos perenifólios esclerófilos. A sua estrutura varia entre matos baixos e densos, e formações arbustivas mais altas, sobretudo em áreas com menor interferência humana. As espécies vegetais dominantes no maquis sírio incluem *Quercus calliprinos* (carvalho-da-palestina), *Pistacia palaestina* e *Pistacia lentiscus*, *Cistus incanus* e *Cistus salviifolius*, *Myrtus communis* (murta), *Arbutus andrachne* (medronheiro-oriental) e *Rhamnus alaternus*.

O maquis sírio suporta uma variedade de fauna, incluindo aves (*Lanius senator*, *Otus scops*), répteis (*Chalcides ocellatus*), mamíferos (pequenos carnívoros como raposas e texugos) e insetos (polinizadores e decompositores). Os ecossistemas de maquis na Síria desempenham também funções ecológicas fundamentais, como o controlo da erosão, uma vez que os sistemas radiculares ajudam a fixar os solos em encosta, a regulação do microclima, através do sombreamento e da evapotranspiração que moderam as condições locais, e o armazenamento de carbono, especialmente importante em zonas degradadas de transição florestal.

Para além da desflorestação e da extração de madeira, dos incêndios, da urbanização, do sobrepastoreio e das alterações climáticas, a presença de conflitos armados constitui um fator crítico adicional que ameaça a integridade dos ecossistemas de maquis na Síria (Al-Qaddi et al., 2017). A vegetação de maquis na Síria desempenha um papel vital na economia rural do país e na estabilidade ecológica. As ervas aromáticas colhidas no maquis servem de matéria-prima para a medicina tradicional, ingredientes culinários e óleos essenciais artesanais locais, contribuindo para o rendimento dos agregados e

para os mercados informais. A madeira do maquis é também utilizada como combustível e em pequenos trabalhos artesanais em madeira. O maquis contribui significativamente para a resiliência socioeconómica e para a sustentabilidade ambiental em muitas das regiões semiáridas do país (Lalani et al., 2018).

3.3.23 Tunísia

Os ecossistemas de maquis na Tunísia encontram-se sobretudo nas partes norte e noroeste do país. Estes ecossistemas desempenham um papel crucial na conservação da biodiversidade, na proteção do solo e na regulação climática. As formações típicas de maquis desenvolvem-se em solos calcários e em terras florestais degradadas.

A vegetação dominante inclui *Quercus coccifera* (carrasco), *Pistacia lentiscus* (aroeira), *Myrtus communis* (murta), *Erica arborea*, *Arbutus unedo* (medronheiro), *Rosmarinus officinalis* (alecrim), *Cistus monspeliensis* e outras espécies de *Cistus*, bem como fungos hipogeuos (Zambonelli et al., 2014). Estes arbustos apresentam adaptações xerofíticas, como folhas coriáceas resistentes e sistemas radiculares profundos, que lhes permitem sobreviver às secas de Verão e aos solos pobres. A componente faunística inclui aves, répteis, mamíferos e insetos.

Estes ecossistemas ajudam a estabilizar os solos em terrenos declivosos, contribuem para o ciclo hidrológico e funcionam como sumidouros de carbono (Boutagayout et al., 2023). A sua complexidade estrutural proporciona abrigo e locais de reprodução para muitas espécies. As principais ameaças ao maquis resultam de pressões antropogénicas, incluindo a extração de madeira, o pastoreio extensivo (Kirk et al., 2019), a expansão agrícola, a urbanização, os incêndios e as alterações climáticas (Coelho et al., 2004). A vegetação de maquis na Tunísia



desempenha um papel importante na economia do país, sobretudo nas regiões rurais e semiáridas (Akakpo et al., 2024). Composta por arbustos aromáticos como alecrim, salva, tomilho e outras espécies adaptadas à seca, bem como por pequenos carvalhos e pistácios, esta vegetação nativa sustenta várias atividades importantes, incluindo a apicultura e a extração de óleos essenciais a partir de plantas aromáticas. Além disso, a madeira fornece matéria-prima para artesanato, uma fonte de rendimento essencial em áreas marginalizadas. Por fim, as suas paisagens cénicas apoiam iniciativas de ecoturismo e turismo rural.

Várias áreas de maquis estão incluídas na rede de áreas protegidas da Tunísia. A reflorestação, a gestão do fogo, o pastoreio sustentável, o envolvimento das comunidades, a investigação e a monitorização são algumas das estratégias adotadas para conservar o maquis.

3.3.24 Turquia

As comunidades locais na Turquia caracterizam-se por um profundo conhecimento etnobotânico. Estas práticas não só contribuem para o bem-estar das comunidades, como também apoiam a biodiversidade através da colheita seletiva e da conservação *in situ*. O conhecimento etnobotânico neste contexto representa, assim, um património cultural vivo, que integra conhecimento ecológico, identidade tradicional e utilização sustentável dos recursos.

Uma vasta diversidade de espécies vegetais é tradicionalmente utilizada nos ecossistemas mediterrâneos de maquis na Turquia, sobretudo para fins medicinais e alimentares, sendo as práticas regionais um reforço adicional da importância das tradições etnobotânicas. Entre as espécies de maquis e matos mais conhecidas e utilizadas incluem-se *Vitex agnus-castus*, *Ceratonia siliqua*, *Salvia*

spp., *Thymus* spp., *Rhus coriaria*, *Laurus nobilis*, *Myrtus communis* e *Pistacia lentiscus*, valorizadas tanto pelas suas funções práticas como pelo seu papel simbólico (Yildirim & Kargioglu, 2015; Yilmaz Kolanci, 2017; Kok et al., 2020; Culu, 2021). Existem também espécies locais regularmente consumidas na alimentação, na saúde e na cultura culinária, entre elas *Tamus communis*, *Foeniculum vulgare* e *Vitex agnus-castus* (Karadag, 2015), bem como o uso continuado de *Origanum* spp., *Lavandula stoechas* e *Hypericum* spp. na vida quotidiana, tanto para fins medicinais como culinários (Sicak et al., 2013; Sari et al., 2010).

Além disso, grupos ou comunidades nómadas e seminómadas, como os Tahtaci e os Yoruk, tendem a manter sistemas tradicionais de ocupação da terra e estratégias consuetudinárias, como a transumância, o pastoreio rotacional, a conservação de áreas sagradas e a colheita seletiva de plantas. Estas práticas demonstram um conhecimento ecológico profundamente enraizado no território, moldado por gradientes ambientais e ritmos sazonais, e contribuem para a biodiversidade e para a regeneração ecológica (Buyuksahin, 2017; Cakmak, 2010; Can, 2010).

Este envolvimento etnobotânico generalizado, preservado através da cultura oral e da prática, exemplifica uma interação sustentável e intergeracional com a paisagem mediterrânea. A tensão entre os quadros formais de conservação e os sistemas tradicionais de ocupação da terra evidencia a necessidade de abordagens integradoras que respeitem o conhecimento e as práticas locais. A integração da cultura popular com o conhecimento ecológico no turismo rural promove simultaneamente o desenvolvimento económico e a preservação cultural (Ekici, 2016).



PAÍS / REGIÃO	PRINCIPAIS TIPOS DE MATO	ESPÉCIES DOMINANTES	PRESSÕES CHAVE	
Albânia	Maquis e garrigue	<i>Caparis sp</i> (alcaparra), <i>Cerotonia siliqua</i> (Alfarrobeira), <i>Laurus nobilis</i> (louro), <i>Glucyrrhiza glabra</i> (alcaçuz),	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão urbana • Abandono rural • Pressão turística • Alterações climáticas • Incêndios florestais • Seca • Sobrepastoreio • Colheita excessiva de ervas aromáticas • Erosão • Mineração • Espécies invasoras 	
Argélia				
Austrália (Sudoeste e Sul)				
EUA (Califórnia)	Chaparral	<ul style="list-style-type: none"> • Expansão urbana • Abandono rural • Pressão turística • Alterações climáticas • Incêndios florestais • Seca • Sobrepastoreio • Colheita excessiva de ervas aromáticas • Erosão • Mineração • Espécies invasoras 		
África do Sul (Região do Cabo)	Fynbos			
Chile Central	Matorral			
Croácia	Maquis e garrigue			<i>Murtus communis L</i> (murta), <i>Rosa canina</i> (roseira-brava) <i>Spartium juneum</i> (giesta-das-vassouras), <i>Vitex agnus-castus L</i> (agnocasto) <i>Arbutus unedo</i> (Medronheiro), <i>Artemisia vulgaris</i> (artemísia), <i>Cistus ladanifer</i> (esteva), <i>Hypericum perforatum</i> (hipericão), <i>Lavandula stoechas</i> (rosmaninho), <i>Mentha pulegium</i> (poejo) <i>Origanum vulgare</i> (orégão), <i>Rubus ulmifolius</i> (silva), <i>Salvia officinalis</i> (sálvia), <i>Thymus vulgaris</i> (tomilho) <i>Pistacia lentiscus</i> var Chia (aroeira-mástica)
Chipre				
Egito				
França				
Grécia				
Itália				
Jordânia				
Líbano				
Líbia				
Montenegro				
Marrocos				
Palestina & Israel				
Portugal				
Eslovénia				
Espanha				
Síria				
Tunísia				
Turquia				





4. ANÁLISE ECONÓMICA E MODELOS DE NEGÓCIO SUSTENTÁVEIS

4. ANÁLISE ECONÓMICA E MODELOS DE NEGÓCIO SUSTENTÁVEIS

Embora vários estudos tenham analisado as funções ecológicas e a gestão dos matos mediterrâneos, grande parte desta literatura continua centrada em processos biofísicos, interações entre espécies e resultados de conservação, mais do que em modelos integrados de valorização económica ou em enquadramentos de gestão orientados para os meios de subsistência (Novara et al., 2014; Rogosic et al., 2015; Froustey et al., 2024).

4.1 VALORIZAÇÃO ECONÓMICA DOS SERVIÇOS DE ECOSISTEMAS

Entre os métodos utilizados para determinar o valor económico dos serviços prestados pelos matos mediterrâneos, destacam-se a valorização de mercado, os métodos de preferência declarada e as técnicas de preços-sombra. A valorização de mercado calcula o contributo económico de produtos diretamente comercializáveis. Isto inclui plantas aromáticas, produtos não lenhosos e produtos de origem animal. No entanto, como este método abrange apenas produtos comerciais diretos, tende a sub-representar os serviços de regulação e os serviços culturais. Os métodos de preferência declarada quantificam o valor de serviços não transacionados em mercado através da avaliação contingente (CVM) e de experiências de escolha (CE). Estes métodos captam o valor que os indivíduos atribuem aos serviços de ecossistemas através da sua disposição para pagar (Molina et al., 2016; Tagliaferro et al., 2013). As técnicas de preços-sombra têm sido utilizadas para calcular o valor económico de serviços de regulação, como o sequestro de carbono. O Custo Social do Carbono (SCC) tem



sido uma ferramenta importante para quantificar o valor económico dos serviços de armazenamento e sequestro de carbono em paisagens rurais, no âmbito das avaliações de regulação climática (Mirici et al., 2024).

