



**Revitalização de habitats agrícolas extensivos semi-áridos através da
gestão sustentável das suas áreas de matos associadas**

**PROTOCOLO DE GESTÃO PECUÁRIA PARA A PROTECÇÃO BÁSICA DO ESTRATO
ARBUSTIVO**

UCO

maio de 2024

O projeto **LIFE Scrubsnet** é cofinanciado pela União Europeia através
do programa LIFE LIFE20 NAT/ES/000678.

Identificação do Documento

Acrónimo do Projeto	LIFE Scrubsnet		
Título Completo do Projeto	Revitalização de habitats agrícolas extensivos semi-áridos através da gestão sustentável das suas áreas de matos associadas.		
ID do Projeto	LIFE20 NAT/EN/000978 - LIFE ScrubsNet		
Data de Início	01.12.2021	Data de Fim:	31/08/2026
Sítio Web do Projeto	https://lifescrubsnet.eu/		
Coordenador do Projecto	Innogestiona Ambiental SL		
Ação	C. Ações de Conservação C1. Proteção das principais manchas de matos existentes nas explorações-piloto C1.3 Gestão do gado para proteção dos matos. Incluindo medidas para um pastoreio adequado		
Responsável da Ação	EXTREMADURA VERDE S.L.		
Data de entrega prevista	maio de 2024		
Data de entrega efectiva	maio de 2024		
Autor(es)	Ildefonso Caballero-Luna, Pablo Rodríguez-Hernández, Elena Angón-Sánchez de Pedro, José Perea, Carolina Reyes-Palomo, Santos Sanz-Fernández, Cipriano Díaz-Gaona, Vicente Rodríguez-Estévez, Pedro, José Perea, Carolina Reyes-Palomo, Santos Sanz-Fernández, Cipriano Díaz-Gaona, Vicente Rodríguez-Estévez		

Exoneração de Responsabilidade:

As opiniões expressas neste documento reflectem apenas o ponto de vista do autor e não representam, de forma alguma, as opiniões da Comissão Europeia. A Comissão Europeia não é responsável por qualquer utilização que possa ser feita das informações nele contidas.

Historial de alterações

Versão	Autor	Data	Comentários
1	Ildelfonso Caballero Luna Pablo Rodríguez Hernández Elena Angón Sánchez por Pedro José Perea Carolina Reyes Palomo Santos Sanz Fernández Cipriano Díaz Gaona Vicente Rodríguez Estévez	14/05/2024	

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Conceito de matagal e pastagens arbustivas	11
1.2	Serviços prestados pelas espécies lenhosas	14
1.3	Arbustos forrageiros	17
1.4	O Montado	28
1.5	A vegetação ripícola	33
1.6	A regeneração do Montado	35
1.7	Arbustos facilitadores ou protetores	36
2	CONDIÇÕES DE PASTOREIO DAS ESPÉCIES ARBUSTIVAS	52
2.1	O pastoreio pelas espécies pecuárias e a sua influência na vegetação	52
2.2	Recomendações para o pastoreio de formações arbustivas	56
2.3	Períodos sensíveis	58
3	SISTEMAS DE PASTOREIO APLICADOS À VEGETAÇÃO ARBUSTIVA	59
3.1	Comportamento dos animais em pastoreio	59
3.2	Pastoreio livre ou contínuo	62
3.3	Pastoreio dirigido	63
3.4	Pastoreio racional ou rotativo	63
3.4.1	Pastoreio alternativo	66
3.4.2	Pastoreio racional	66
3.4.3	Pastoreio em faixas	71
3.5	Adaptações do pastoreio rotativo para favorecer o desenvolvimento dos arbustos e a produção de forragem	72
3.