O valor económico dos matos mediterrâneos é influenciado por muitos fatores. As alterações climáticas estão a provocar flutuações significativas na capacidade de sequestro de carbono. Temperaturas mais elevadas e menor precipitação reduzem as taxas de crescimento e a capacidade de armazenamento de carbono dos matos (Gratani et al., 2013; Riera et al., 2007; Carrión-Prieto et al., 2017). As alterações da ocupação do solo, especialmente a “agriculturização” e a urbanização, levam à redução dos matos e à perda de serviços de ecossistemas. A longo prazo, esta transformação conduz à perda de valor tanto ecológico como económico (de Groot et al., 2022; Rezgui et al., 2024; Mirici et al., 2024). A valorização dos serviços de ecossistemas pode variar entre grupos sociais e consoante as características dos inquiridos. Bernués et al. (2014) relatam diferenças entre agricultores e cidadãos, bem como entre populações locais e populações em geral, enquanto Riera et al. (2007) mostram que os inquiridos com rendimentos mais elevados estavam mais dispostos a pagar por programas de mitigação das alterações climáticas em matos catalães. As políticas e os subsídios afetam diretamente o valor económico dos serviços de ecossistemas. Em particular, mecanismos de apoio como a Política Agrícola Comum (PAC) da União Europeia incentivam atividades de conservação quando são bem concebidos, mas podem acelerar a perda de *habitat* quando são mal desenhados (Bernués et al., 2014; de Groot et al., 2022).

4.2 CONTRIBUTOS ECONÓMICOS DOS SERVIÇOS DE ECOSISTEMAS

4.2.1 Sequestro de carbono e regulação climática

Os matos mediterrâneos prestam serviços de regulação climática através do sequestro de carbono. As capacidades de armazenamento de carbono variam em função das espécies arbustivas e das características do solo. A investigação mostra que espécies como *Cistus ladanifer* e *Erica arborea* apresentam um potencial particularmente elevado de sequestro de carbono (Carrión-Prieto et al., 2017). As medições de biomassa e as análises da taxa fotossintética utilizadas para quantificar a capacidade de carbono revelaram que os matos mediterrâneos podem sequestrar aproximadamente 80 Mg CO₂ por hectare por ano, mantendo simultaneamente uma reserva total acumulada de carbono entre 45 e 73 Mg CO₂ equivalente por hectare, dependendo da espécie (Gratani et al., 2013; Carrión-Prieto et al., 2017).

O potencial para créditos de carbono foi avaliado com base numa abordagem de custo social do carbono. A integração dos matos nos mercados de carbono oferece a possibilidade de gerar benefícios económicos diretos para as comunidades locais. O valor financeiro do serviço de sequestro de carbono é estimado em aproximadamente 590 dólares americanos por hectare por ano (Gratani et al., 2013). Estes resultados demonstram que os ecossistemas de matos prestam serviços de regulação climática não apenas à escala local, mas também à escala global.



4.2.2 Regulação hídrica e conservação do solo

A regulação da água é outro serviço de ecossistemas crítico prestado pelos matos mediterrâneos. Ao aumentarem a infiltração da água da chuva, os arbustos reduzem o escoamento superficial e contribuem para a recarga dos recursos hídricos subterrâneos. As análises baseadas em modelos de produção hídrica mostram que a precipitação e a evapotranspiração (variáveis *prec_coef* e *eto_coef*) têm um impacto direto na regulação da água. Estes modelos evidenciam o contributo dos arbustos para o ciclo da água, especialmente em áreas costeiras e em terrenos inclinados (Lasanta et al., 2024; Sánchez-Canales et al., 2012). O controlo da erosão é também um serviço importante proporcionado pelos arbustos. O contributo dos sistemas radiculares para a estabilidade do solo reduz os riscos de cheias e deslizamentos de terra. Índices hidrológicos e valores de carbono orgânico do solo confirmam que a saúde do solo e a sua capacidade de retenção de água são elevadas nos matos (Gratani et al., 2013; Pirastru et al., 2014). O impacto económico destes serviços faz-se sentir indiretamente em áreas como a produtividade agrícola, a segurança do abastecimento de água e a mitigação de catástrofes naturais.

4.2.3 Biodiversidade e provisão de *habitat*

O impacto económico da provisão de *habitat* baseia-se em benefícios indiretos, e não na geração direta de rendimento. Em particular, o turismo de natureza e as atividades recreativas aumentam o valor económico desta biodiversidade (de Groot et al., 2022; Raviv et al., 2020; Bernues et al., 2014). A integração de instrumentos como as técnicas de deteção remota e a modelação assistida por Sistemas de Informação Geográfica (SIG) tem permitido a análise espacial dos serviços de ecossistemas, especialmente em grandes áreas.

Métodos como o modelo InVEST e a Regressão *Kringing* geraram dados importantes para os decisores, ao fornecerem estimativas de valor precisas (Vizzarri et al., 2017; Mirici et al., 2024; Sanchez-Canales et al., 2012). Estudos realizados no âmbito de programas de conservação da natureza demonstraram que a qualidade do *habitat* está diretamente relacionada com a eficiência dos serviços de ecossistemas. Este resultado sugere que a gestão do *habitat* deve ser articulada com objetivos de conservação e de desenvolvimento económico.

4.2.4 Valores culturais e ecoturismo

Os matos mediterrâneos constituem um importante recurso social e económico para as comunidades locais, através dos valores culturais que oferecem. A estética da paisagem, a ocupação tradicional do solo, os valores folclóricos e os modos de vida dependentes da natureza aumentam a importância cultural destes ecossistemas. A beleza natural dos matos gera retornos económicos através de atividades como passeios na natureza, fotografia, observação de aves e recreação. O ecoturismo tornou-se um setor importante para a diversificação do rendimento e a criação de emprego nas economias regionais (Bernues et al., 2014; Raviv et al., 2020; de Groot et al., 2022). Vários inquéritos concluíram que a disposição das pessoas para pagar pela conservação das paisagens naturais é elevada. Este resultado mostra que os serviços culturais de ecossistemas podem traduzir-se diretamente em valor económico. Os contributos para a estética da paisagem e para a identidade cultural são elementos centrais que apoiam a integração dos objetivos de conservação da natureza e de crescimento económico nas estratégias de desenvolvimento regional.



4.2.5 Contributos económicos por setor

Os serviços de ecossistemas prestados pelos matos mediterrâneos apoiam diretamente diferentes setores económicos, incluindo a agricultura, a silvicultura, o ecoturismo, e novos setores como os mercados de carbono e os mecanismos de pagamento por serviços de ecossistemas (PES). No setor agrícola, as atividades pecuárias extensivas dependem dos recursos forrageiros dos matos. Os matos aumentam a sustentabilidade destas atividades pecuárias através de baixos custos de produção (Rogosic et al., 2011; Lasanta et al., 2019; Lecegui et al., 2022). Por outro lado, o setor florestal utiliza recursos provenientes dos matos, sendo economicamente valiosos os produtos não lenhosos, as plantas aromáticas e os cogumelos. A comercialização destes produtos proporciona rendimento direto às economias locais (Masiero et al., 2016; Hernández-Rodríguez et al., 2015). O ecoturismo é outro setor importante que apoia o desenvolvimento rural (Bernués et al., 2014; Raviv et al., 2020; de Groot et al., 2022). O ecoturismo inclui atividades como caminhadas, observação da natureza e turismo cultural, que geram retorno económico a partir dos valores estéticos e biológicos oferecidos pelas áreas de matos. Por fim, os mercados de carbono e os PES têm potencial para criar novas fontes de rendimento a partir dos ecossistemas de matos, ao apoiarem simultaneamente objetivos de conservação e de crescimento económico (Gratani et al., 2013; Masiero et al., 2016; Mirici et al., 2024).

4.3 GESTÃO SUSTENTÁVEL E MODELOS DE NEGÓCIO

4.3.1 Modelos de negócio sustentáveis existentes

Os modelos de negócio sustentáveis desenvolvidos para a conservação e valorização económica dos maquis e matos mediterrâneos apoiam simultaneamente a continuidade dos serviços de ecossistemas e o desenvolvimento económico local. Os principais modelos aplicados na literatura para este fim são a pecuária extensiva, os sistemas de créditos de carbono, as iniciativas de ecoturismo e as estratégias multifuncionais de ocupação do solo.

Na gestão pecuária extensiva, as práticas de baixa intensidade contribuem para a conservação da vegetação e reduzem os riscos de incêndio nas áreas de matos. Esta abordagem assegura a utilização sustentável das áreas de pastagem natural e gera benefícios económicos para as comunidades locais. O pastoreio do gado funciona como uma barreira natural contra o fogo, ao controlar o crescimento excessivo dos arbustos. Por esta razão, o modelo pastoral extensivo é considerado uma estratégia de gestão sustentável, tanto do ponto de vista ecológico como económico (Lasanta et al., 2024; Lecegui et al., 2022).

A integração em mecanismos de créditos de carbono pode associar os serviços de sequestro de carbono a mecanismos de mercado e cria um forte incentivo à conservação de sistemas agroflorestais e de áreas florestais restauradas. Os projetos de créditos de carbono permitem às comunidades locais gerar rendimento direto a partir de atividades de conservação da natureza. Para isso, foram desenvolvidos sistemas de medição e monitorização das reservas de carbono, e a capacidade anual de sequestro de carbono dos matos foi certificada e disponibilizada no mercado (Carrión-Prieto et al., 2017; Gratani et al., 2013).



Os valores estéticos e biológicos proporcionados pelos matos são utilizados como recurso económico em atividades de turismo de natureza. As iniciativas de ecoturismo geram rendimento através de atividades como caminhadas na natureza, observação de aves e experiências culturais em meio rural, ao mesmo tempo que promovem a sensibilização para a conservação da natureza. Este modelo apoia a sustentabilidade de longo prazo, uma vez que assenta no princípio da conservação e utilização dos recursos naturais (de Groot et al., 2022; Bernués et al., 2014; Lecegui et al., 2022).

A ocupação do solo, neste contexto, refere-se à gestão dos matos não apenas para uma única finalidade, mas através da integração de diferentes tipos de uso. No âmbito desta estratégia, atividades como a agricultura, a silvicultura e o turismo são planeadas em conjunto, permitindo beneficiar simultaneamente de várias dimensões dos serviços de ecossistemas. Esta abordagem holística torna possível proteger a saúde dos ecossistemas e, ao mesmo tempo, gerar rendimento a partir de diferentes setores (de Groot et al., 2022).

4.3.2 Desafios e soluções em matéria de sustentabilidade

Existem diversos desafios ambientais, políticos e económicos na implementação de modelos de negócio sustentáveis. Em particular, as políticas agrícolas e os subsídios ao desenvolvimento rural têm efeitos determinantes na conservação ou destruição dos matos. Para ultrapassar estes desafios, poderão ser adotadas estratégias direcionadas.

As alterações climáticas ameaçam a resiliência dos ecossistemas de matos e a continuidade dos serviços que estes prestam. O aumento das temperaturas, as secas e os incêndios enfraquecem a integridade estrutural dos matos. As políticas devem ser concebidas de forma

flexível, sensível às condições locais e garantindo coordenação entre setores. Devem ser desenvolvidas estratégias de gestão adaptativa para reduzir este risco. O planeamento territorial com base em cenários de alterações climáticas, as medidas de prevenção de incêndios e as práticas de gestão da água devem ser priorizados (Riera et al., 2007; Gratani et al., 2013; Masiero et al., 2024; de Groot et al., 2022; Vizzarri et al., 2017; Lasanta et al., 2024).

Programas de apoio, como a Política Agrícola Comum (PAC) da União Europeia, podem promover a conservação da natureza quando são corretamente concebidos. No entanto, subsídios mal orientados podem acelerar a perda de *habitat*, conduzindo a perdas graves de serviços de ecossistemas (de Groot et al., 2022; Bernués et al., 2014; Lecegui et al., 2022). Como solução, devem ser desenvolvidos sistemas de incentivos centrados na conservação da natureza e apoiada a produção de serviços ambientais. Além disso, devem ser encorajados pagamentos diretos aos proprietários pela ocupação sustentável do solo (Bernués et al., 2014; Lecegui et al., 2022). Os sistemas de pagamento por serviços de ecossistemas (PES) oferecem uma abordagem que recompensa diretamente as atividades de conservação da natureza (de Groot et al., 2022; Bernués et al., 2014; Masiero et al., 2016).

Uma das estratégias mais eficazes contra a degradação ambiental é a implementação de soluções baseadas na natureza. Ao apoiarem processos naturais, as abordagens de soluções baseadas na natureza para a degradação ambiental proporcionam simultaneamente recuperação ecológica e soluções economicamente eficientes (Masiero et al., 2024; Gratani et al., 2013). No âmbito das soluções baseadas na natureza aplicadas aos matos, devem ser priorizadas práticas como o restauro de *habitats*, a gestão de pastagens naturais e a proteção dos recursos hídricos (Lasanta et al., 2024; de Groot et al., 2022). Estas abordagens contribuirão para a conservação e valorização dos serviços de ecossistemas.



4.4 MODELOS DE NEGÓCIO SUSTENTÁVEIS PROPOSTOS

4.4.1 Ecoturismo e turismo cultural

Os valores estéticos e culturais proporcionados pelos matos mediterrâneos constituem uma base sólida para atividades de ecoturismo e turismo cultural. Estudos (Tagliaferro et al., 2013; Bernués et al., 2014) mostram que as paisagens naturais oferecem serviços aos quais os indivíduos atribuem elevado valor económico. Em particular, atividades como caminhadas na natureza, observação de aves e visitas culturais em meio rural permitem gerar benefícios económicos através da conservação dos ecossistemas de matos (Bernués et al., 2014). Entre os fatores críticos de sucesso contam-se o envolvimento ativo das comunidades locais, o planeamento turístico assente em princípios de conservação da natureza e a gestão cuidadosa da capacidade de carga dos visitantes (Bernués et al., 2014; Raviv et al., 2020). As atividades de ecoturismo não só geram rendimento direto, como também contribuem para aumentar a sensibilização para a conservação da natureza.

4.4.2 Produção de plantas aromáticas e medicinais

As plantas aromáticas e medicinais que crescem nos ecossistemas de matos constituem um importante recurso económico. De Groot et al. (2022) referem que os matos mediterrâneos apresentam um potencial significativo enquanto reservatórios naturais de plantas aromáticas. A recolha controlada ou o cultivo destas plantas permite simultaneamente manter a saúde dos ecossistemas e gerar rendimento económico. A criação de cadeias de valor e as estratégias de comercialização são decisivas para o sucesso deste modelo de negócio. Rezgui et al. (2024) demonstraram que o desenvolvimento local pode ser apoiado através da transformação com valor acrescentado e da comercialização direta de produtos de plantas aromáticas e medicinais. A participação das comunidades deve ser incentivada, reforçando o papel das cooperativas ou associações de produtores no processo produtivo. Esta abordagem tem também potencial para reduzir a migração rural, ao melhorar a distribuição local do rendimento.



4.4.3 Comercialização de créditos de carbono e serviços de ecossistemas

A comercialização dos serviços de sequestro de carbono é uma das formas mais eficazes de extrair valor económico dos ecossistemas de matos. Masiero et al. (2016) mostraram que é possível considerar os matos mediterrâneos como uma potencial fonte de rendimento nos mercados de carbono. A realização de medições das reservas de carbono e a conclusão dos processos de certificação nos matos tornam possível a venda de créditos de carbono. A viabilidade deste modelo depende da utilização de métodos rigorosos de medição de carbono e de processos de certificação transparentes (de Groot et al., 2022). Além disso, garantir que as comunidades locais beneficiam diretamente das receitas do carbono aumenta a aceitação social e a sustentabilidade de longo prazo deste modelo. Ao nível das políticas públicas, recomenda-se a criação de mecanismos de incentivo que facilitem o acesso aos mercados de carbono (Masiero et al., 2024)

4.4.4 Parcerias público-privadas e modelos cooperativos

As parcerias público-privadas e os modelos cooperativos oferecem um potencial significativo para a gestão sustentável dos matos. De Groot et al. (2022) assinalam que os modelos de gestão com múltiplos intervenientes promovem a utilização eficiente dos serviços de ecossistemas.

Nas parcerias público-privadas, as instituições públicas definem objetivos de conservação, enquanto o setor privado assegura investimento e competência operacional. Nos modelos cooperativos, os produtores e proprietários participam diretamente na gestão e têm voz na tomada de decisão (de Groot et al., 2022). O sucesso destes modelos depende da construção de relações de confiança, do desenvolvimento de mecanismos justos de repartição de rendimentos e da definição de estratégias de financiamento de longo prazo (de Groot et al., 2022). O apoio às cooperativas locais não só gera rendimento económico, como também reforça o desenvolvimento rural ao aumentar a solidariedade social.



5. RESULTADOS DOS GRUPOS FOCAIS SOBRE MATOS MEDITERRÂNEOS



5. RESULTADOS DOS GRUPOS FOCAIS SOBRE MATOS MEDITERRÂNEOS

INTRODUÇÃO

Para este Manual, foram realizados grupos focais em Portugal, Grécia, Turquia e Chipre com especialistas, membros de comunidades locais e profissionais, com o objetivo de discutir os valores e os desafios dos matos mediterrâneos e obter uma melhor compreensão das suas perspetivas e experiências. Os grupos focais do MedSEVa revelaram tanto desafios comuns ao espaço mediterrâneo como soluções enraizadas nos contextos locais. Os matos, frequentemente subvalorizados, surgem como elementos centrais para a resiliência ecológica, a continuidade cultural e as economias rurais sustentáveis. O seu futuro depende da integração do CET com a ciência moderna, da promoção da educação e da inovação, e do desenvolvimento de sistemas de governação que capacitem as comunidades para gerir os ecossistemas de maquis de forma sustentável.



Figura 7. Paisagens de matos
Fotografias: Carlota Flieg



5.1 SIGNIFICADO CULTURAL E HISTÓRICO

Em Portugal, na Grécia, na Turquia e em Chipre, os matos mediterrâneos foram descritos de forma consistente como profundamente enraizados no património cultural. Em Chipre, a evidência arqueológica liga a sua utilização ao período Neolítico, com plantas como a aroeira, a oliveira e o medronheiro a serem essenciais para alimentação, combustível e ferramentas. Os participantes gregos destacaram a mástique de Quios, reconhecida pela UNESCO como Património Cultural Imaterial, demonstrando de que forma culturas tradicionais podem articular identidade cultural e valorização contemporânea. De forma semelhante, as tradições etnobotânicas portuguesas, como o uso de plantas medicinais transmitido entre gerações, sublinham a continuidade do CET. Em todos os contextos, o CET surge simultaneamente como património e como instrumento prático para a ocupação sustentável do solo. Ainda assim, os participantes salientaram que este conhecimento está em risco, devido à sua erosão, provocada pela intensificação agrícola moderna, pela deslocalização das práticas e pela sua limitada integração na educação.

5.2 VALOR ECOLÓGICO E BIODIVERSIDADE

Os grupos focais confirmaram que os matos mediterrâneos são pontos críticos de biodiversidade e infra-estruturas ecológicas. Proporcionam *habitat* para polinizadores, regulam a água, sequestram carbono e protegem os solos. O Chipre alberga cerca de 1.700 espécies vegetais, muitas delas endémicas, funcionando a maquis como reservatório de parentes silvestres de culturas agrícolas, que constituem recursos genéticos vitais, especialmente num contexto de alterações climáticas. Os participantes gregos sublinharam a multifuncionalidade de espécies de maquis como a alfarrobeira e as ervas aromáticas, que aumentam

a fertilidade do solo, proporcionam controlo natural de pragas, e prosperam em condições de seca. As discussões na Turquia foram no mesmo sentido, apontando o loureiro, a sálvia e os orégãos como espécies-chave, com papéis tanto ecológicos como económicos. Em conjunto, os participantes apelaram a uma mudança de percepção: deixar de ver os matos como “terras marginais improdutivas” e passar a reconhecê-los como ativos ecológicos estratégicos.



Figura 8. Goma de mástique de Quios, Grécia, Quios, Setembro de 2025
Fotografias: Anna Gkatzamani



5.3 ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E DESAFIOS AMBIENTAIS

Todos os grupos destacaram as alterações climáticas como a principal ameaça aos ecossistemas de maquis. Na Grécia, os participantes relataram que fenómenos meteorológicos extremos, como precipitação inesperada ou *stress* térmico, estão a reduzir a produção de culturas tradicionais. Especialistas cipriotas descreveram o agravamento da seca, a presença de espécies invasoras e a intrusão salina, que degradam os *habitats* e conduzem à extinção de espécies nativas de zimbro. Na Turquia, a sustentabilidade é comprometida pela sobre-exploração, pelos incêndios e por lacunas legislativas. Os participantes portugueses sublinharam ainda os riscos de incêndio e o papel das áreas agrícolas geridas como faixas de interrupção do fogo. Apesar das variações regionais, emergiu um tema comum: as atuais práticas e políticas de ocupação do solo são frequentemente incompatíveis com paisagens heterogéneas, conduzindo à degradação em vez de à resiliência.

5.4 CONHECIMENTO ECOLÓGICO TRADICIONAL E EDUCAÇÃO

O CET foi sistematicamente identificado como um recurso valioso e, ao mesmo tempo, como um património vulnerável. Os contributos portugueses evidenciaram as tradições ligadas às plantas medicinais e à fitoterapia como expressões vivas de CET, mas também sublinharam a sua ausência nos módulos formais de ensino. Os participantes gregos observaram que o CET está a desaparecer devido à deslocalização das práticas, mas apontaram igualmente a permacultura e as cooperativas como movimentos que o estão a revitalizar. A educação foi identificada como um veículo crucial para a transmissão do CET. Em todos os países, recomendou-se a aprendizagem empírica, através de campos

de demonstração, jardins botânicos e visitas de campo. Em Portugal, docentes defenderam currículos que liguem os estudantes aos ecossistemas locais. A Turquia destacou a utilização das redes sociais e de estudos de caso internacionais para envolver os jovens.

5.5 VALORIZAÇÃO ECONÓMICA E MEIOS DE SUBSISTÊNCIA SUSTENTÁVEIS

Uma conclusão comum foi a de que os matos mediterrâneos possuem um potencial económico ainda pouco explorado. Os participantes gregos destacaram a mástique, a alfarroba e as ervas aromáticas como “culturas esquecidas” com forte procura de mercado nos setores alimentar, farmacêutico e do ecoturismo. Em Portugal, os participantes referiram os óleos essenciais, o mel e as economias associadas à caça como vias emergentes de valorização. Chipre salientou usos correntes, como as alcaparras, os espargos-bravos e a apicultura, que permanecem integrados nos meios de subsistência locais. As discussões na Turquia identificaram barreiras de mercado, especialmente cadeias de abastecimento longas e colheita não regulada, mas também destacaram a procura global de óleo de loureiro e de outros produtos florestais não lenhosos. Entre as principais recomendações incluíram-se o desenvolvimento de sistemas de certificação e valorização territorial (DOP, IGP, culturas patrimoniais), o apoio às cooperativas e o encurtamento das cadeias de abastecimento para aumentar o rendimento dos agricultores, bem como a expansão do ecoturismo e do agroturismo como fontes complementares de rendimento.



5.6 GOVERNAÇÃO, POLÍTICAS E INOVAÇÃO

Os participantes de todos os países concordaram que os quadros de governação e as políticas precisam de maior alinhamento com as realidades ecológicas locais. Regulamentações uniformes falham frequentemente em paisagens heterogéneas, como demonstrado na bacia do Guadiana, em Portugal, ou nas regiões de Creta sujeitas a escassez hídrica. Entre os principais desafios de governação contam-se o apoio insuficiente às pequenas empresas e aos agricultores orientados para a sustentabilidade, a excessiva ênfase na agricultura industrial e em culturas não endémicas e exigentes em água, bem como a fraca regulação do sobrepastoreio, dos incêndios e das práticas de colheita. Ao mesmo tempo, os participantes sublinharam o potencial da inovação. Especialistas portugueses e turcos discutiram o papel dos SIG, da deteção remota e do mapeamento participativo no planeamento e na previsão climática. A investigação etnobotânica, a preservação de recursos genéticos e o desenvolvimento de “campos-modelo” foram destacados na Grécia e em Chipre como formas de articular o CET com os avanços científicos.

Observatório de Matos Mediterrâneos Multinacional (MCSO)

Uma estrutura transnacional para monitorização coordenada e inovação.

Funções

- Indicadores normalizados para a saúde dos matos
- Sistemas de alerta precoce para incêndio, seca e erosão
- Um banco partilhado de recursos genéticos
- Camadas SIG interoperáveis entre Portugal, Espanha, Itália, Grécia, Turquia e Chipre

Governação

- Conselho intergovernamental
- Relatórios anuais para a União Europeia e para os ministérios nacionais
- Envolvimento de universidades regionais e de detentores locais de CET

Resumo

Em conjunto, os quatro grupos focais sublinham o papel multifuncional dos matos mediterrâneos, que combinam funções ecológicas, como a conservação da biodiversidade, o armazenamento de carbono, a regulação da água e o controlo da erosão, com importância cultural enquanto arquivos vivos de tradição, mitologia e identidade comunitária, ao mesmo tempo que detêm valor económico como fontes de alimento, medicina, ecoturismo e empresas verdes.

Para salvaguardar estes valores e, simultaneamente, adaptar-se aos desafios climáticos, os participantes recomendaram coletivamente a valorização de espécies nativas resilientes, como a mástique, a alfarroba, o loureiro e as ervas aromáticas, bem como a revitalização do conhecimento ecológico tradicional através da educação, de iniciativas comunitárias e da sua validação com base científica. Sugeriram ainda o reforço das oportunidades económicas através de certificação, cadeias curtas de abastecimento e atividades sustentáveis, bem como a promoção de uma gestão sustentável da terra e da água, limitando a expansão de culturas muito exigentes em água. Por fim, os participantes salientaram a importância de aproximar investigação e prática, através da coprodução de conhecimento com agricultores e comunidades rurais, e de reforçar a governação por meio de políticas de apoio, estruturas cooperativas e regulamentação adaptada ao clima.



6. RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICA E GESTÃO



6. RECOMENDAÇÕES DE POLÍTICA E GESTÃO

6.1 IMPACTO DAS POLÍTICAS E INCENTIVOS EXISTENTES

As análises presentes na literatura mostram que os sistemas de políticas e incentivos atualmente existentes têm impactos tanto positivos como negativos na conservação dos ecossistemas de matos. Em particular, mecanismos como a Política Agrícola Comum (PAC) da União Europeia podem incentivar atividades de conservação da natureza quando são corretamente desenhados (Bernués et al., 2014; Lasanta et al., 2019). No entanto, quando os subsídios são mal orientados, tem sido referido que aumentam a perda de *habitat* ao apoiarem a expansão agrícola (Sánchez-Canales et al., 2012).

Em estudos realizados em Espanha e em Itália, verificou-se que pagamentos que apoiam diretamente os PES são eficazes na proteção dos matos (Lecegui et al., 2022; Rezgui et al., 2024). Estes mecanismos criaram motivação para a conservação ao tornarem visível, para os proprietários e para as comunidades locais, o valor monetário dos serviços de ecossistemas. Como recomendação, sugere-se o desenvolvimento de sistemas de incentivos baseados no desempenho, assentes na produção de serviços de ecossistemas, em vez de apoio direto ao rendimento. Além disso, é importante articular os programas de desenvolvimento rural com os objetivos de conservação da natureza (de Groot et al., 2022; Lecegui et al., 2022).



6.2 QUADROS JURÍDICOS E REGULAMENTARES

Encontrar e criar aspetos jurídicos relativos a ecossistemas naturais

A gestão sustentável dos ecossistemas de matos e a proteção do CET exigem um quadro jurídico e regulamentar sólido. Os estudos mostram que a legislação existente está maioritariamente centrada nas florestas e nas terras agrícolas, enquanto os matos permanecem em lacunas de política pública (Lecegui et al., 2022; de Groot et al., 2022). Isto dificulta a conservação dos matos e a gestão sustentável dos serviços de ecossistemas. Vizzarri et al. (2017) sugerem que os matos devem beneficiar de um estatuto específico no planeamento da ocupação do solo. A classificação dos matos com base no seu potencial para produzir serviços de ecossistemas pode tornar os planos de gestão mais eficazes (Vizzarri et al., 2017). Além disso, o reforço da base jurídica dos sistemas de créditos de carbono facilitará a obtenção de benefícios económicos a partir dos ecossistemas de matos (Masiero et al., 2016; de Groot et al., 2022).

Políticas e procedimentos que promovem a institucionalização

É importante simplificar os processos de certificação e torná-los adequados aos pequenos proprietários. De um modo geral, salienta-se, tanto a nível nacional como internacional, que os matos devem ser reconhecidos como ecossistema e integrados nas políticas de conservação (Vizzarri et al., 2017).

De forma semelhante, várias fontes recentes contribuem para uma dimensão ainda pouco explorada: a forma como o CET pode ser

protegido institucionalmente e integrado nas políticas públicas. Sevgi e Akkemik (2022) mostram que a região do Egeu alberga um rico repertório de fitónimos, isto é, nomes de plantas, que refletem sistemas profundos de conhecimento cultural. O seu estudo destaca os aspetos linguísticos e classificatórios do CET, sublinhando a importância de incluir o conhecimento popular sobre as plantas nos quadros políticos da biodiversidade e da ocupação do solo. Garantir representação linguística nos documentos de política poderá reforçar tanto o reconhecimento como os esforços de proteção. Yolcu (2021) apresenta uma análise etnográfica das práticas têxteis na região de Ayvacik, na Turquia, relacionando-as com sistemas de conhecimento ecológico incorporados nos modos de vida locais.

Sabedoria tradicional através da documentação científica

A documentação destas práticas reforça o argumento a favor da inclusão do CET nos inventários nacionais de património cultural imaterial. Além disso, iniciativas como as cooperativas locais capacitam economicamente os detentores deste conhecimento, criando incentivos para a conservação e transmissão contínua do CET. Agar et al. (2024) demonstram também que as aplicações médicas do CET são cada vez mais reconhecidas na medicina alternativa e na farmacognosia. A documentação e a testagem científica destas práticas podem apoiar o seu reconhecimento formal no âmbito das estratégias nacionais de saúde. Em conjunto, estas conclusões sugerem que a salvaguarda do CET exige não apenas instrumentos jurídicos, mas também mecanismos participativos que incluam os atores locais nos processos de decisão. O incentivo ao envolvimento local através de cooperativas, plataformas de Ciência Cidadã e iniciativas de preservação linguística pode contribuir significativamente para a resiliência e para a relevância continuada dos sistemas de conhecimento ecológico tradicionais.



6.3 FORMAÇÃO, SENSIBILIZAÇÃO E REFORÇO DE COMPETÊNCIAS

Os resultados socioeconómicos mostram que a gestão sustentável dos matos está diretamente relacionada com o nível de educação e de sensibilização das comunidades locais (Masiero et al., 2016; Regato, 2008). Por conseguinte, as recomendações de política não devem limitar-se aos incentivos financeiros, devendo também centrar-se no reforço das competências das populações locais.

Os programas de formação devem fornecer às comunidades locais informação sobre a importância dos serviços de ecossistemas, das soluções baseadas na natureza e dos métodos de utilização sustentável (Masiero et al., 2024). A sensibilização, sobretudo entre as gerações mais jovens, para a conservação da natureza e para a ocupação sustentável do solo é um fator crítico para o sucesso a longo prazo.

As campanhas de sensibilização devem comunicar ao público em geral o valor estético, cultural e económico dos matos (Regato, 2008). O apoio público aos esforços de conservação da natureza é um fator que aumenta a eficácia das políticas. O reforço de competências deve dirigir-se especificamente a organizações como cooperativas, associações locais e unidades de governo local (Regato, 2008). Através destas estruturas, podem ser reforçadas tanto a eficácia da gestão como a solidariedade local. Em resultado, os programas de formação, sensibilização e reforço de competências não devem apenas transmitir conhecimento, devendo também assegurar a apropriação local e a adoção de práticas de gestão sustentável.



Figura 9. Ilustração da degradação da Terra e do restauro: duas faces do mesmo planeta. A escolha está nas nossas mãos.

Fonte: <https://www.livescience.com/planet-earth/climate-change>



AGENDA DE WORKSHOPS: COMPETÊNCIAS BÁSICAS DE GESTÃO DE MATOS

Formação Comunitária sobre Gestão Sustentável de Matos

MÓDULO 1: Introdução aos Matos

- O que são os matos
- Porque são importantes (serviços de ecossistemas, cultura, pastoreio)

MÓDULO 2: Ameaças e Oportunidades

- Pastoreio insustentável, incêndios rurais, alterações climáticas
- Incentivos positivos e pagamentos por serviços de ecossistemas (PES)

MÓDULO 3: CET e Práticas Locais

- Conhecimento popular sobre as plantas
- Técnicas tradicionais de colheita

MÓDULO 4: Técnicas de Utilização Sustentável

- Manutenção do *habitat* e monitorização da vegetação
- Prevenção do fogo e recuperação pós-perturbação
- Proteção do solo e controlo da erosão em áreas de matos

MÓDULO 5: Projeto Comunitário de Planeamento

- Pequeno trabalho de grupo
- Elaboração de planos comunitários de gestão
- Apresentação e discussão

EXERCÍCIO: “MAPEIA OS TEUS MATOS”

Mapeamento: identificar os serviços de ecossistemas locais e as principais pressões e fatores de perturbação

Materiais: mapas impressos, marcadores e telemóveis com GPS

Etapas:

1. Assinalar as áreas de matos mais importantes
2. Identificar ameaças (sobrepastoreio, incêndio, espécies invasoras)
3. Identificar locais de valor cultural e associados ao conhecimento ecológico tradicional (áreas de recolha tradicional, locais rituais)



7. CONCLUSÃO



7. CONCLUSÃO

A literatura e os estudos de caso demonstram que os ecossistemas mediterrâneos de matos e maquis possuem elevado valor, tanto do ponto de vista ambiental como económico. No entanto, as alterações climáticas resultantes da atividade humana e as perturbações naturais, em conjugação com o aumento extremo da população mundial, estão a ameaçar a integridade dos ecossistemas mediterrâneos. Como resultado, cria-se um desequilíbrio entre os serviços de ecossistemas e a sua proteção. Exaustos pela pressão humana, estes ecossistemas deixam de ter tempo para recuperar e desenvolver-se de acordo com os ritmos naturais (Ghermandi e Gonzalez, 2025).

Em primeiro lugar, os matos prestam serviços multidimensionais relacionados quer com necessidades humanas, como alimentação, lenha e produtos farmacêuticos, quer com benefícios ambientais, como o sequestro de carbono, a regulação da água, a provisão de *habitat*, a polinização e até o valor estético (Bernués et al., 2014; Sánchez-Canales et al., 2012; Gratani et al., 2013; Ghermandi and Gonzalez, 2025). O valor económico destes serviços varia regionalmente, pelo que é crucial compreender o funcionamento dos ecossistemas, desenvolver a capacidade de avaliar o grau de degradação e preveni-lo tanto quanto possível.

Em segundo lugar, as avaliações da viabilidade de modelos de negócio sustentáveis demonstraram que alternativas como a pecuária extensiva, os sistemas de créditos de carbono, o turismo de natureza e a produção de plantas aromáticas podem ser eficazes na conservação dos matos (Masiero et al., 2016; Lasanta et al., 2019; Lecegui et al., 2022; Tagliaferro et al., 2013; Raviv et al., 2020; de Groot et al., 2022). O sucesso destes modelos depende de: 1) a participação ativa das



comunidades locais, destacando o valor da sabedoria tradicional; 2) a disponibilidade de incentivos económicos, assegurando viabilidade financeira e possibilidade de implementação em larga escala; e 3) a capacidade de adaptação às ameaças ambientais, com ênfase na proteção e promoção da biodiversidade e das espécies autóctones (Itxaso Ruiz et al., 2020).

Em terceiro lugar, são necessárias estratégias fortes e integradas ao nível das políticas e da gestão. É importante alinhar os sistemas de incentivos existentes com os objetivos de conservação da natureza, reforçar o estatuto jurídico dos matos e aumentar a acessibilidade a novos instrumentos económicos, como os mercados de carbono (de Groot et al., 2022; Lecegui et al., 2022). A integração da dimensão socioeconómica desempenha um papel crítico no sucesso das práticas de gestão sustentável. Os programas de educação, sensibilização e reforço de competências são instrumentos-chave para apoiar a apropriação local e a sustentabilidade a longo prazo (Hanley, 2008; Rogosic et al., 2011).

Além disso, o conhecimento ecológico tradicional representa um recurso valioso para a gestão sustentável e o restauro. Enraizado em séculos de coexistência entre as populações e as paisagens mediterrâneas, o CET abrange sistemas tradicionais de ocupação do solo, práticas sazonais e meios de subsistência baseados nas plantas, que promovem o equilíbrio ecológico e a biodiversidade. A integração do CET com abordagens científicas pode reforçar os esforços de conservação, fortalecer as economias rurais e assegurar que as estratégias futuras permaneçam culturalmente enraizadas e ecologicamente resilientes.

As soluções baseadas na natureza, os modelos de gestão participativa e a diversificação económica devem ser considerados em conjunto na futura gestão dos matos mediterrâneos. Importa sublinhar que

existem fatores técnicos, financeiros, culturais e políticos que podem contribuir para estas estratégias. Os fatores técnicos estão diretamente ligados à disponibilidade de tecnologias adequadas, equipamento e conhecimento. Por outro lado, os fatores financeiros e culturais dependem do envolvimento das comunidades e da sua expansão, ou das limitações resultantes da aceitação e adoção de práticas sustentáveis. Os fatores políticos fazem parte das escolhas que são tomadas, podendo promover ou dificultar decisões relevantes para a gestão sustentável (Itxaso Ruiz et al., 2020). Todos os desafios podem ser enfrentados com flexibilidade e capacidade de adaptação a novos regimes climáticos, através da criação de políticas e instituições ambientais coordenadas, do aproveitamento de conhecimento adequado e do acesso a instrumentos de gestão, sempre com respeito pela natureza e pelas características socioculturais de cada área (Itxaso Ruiz et al., 2020).

Em conclusão, os ecossistemas mediterrâneos de maquis e matos constituem um recurso poderoso para alcançar objetivos de desenvolvimento sustentável. A conservação e valorização deste potencial só será possível através de uma abordagem holística, que inclua políticas integradas, modelos de gestão eficazes e forte participação social. Esta abordagem poderá articular medidas de valorização e adaptação às alterações climáticas, a multifuncionalidade tradicional da paisagem mediterrânea e a criação de ecossistemas mais saudáveis, produtivos e diversos.



8. BIBLIOGRAFIA



8. BIBLIOGRAFIA

1. AbouZid, S. F., & Mohamed, A. A. (2011). *Survey on medicinal plants and spices used in Beni-Sueif, Upper Egypt*. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/1746-4269-7-18>
2. Abuzaid, A. S., & Abdelatif, A. D. (2021). *Assessment of desertification using modified MEDALUS model in the north Nile Delta, Egypt*. *Geoderma*, 405, 115400. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115400>
3. Afroz, N. (2022). *Exploring Traditional Medicine in South Africa: A Review of Ethnobotanical Studies on Medicinal Plants*. *Plant Science Archives*, 14, 18. <https://doi.org/10.51470/PSA.2022.7.3.14>
4. Agra, H., & Ne'eman, G. (2011). *Quercus calliprinos regrowth advantage under grazing in Mediterranean maquis and its management implications*. *Forest Ecology and Management*, 261(1), 143–147. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.09.044>
5. Ahmed, D. A., Fawzy, M., Saeed, N. M., & Awad, M. A. (2015). *Effect of the recent land use on the plant diversity and community structure of Omayed Biosphere Reserve, Egypt*. *Global Ecology and Conservation*, 4, 26–37. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2015.05.005>
6. Ahmed, D., Shaltout, K., Hosni, H., & El-Fahar, R. (2015). *Flora and vegetation of the different habitats of the western Mediterranean region of Egypt*. *Taeckholmia/Taeckholmia* (Online), 35(1), 45–76. <https://doi.org/10.21608/taec.2015.12216>
7. Airey Lauvaux, C., Skinner, C. N., & Taylor, A. H. (2016). *High severity fire and mixed conifer forest-chaparral dynamics in the southern Cascade Range, USA*. *Forest Ecology and Management*, 363, 74–85. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.12.016>
8. Alliouche, A., & Kouba, Y. (2023). *Modelling the spatiotemporal dynamics of land susceptibility to desertification in Algeria*. *CATENA*, 232, 107437. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2023.107437>
9. Alrhoun, M., Sulaiman, N., & Pieroni, A. (2025). *Phylogenetic Perspectives and Ethnobotanical Insights on Wild Edible Plants of the Mediterranean, Middle East, and North Africa*. *Foods*, 14(3), 465–465. <https://doi.org/10.3390/foods14030465>



10. Arabi, M., Mechkirrou, L., Malki, M. E., Alaoui, K., Chaieb, A., Maaroufi, F., & Karmich, S. (2024). *Overview of ecological dynamics in Morocco—biodiversity, water scarcity, climate change, anthropogenic pressures, and energy resources— Navigating towards ecosolutions and sustainable development*. E3S Web of Conferences, 527, 01001. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202452701001>
11. Asowata-Ayodele, A. M., Afolayan, A. J., & Otunola, G. A. (2016). *Ethnobotanical survey of culinary herbs and spices used in the traditional medicinal system of Nkonkobe Municipality, Eastern Cape, South Africa*. South African Journal of Botany, 104, 69–75. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2016.01.001>
12. Bedair, H., Shaltout, K., & Halmy, M. W. A. (2023). *A critical inventory of the mediterranean endemics in the egyptian flora*. Biodiversity and Conservation, 32(4), 1327–1351. <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02555-5>
13. Belgacem, N., Okkacha, H., Benchohra, M., & Djamel, M. M. (2020). *Floristic diversity of the Tagdempt region, Tiaret Mountains, Algeria*. Acta Ecologica Sinica, 40(4), 296–299. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2020.06.007>
14. Bernues, A., Rodríguez-Ortega, T., Ripoll-Bosch, R., Alfnes, F. (2014). *Socio-cultural and economic valuation of ecosystem services provided by Mediterranean mountain agroecosystems*. PloS one, 9 (7):e102479.
15. Blasi, C., Capotorti, G., Ortí, M. M. A., Anzellotti, I., Attorre, F., Azzella, M. M., Carli, E., Copiz, R., Garfi, V., Manes, F., Marando, F., Marchetti, M., Mollo, B., & Zavattoni, L. (2017). *Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the national level: The case of Italy*. Environmental Science & Policy, 78, 173–184. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2017.09.002>
16. Bou Malhab, L. J., Harb, A. A., Eldohaji, L., Taneera, J., Al-Hroub, H. M., Abuhelwa, A., Alzoubi, K. H., Abu-Irmaileh, B., Hudaib, M., Almaliti, J., Abdel-Rahman, W. M., Shanableh, A., Semreen, M. H., El-Huneidi, W., Abu-Gharbieh, E., & Bustanji, Y. (2024). *Exploring the anticancer effect of Artemisia herba-alba on colorectal cancer: Insights from eight colorectal cancer cell lines*. Food Science & Nutrition, 13(1), e4715. <https://doi.org/10.1002/fsn3.4715>
17. Bradshaw, S. D., Dixon, K. W., Hopper, S. D., Lambers, H., & Turner, S. R. (2011). *Little evidence for fire-adapted plant traits in Mediterranean climate regions*. Trends in Plant Science, 16(2), 69–76. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2010.10.007>
18. Camagny, T., Ivorra, S., Terral, J.-F., Garberi, P., Carré, A., Paolini-Saez, H., Perrin, T., Bouby, L., & Delhon, C. (2025). *Macchia or forest? Toward the reconstruction*

of Ericaceae formations in Corsica (NW Mediterranean) during the Holocene using a quantitative wood anatomy analysis. Journal of Archaeological Science: Reports, 62, 105014. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2025.105014>

19. Carrión-Prieto, P., Hernández-Navarro, S., Martín-Ramos, P., Sánchez-Sastre, L. F., Garrido-Launaga, F., Marcos-Robles, J. L., Martín-Gil, J. (2017). *Mediterranean shrublands as carbon sinks for climate change mitigation: new root-to-shoot ratios*. Carbon Management, 8 (1): 67–77.
20. Casas-Gallego, M., Postigo-Mijarra, J. M., Sánchez-de Dios, R., Barrón, E., Bruch, A. A., Hahn, K., & Sainz-Ollero, H. (2025). *Changes in distribution of the Iberian vegetation since the Last Glacial Maximum: A model-based approach*. Quaternary Science Reviews, 351, 109162. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2024.109162>
21. Castillo S, M., Plaza V, Á., & Garfias S, R. (2020). *A recent review of fire behavior and fire effects on native vegetation in Central Chile*. Global Ecology and Conservation, 24, e01210. <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2020.e01210>
22. Cousins, S. R., Witkowski, E. T. F., & Esler, K. J. (2017). *Influence of fire on critically endangered Swartland Shale Renosterveld in the Cape Floristic Region*. Applied Vegetation Science, 21(1), 144–155. <https://doi.org/10.1111/avsc.12348>
23. Cowling, R. M., Logie, C., Brady, J., Middleton, M., & Grobler, B. A. (2019). *Taxonomic, biological and geographical traits of species in a coastal dune flora in the southeastern Cape Floristic Region: regional and global comparisons*. PeerJ, 7, e7336. <https://doi.org/10.7717/peerj.7336>
24. Cowling, R., & Hoffman, M. (2021). *Multi-decadal vegetation change in dune vegetation of the south-eastern Cape Floristic Region: Is thicket expansion without fire inevitable?* South African Journal of Botany, 142, 73–81. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.05.032>
25. Cueto, D. A., Alaniz, A. J., Hidalgo-Corrotea, C., Vergara, P. M., Carvajal, M. A., & Barrios-Saravia, A. (2025). *Chilean Mediterranean forest on the verge of collapse? Evidence from a comprehensive risk analysis*. Science of the Total Environment, 964, 178557. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.178557>
26. Curt, T., Borgniet, L., & Bouillon, C. (2013). *Wildfire frequency varies with the size and shape of fuel types in southeastern France: Implications for environmental management*. Journal of Environmental Management, 117, 150–161. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2012.12.006>



27. Curt, T., Borgniet, L., Ibanez, T., Moron, V., & Hély, C. (2015). *Understanding fire patterns and fire drivers for setting a sustainable management policy of the New-Caledonian biodiversity hotspot*. *Forest Ecology and Management*, 337, 48–60. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.10.032>
28. Daoud, N., & Kadik, L. (2024). *Spatio-temporal changes of the flora, climate impact and biodiversity prediction in the presaharan wadis South of Djelfa (Algeria)*. *Ecological Frontiers*, 44(5), 981–1001. <https://doi.org/10.1016/j.ecofro.2024.01.008>
29. de Groot, R., Moolenaar, S., de Vente, J., De Leijster, V., Ramos, M. E., Robles, A. B., Schoonhoven, Y., Verweij, P. (2022). *Framework for integrated Ecosystem Services assessment of the costs and benefits of large scale landscape restoration illustrated with a case study in Mediterranean Spain*. *Ecosystem Services*, 53, 101383.
30. Dias, T., Oakley, S., Alarcón-Gutiérrez, E., Fabio Ziarelli, Trindade, H., Maria Amélia Martins-Loução, Sheppard, L. J., Ostle, N., & Cruz, C. (2013). *N-driven changes in a plant community affect leaf-litter traits and may delay organic matter decomposition in a Mediterranean maquis*. *Soil Biology & Biochemistry*, 58, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.10.027>
31. Dubeuf, J.-P., Biehlmann, F., Lorton, R., Sorba, J.-M., & Valenti, M. (2023). *Assessing the operational perspectives of agrosilvopastoralism in the Mediterranean Region: Learnings from observations in Corsica*. *Small Ruminant Research*, 229, 107131. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2023.107131>
32. Elbasiouny, H. (2018). *Assessment of environmental sensitivity to desertification, soil quality and sustainability in an area of the North Nile Delta, Egypt*. *Egyptian Journal of Soil Science*, 58(4), 399–415. <https://doi.org/10.21608/ejss.2018.4741.1192>
33. El-Hokayem, L., De Vita, P., Usman, M., Link, A., & Conrad, C. (2023). *Mapping potentially groundwater-dependent vegetation in the Mediterranean biome using global geodata targeting site conditions and vegetation characteristics*. *Science of the Total Environment*, 898, 166397. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166397>
34. Elia, M., Giannico, V., Ascoli, D., Argañaraz, J. P., D'Este, M., Spano, G., Laforteza, R., & Sanesi, G. (2022). *Uncovering current pyroregions in Italy using wildfire metrics*. *Ecological Processes*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s13717-022-00360-6>

35. El-Khalafy, M. M., Al-Sodany, Y. M., Ahmed, D. A., Bedair, H., Haroun, S. A., & Shaltout, S. K. (2024). *Evaluation of Conservation status of the Egyptian endemic plants along the Mediterranean coastal strip region*. *Journal of Coastal Conservation*, 28(1). <https://doi.org/10.1007/s11852-023-01007-0>
36. El-Seedi, H. R., Burman, R., Mansour, A., Turki, Z., Boulos, L., Gullbo, J., & Göransson, U. (2012). *The traditional medical uses and cytotoxic activities of sixty-one Egyptian plants: Discovery of an active cardiac glycoside from *Urginea maritima**. *Journal of Ethnopharmacology*, 145(3), 746–757. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2012.12.007>
37. FAO, (2013). *State of Mediterranean forests 2013*. FFEM, *Plan Bleu*, Food and Agriculture Organization of the United Nations. FAO, Rome.
38. FAO. (2024). *Restoring the Mediterranean region: status and challenges*. UnASYLVA No. 255 – Vol. 75 2024/1. Rome. <https://doi.org/10.4060/cd1720en>
39. Froustey, N., Guyot, M., Crétet, M., Aulagnier, S., Pelozuelo, L., Ricci, J. C., 2024. *Impact of habitat management of small game species on bird communities in French Mediterranean scrublands*. *Animal Biodiversity and Conservation*, 47: 75–88.
40. Garcia-Estringana, P., Alonso-Blázquez, N., Marques, M., Bienes, R., González-Andrés, F., & Alegre, J. (2011). *Use of Mediterranean legume shrubs to control soil erosion and runoff in central Spain. A large-plot assessment under natural rainfall conducted during the stages of shrub establishment and subsequent colonisation*. *CATENA*, 102, 3–12. <https://doi.org/10.1016/j.catena.2011.09.003>
41. Garcia-Gonzalo, J., Bushenkov, V., McDill, M., & Borges, J. (2014). *A Decision Support System for Assessing Trade-Offs between Ecosystem Management Goals: An Application in Portugal*. *Forests*, 6(12), 65–87. <https://doi.org/10.3390/f6010065>
42. Ghilardi, M., Revelles, J., Fagel, N., Schmidt, S., & Delanghe, D. (2025). *Reconstructing the Mid- to Late Holocene human-environment interactions in Cape Corsica (Corsica Island, Western Mediterranean) based on sedimentology, pollen analyses and geochemistry*. *Journal of Archaeological Science: Reports*, 62, 104985. <https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2025.104985>
43. Giuliano Fanelli, Michele DE SANCTIS, Ermelinda Gjeta, Alfred MullaJ & Fabio Attorre, *The Vegetation of the Buna River Protected Landscape (Albania)*, *Hacquetia* 14/2, 2015, 129–174



44. Gratani, L., Varone, L., Ricotta, C., Catoni, R. (2013). *Mediterranean shrublands carbon sequestration: environmental and economic benefits*. *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, 18: 1167–1182.
45. Grobler, B. A., & Cowling, R. M. (2021). *The composition, geography, biology and assembly of the coastal flora of the Cape Floristic Region*. *PeerJ*, 9, e11916. <https://doi.org/10.7717/peerj.11916>
46. Gutiérrez, J., Altamirano, A., Anibal Pauchard, & Meli, P. (2024). *Proximity to forest plantations is associated with presence and abundance of invasive plants in landscapes of south-central Chile*. *NeoBiota*, 92, 129–153. <https://doi.org/10.3897/neobiota.92.112164>
47. Hanley, N. (2008). *Valuing Mediterranean Forests: Towards Total Economic Value*, *Mountain Research and Development* 28(3): 339-340.
48. Heresh, A. (2016, pp 33-42). *Introduction of ecological corridors in Palestinian landscape restoration toward a threat analysis approach*. *Handle.net*. <http://hdl.handle.net/2067/2978>
49. Hernández-Morcillo, M., Hoberg, J., Oteros-Rozas, E., Plieninger, T., Gómez-Baggethun, E., & Reyes-García, V. (2013). *Traditional ecological knowledge in Europe: status quo and insights for the environmental policy agenda*. *Environment Science and Policy for Sustainable Development*, 56(1), 3–17. <https://doi.org/10.1080/00139157.2014.861673>
50. Hernández-Rodríguez, M., de-Miguel, S., Pukkala, T., Oria-de-Rueda, J. A., Martín-Pinto, P. (2015). *Climate-sensitive models for mushroom yields and diversity in Cistus ladanifer scrublands*. *Agricultural and Forest Meteorology*, 213: 173-182.
51. Huntsinger, L., & Oviedo, J. L. (2014). *Ecosystem Services are Social–ecological Services in a Traditional Pastoral System: the Case of California’s Mediterranean Rangelands* (Resilience Alliance Inc., Ed.) [Review of Ecosystem Services are Social–ecological Services in a Traditional Pastoral System: the Case of California’s Mediterranean Rangelands]. JSTOR; Resilience Alliance Inc. <https://www.jstor.org/stable/26269476?seq=1>
52. Kelly, C., Ferrara, A., Wilson, G. A., Ripullone, F., Nolè, A., Harmer, N., & Salvati, L. (2015). *Community resilience and land degradation in forest and shrubland socio-ecological systems: Evidence from Gorgoglione, Basilicata, Italy*. *Land Use Policy*, 46, 11–20. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.01.026>

53. Kusi, K. K., Khattabi, A., & Mhammdi, N. (2021). *Integrated assessment of ecosystem services in response to land use change and management activities in Morocco*. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(6). <https://doi.org/10.1007/s12517-021-06719-x>
54. Kusi, K. K., Khattabi, A., & Mhammdi, N. (2021b). *Integrated assessment of ecosystem services in response to land use change and management activities in Morocco*. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(6). <https://doi.org/10.1007/s12517-021-06719-x>
55. Laala, A., & Adimi, A. (2024). *Modeling the potential distribution and shift of an Algerian endangered endemic species (Cedrus atlantica) under climate change scenarios: Implications for conservation*. *Journal for Nature Conservation*, 82, 126744. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2024.126744>
56. Lasanta, T., Cortijos-López, M., Errea, M. P., Llena, M., Sánchez-Navarrete, P., Zabalza, J., Nadal-Romero, E. (2024). *Shrub clearing and extensive livestock as a strategy for enhancing ecosystem services in degraded Mediterranean mid-mountain areas*. *Science of the Total Environment*, 906:167668.
57. Lecegui, A., Olaizola, A. M., Varela, E. (2022). *Disentangling the role of management practices on ecosystem services delivery in Mediterranean silvopastoral systems: Synergies and trade-offs through expert-based assessment*. *Forest Ecology and Management*, 517: 120273.
58. Levin, N., Watson, J. E. M., Joseph, L. N., Grantham, H. S., Hadar, L., Apel, N., Perevolotsky, A., DeMalach, N., Possingham, H. P., & Kark, S. (2013). *A framework for systematic conservation planning and management of Mediterranean landscapes*. *Biological Conservation*, 158, 371–383. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.08.032>
59. Maestracci, P.-Y., Plume, L., & Gibernau, M. (2024). *Insect floral visitors of thermo-Mediterranean shrubland maquis (Ajaccio, Corsica, France)*. *Biodiversity Data Journal*, 12. <https://doi.org/10.3897/BDJ.12.e118614>
60. Magadzire, N., De Klerk, H. M., Esler, K. J., & Slingsby, J. A. (2019). *Fire and life history affect the distribution of plant species in a biodiversity hotspot*. *Diversity and Distributions*, 25(7), 1012–1023. <https://doi.org/10.1111/ddi.12921>
61. Mahmoud, J., Hussein Ighbareyeh, Suliemieh, A., Mousa, A., & Jehad M. H. Ighbareyeh. (2021). *Biodiversity and Phytosociological Analysis of Plants in Wadi*



- Al-Quf Nursery Reserve North -Western of Hebron City in Palestine*. Journal of Plant Sciences, 9(1), 13–24. <https://doi.org/10.11648/j.jps.20210901.13>
- 62.** Malkison, D., Wittenberg, L., Beerli, O., & Barzilai, R. (2011). Effects of repeated fires on the structure, composition, and dynamics of Mediterranean maquis: Short- and long-term perspectives. *Ecosystems* (New York, N.Y.), 14(3), 478–488. <https://doi.org/10.1007/s10021-011-9424-z>
- 63.** Manspeizer, N., & Karnieli, A. (2024). *Disentangling disturbances with nested hierarchy classification of Mediterranean garrigue/maquis shrub community compositions through remote sensing and GIS*. *Ecological Informatics*, 82, 102728. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2024.102728>
- 64.** Marco, Y., Jordà, G., Kherbouche, F. & Peña-Chocarro, L. (2022). *Plant use and vegetation trends in Algeria from Late Glacial to Middle Holocene: Charcoal and seeds from Gueldaman GLD 1 cave (Babors d'Akbou)*. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 297, 104562–104562. <https://doi.org/10.1016/j.revpalbo.2021.104562>
- 65.** Marine, N., Arnaiz-Schmitz, C., Herrero-Jáuregui, C., De La O Cabrera, M. R., Escudero, D., & Schmitz, M. F. (2020). *Protected Landscapes in Spain: Reasons for protection and Sustainability of conservation management*. *Sustainability*, 12(17), 6913. <https://doi.org/10.3390/su12176913>
- 66.** Maroyi, A. (2017). *Diversity of use and local knowledge of wild and cultivated plants in the Eastern Cape province, South Africa*. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s13002-017-0173-8>
- 67.** Martínez, T. L., Romero, M. E. N., Ruiz, J. M. G. (2019). *Clearing shrubland as a strategy to encourage extensive livestock farming in the Mediterranean mountains*. *Cuadernos de investigación geográfica*, 45(2):487-513.
- 68.** Martínez-Valderrama, J., Ibáñez, J., Del Barrio, G., Alcalá, F. J., Sanjuán, M. E., Ruiz, A., Hirche, A., & Puigdefábregas, J. (2018). *Doomed to collapse: Why Algerian steppe rangelands are overgrazed and some lessons to help land-use transitions*. *Science of the Total Environment*, 613-614, 1489–1497. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.07.058>
- 69.** Masiero, M., Bottaro, G., Righetti, C., Nikolaidis, N. P., Lilli, M. A., Pettenella, D. (2024). *Riparian forests as nature-based solutions within the Mediterranean context: a biophysical and economic assessment for the Koiliaris River Watershed (Crete, Greece)*. *Forests*, 15(5): 760.
- 70.** Masiero, M., Pettenella, D., Secco, L. (2016). *From failure to value: economic valuation for a selected set of products and services from Mediterranean forests*. *Forest Systems*, 25 (1): e051.
- 71.** Masoud Moustafa Mohamed Zatout, *The Roles of Exotic and Native Tree Species in Preventing Desertification and Enhancing Degraded Land Restoration in the North East of Libya*, University of Bradford eThesis
- 72.** Meira-Neto, J. A. A., Clemente, A., Oliveira, G., Nunes, A., & Correia, O. (2011). *Post-fire and post-quarry rehabilitation successions in Mediterranean-like ecosystems: Implications for ecological restoration*. *Ecological Engineering*, 37(8), 1132–1139. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2011.02.008>
- 73.** Miara, M. D., Bendif, H., Ait Hammou, M., & Teixidor-Toneu, I. (2018). *Ethnobotanical survey of medicinal plants used by nomadic peoples in the Algerian steppe*. *Journal of Ethnopharmacology*, 219, 248–256. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2018.03.011>
- 74.** Ministry of Environment (Lebanon). (2016). *Lebanon's Fifth National Report to the CBD*.
- 75.** Mirici, M. E., Berberoglu, S. (2024). *Terrestrial carbon dynamics and economic valuation of ecosystem service for land use management in the Mediterranean region*. *Ecological Informatics*, 81: 102570.
- 76.** Molina, J. R., Moreno, N., & Moreno, R. (2017). *Influence of fire regime on forest structure and restoration of a native forest type in the southern Andean Range*. *Ecological Engineering*, 102, 390–396. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2017.02.059>
- 77.** Molina, J. R., Silva, F. R. Y., & Herrera, M. Á. (2016). *Integrating economic landscape valuation into Mediterranean territorial planning*. *Environmental Science & Policy*, 56, 120–128. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.11.010>
- 78.** Molina, J. R., y Silva, F. R., Herrera, M. Á. (2016). *Integrating economic landscape valuation into Mediterranean territorial planning*. *Environmental Science & Policy*, 56:120-128.
- 79.** Morandini, F., Santoni, P. A., Tramoni, J. B., & Mell, W. E. (2019). *Experimental investigation of flammability and numerical study of combustion of shrub of rockrose under severe drought conditions*. *Fire Safety Journal*, 108, 102836. <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2019.102836>



80. Moulin, N. (2020). *When Citizen Science highlights alien invasive species in France: the case of Indochina mantis, Hierodula patellifera* (Insecta, Mantodea, Mantidae). *Biodiversity Data Journal*, 8. <https://doi.org/10.3897/bdj.8.e46989>
81. Najat, A., Hanae, E., Mohammed, E. H., Latifa, E. H., & Jamal, C. (2021). *Impact of climate change on the phytobiodiversity of Tazekka National Park*. *Sustainability in Environment*, 6(2), p1. <https://doi.org/10.22158/se.v6n2p1>
82. Neto, C., Patrícia Cardigos, Oliveira, S. C., & José Luís Zêzere. (2017). *Floristic and vegetation successional processes within landslides in a Mediterranean environment*. *Science of the Total Environment*, 574, 969–981. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.09.119>
83. Newton, R. J., Mackenzie, B. D. E., Lamont, B. B., Gomez-Barreiro, P., Cowling, R. M., & He, T. (2021). *Fire-mediated germination syndromes in Leucadendron (Proteaceae) and their functional correlates*. *Oecologia*, 196(2), 589–604. <https://doi.org/10.1007/s00442-021-04947-2>
84. Nocentini, S., Travaglini, D., & Muys, B. (2022). *Managing Mediterranean Forests for Multiple Ecosystem Services: Research Progress and Knowledge Gaps*. *Current Forestry Reports*. <https://doi.org/10.1007/s40725-022-00167-w>
85. Novara, A., Pereira, P., Santoro, A., Kuzyakov, Y., La Mantia, T. (2014). *Effect of cactus pear cultivation after Mediterranean maquis on soil carbon stock, $\delta^{13}C$ spatial distribution and root turnover*. *Catena*, 118: 84-90.
86. Ocampo-Melgar, A., Barría, P., Cerda, C., Venegas-González, A., Fernández, J., Díaz-Vasconcellos, R., & Zamora, J. (2024). *Payment for Ecosystem Services: institutional arrangements for a changing climate in the Chilean Mediterranean Region*. *Npj Climate Action*, 3(1). <https://doi.org/10.1038/s44168-024-00132-2>
87. Oliveira, G., Nunes, A., Clemente, A., & Correia, O. (2011). *Effect of substrate treatments on survival and growth of Mediterranean shrubs in a revegetated quarry: An eight-year study*. *Ecological Engineering*, 37(2), 255–259. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2010.11.015>
88. Otero, I., Marull, J., Tello, E., Diana, G. L., Pons, M., Coll, F., & Boada, M. (2015). *Land abandonment, landscape, and biodiversity: questioning the restorative character of the forest transition in the Mediterranean*. *Ecology and Society*, 20(2). <https://doi.org/10.5751/es-07378-200207>

89. Oteros-Rozas, E., González, J. A., Martín-López, B., López, C. A., Zorrilla-Miras, P., & Montes, C. (2012). *Evaluating Ecosystem Services in Transhumance Cultural Landscapes: An Interdisciplinary and Participatory Framework*. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society*, 21(3), 185–193. <http://hdl.handle.net/10486/667460>
90. Palahi, M., Mavsar, R., Gracia, C., Birot, Y. (2008). *Mediterranean forests under focus*. *International Forestry Review*, 10 (4): 676-688.
91. Palma, J.H.N., Paulo, J.A., Faias, S.P. et al. *Adaptive management and debarking schedule optimization of Quercus suber L. stands under climate change: case study in Chamusca, Portugal*. *Reg Environ Change* 15, 1569–1580 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10113-015-0818-x>
92. Papež Kristanc, A.; Kreft, S.; Strgulc Krajšek, S.; Kristanc, L. *Traditional Use of Wild Edible Plants in Slovenia: A Field Study and an Ethnobotanical Literature Review*. *Plants* 2024, 13, 621. <https://doi.org/10.3390/plants13050621>
93. Parker, V. T. (2020). *Chaparral of California*. *Encyclopedia of the World's Biomes*, 457–472. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-409548-9.11894-9>
94. Pirie, M. D., Oliver, E. G. H., De Kuppler, A. M., Gehrke, B., Maitre, N. C. L., Kandziora, M., & Bellstedt, D. U. (2016). *The biodiversity hotspot as evolutionary hot-bed: spectacular radiation of Erica in the Cape Floristic Region*. *BMC Evolutionary Biology*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s12862-016-0764-3>
95. Pirie, M. D., Oliver, E. G. H., Gehrke, B., Heringer, L., De Kuppler, A. M., Maitre, N. C. L., & Bellstedt, D. U. (2017). *Underestimated regional species diversity in the Cape Floristic Region revealed by phylogenetic analysis of the Erica abietina/E. viscaria clade (Ericaceae)*. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 184(2), 185–203. <https://doi.org/10.1093/botlinnean/box021>
96. Quick, L. J., Chase, B. M., Chevalier, M., Grobler, B. A., & Manzano, S. (2024). *Fire drives major Holocene vegetation shifts between subtropical and Mediterranean-type ecosystems: a case study from a biodiversity hotspot in South Africa*. *Ecography*, 2024(12). <https://doi.org/10.1111/ecog.07485>
97. Qumsiyeh, M. B., & Al-Sheikh, B. (2023). *Flora and Conservation Issues in Two Protected Areas in Palestine: Wadi Al-Zarqa Al-Ulwi and Wadi Qana*. *Diversity*, 15(2), 142. <https://doi.org/10.3390/d15020142>



- 98.** Qumsiyeh, M. B., Khalilieh, A., Albaradeiya, I. M., Al-Shaikh, B. (2016). *Biodiversity Conservation of Wadi Al-Quff Protected area (Central Palestine): Challenges and Opportunities*. https://www.rscn.org/jo/uploaded_files/journal/67618187a416d1734443399.pdf
- 99.** Raviv, O., Shamir, S. Z., Izhaki, I., Sagie, H., Negev, M., Mazor-Tregerman, M., Collins-Kreiner, N., Mansfeld, Y., Lotan, A. (2020). *The socioeconomic value of multiple ecosystem types at a biosphere reserve as a baseline for one holistic conservation plan*. *Ecosystem services*, 41: 101043.
- 100.** Regato, P. (2008). *Adapting to Global Change: Mediterranean Forests*. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain.
- 101.** Rezgui, F., Rosati, A., Lambarra-Lehnhardt, F., Paul, C., Reckling, M. (2024). *Assessing Mediterranean agroforestry systems: Agro-economic impacts of olive wild asparagus in central Italy*. *European Journal of Agronomy*, 152:127012.
- 102.** Riera, P., Peñuelas, J., Farreras, V., Estiarte, M. (2007). *Valuation of climate-change effects on Mediterranean Shrublands*. *Ecological Applications*, 17 (1): 91-100.
- 103.** Rogosic, J., Saric, T., Herceg, N., Zjalic, S., Stanic, S., Skobic, D. (2011). *Effect of supplementation with barley and calcium hydroxide on intake of Mediterranean shrubs by goats*. *Italian Journal of Animal Science*, 10 (2).
- 104.** Rogosic, J., Saric, T., Zupan, I. (2015). *Effect of Achillea Millefolium L. and Matricaria chamomilla L. on consumption of Juniperus Oxycedrus L. and J. Phoenicea L. by goats*. *Annals of animal science*, 15 (1): 119.
- 105.** Rudley, D., DeSoto, L., S. Rodríguez-Echeverría, & C. Nabais. (2023). *Climate effect on the growth and hydraulic traits of two shrubs from the top of a Mediterranean mountain*. *Science of the Total Environment*, 902, 165911–165911. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.165911>
- 106.** Sánchez-Canales, M., Benito, A. L., Passuello, A., Terrado, M., Ziv, G., Acuña, V., Schuhmacher, M., Elorza, F. J. (2012). *Sensitivity analysis of ecosystem service valuation in a Mediterranean watershed*. *Science of the total environment*, 440:140-153.
- 107.** Sarmoum, M., J. Julio Camarero, & Fatiha Abdoun. (2024). *Aridification increases growth resistance of Atlas cedar forests in NW Algeria*. *Forest Ecology and Management*, 556, 121730–121730. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2024.121730>

- 108.** Schaffhauser, A., Curt, T., & Tatoni, T. (2011). *Fire-vegetation interplay in a mosaic structure of Quercus suber woodlands and Mediterranean maquis under recurrent fires*. *Forest Ecology and Management*, 262(5), 730–738. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.05.003>
- 109.** Schaffhauser, A., Curt, T., Véla, E., & Tatoni, T. (2012). *Fire recurrence effects on the abundance of plants grouped by traits in Quercus suber L. woodlands and maquis*. *Forest Ecology and Management*, 282, 157–166. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2012.06.047>
- 110.** Schröter, D., Cramer, W., Leemans, R., Prentice, I.C., Araujo, M.B. (2005). *Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe*. *Science*, 310 (5752): 1333-1337.
- 111.** Seixo, J., Carina, S., Campos, F. S., Cabral, P., Nunes, L. C., & Cunha-e-Sá, M. A. (2023). *The economic value of land-based ecosystem services in Portugal: a spatially explicit approach*. *Run.unl.pt*. <http://hdl.handle.net/10362/147835>
- 112.** Senouci, F., Ababou, A., & Chouieb, M. (2019). *Ethnobotanical Survey of the Medicinal Plants used in the Southern Mediterranean. Case Study: The Region of Bissa (Northeastern Dahra Mountains, Algeria)*. *Pharmacognosy Journal*, 11(4), 647–659. <https://doi.org/10.5530/pj.2019.11.103>
- 113.** Serbouti, S., Abbas, Y., Ettaqy, A., Boukcim, H., Achiban, H., Abderrazzak, B., & Ghachtouli, N. E. (2022). *Evolution of wildfires, burned areas, and affected species in Middle Atlas forests (Morocco) from 2000 to 2020*. *Trees Forests and People*, 10, 100319. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2022.100319>
- 114.** Serbouti, S., Ettaqy, A., Boukcim, H., Mderssa, M., Ghachtouli, N. E., & Abbas, Y. (2023). *Forests and woodlands in Morocco: review of historical evolution, services, priorities for conservation measures and future research*. *The International Forestry Review*, 25(1), 121–145. <https://doi.org/10.1505/146554823836838745>
- 115.** Shaltout, K. H., & El-Khalafy, M. M. (2024). *Biodiversity in Egypt contributing to world biodiversity*. *Journal of Ecology and Environment*, 48. <https://doi.org/10.5141/jee.23.048>
- 116.** Simonson, W. D., Allen, H. D., & Coomes, D. A. (2013). *Remotely sensed indicators of forest conservation status: Case study from a Natura 2000 site in southern Portugal*. *Ecological Indicators*, 24, 636–647. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.08.024>



- 117.** Skobic, D., Rogosic, J., Stanic-Kostroman, S., Knezovic, L. (2012). *Effects of fennel (Foeniculum vulgare L.) on consumption of two Mediterranean Juniperus species by goats*. In: Casasús, I., Rogošić, J., Rosati, A., Štoković, I., Gabiña, D. (eds) *Animal farming and environmental interactions in the Mediterranean region*. EAAP – European Federation of Animal Sciences, vol 131. Wageningen Academic Publishers, Wageningen.
- 118.** Smit, I. P. J., Baard, J. A., & Van Wilgen, B. W. (2024). *Fire regimes and management options in mixed grassland-fynbos vegetation*, South Africa. *Fire Ecology*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s42408-024-00262-2>
- 119.** Smith-Ramírez, C., Castillo-Mandujano, J., Becerra, P., Sandoval, N., Allende, R., & Fuentes, R. (2021). *Recovery of Chilean Mediterranean vegetation after different frequencies of fires*. *Forest Ecology and Management*, 485, 118922. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.118922>
- 120.** Smith-Ramírez, C., Grez, A., Galleguillos, M., Cerda, C., Ocampo-Melgar, A., Miranda, M. D., Muñoz, A. A., Rendón-Funes, A., Díaz, I., Cifuentes, C., Alaniz, A., Seguel, O., Ovalle, J., Montenegro, G., Saldes-Cortés, A., Martínez-Harms, M. J., Armesto, J. J., & Vita, A. (2023). *Ecosystem services of Chilean sclerophyllous forests and shrublands on the verge of collapse: A review*. *Journal of Arid Environments*, 211, 104927. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2022.104927>
- 121.** Strydom, T., Cowling, R. M., Grobler, B. A., & Kraaij, T. (2023). *Effects of simulated fire and browsing on the resprouting of subtropical dune thicket shrubs in the southeastern Cape Floristic Region*. *Plant Ecology*, 224(6), 549–562. <https://doi.org/10.1007/s11258-023-01321-5>
- 122.** Tagliaferro, C., Longo, A., Van Eetvelde, V., Antrop, M., Hutchinson, W. G. (2013). *Landscape economic valuation by integrating landscape ecology into landscape economics*. *Environmental science & policy*, 32: 26–36.
- 123.** Talhouk, S.N., et al. (2005). *Status and conservation of the flora in Lebanon*. *Biodiversity and Conservation*, 14(6), 1327–1346
- 124.** Tessler, N., Wittenberg, L., & Greenbaum, N. (2016). *Vegetation cover and species richness after recurrent forest fires in the Eastern Mediterranean ecosystem of Mount Carmel, Israel*. *Science of the Total Environment*, 572, 1395–1402. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.02.113>

- 125.** Tuttolomondo, T., Licata, M., Leto, C., Bonsangue, G., Gargano, M. L., Venturella, G., & La Bella, S. (2014). *Popular uses of wild plant species for medicinal purposes in the Nebrodi Regional Park (North-Eastern Sicily, Italy)*. *Journal of Ethnopharmacology*, 157, 21–37. <https://doi.org/10.1016/j.jep.2014.08.039>
- 126.** Vizzarri, M., Sallustio, L., Travaglini, D., Bottalico, F., Chirici, G., Garfi, V., Laforteza, R., La Mela Veca, D. S., Lombardi, F., Maetzke, F., Marchetti, M. (2017). *The MIMOSE Approach to Support Sustainable Forest Management Planning at Regional Scale in Mediterranean Contexts*. *Sustainability*, 9 (2): 316.
- 127.** Vourlitis, G. L., Jaureguy, J., Marin, L., & Rodriguez, C. (2020). *Shoot and root biomass production in semi-arid shrublands exposed to long-term experimental N input*. *Science of the Total Environment*, 754, 142204. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.142204>
- 128.** Zambonelli, A., Donnini, D., Rana, G. L., Fascetti, S., Benucci, G. M. N., Iotti, M., Morte, A., Khabar, L., Bawadekji, A., Piattoni, F., Compagno, R., & Venturella, G. (2014). *Hypogeous fungi in Mediterranean maquis, arid and semi-arid forests*. *Plant Biosystems - an International Journal Dealing With All Aspects of Plant Biology*, 148(2), 392–401. <https://doi.org/10.1080/11263504.2013.877537>
- 129.** Zapata, V. M., & Robledano, F. (2013). *Assessing biodiversity and conservation value of forest patches secondarily fragmented by urbanisation in semiarid southeastern Spain*. *Journal for Nature Conservation*, 22(2), 166–175. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2013.11.002>
- 130.** Zerouali, B., Santos, C., do Nascimento, T., & Silva, R. (2023). *A cloud-integrated GIS for forest cover loss and land use change monitoring using statistical methods and geospatial technology over northern Algeria*. *Journal of Environmental Management*, 341, 118029–118029. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118029>

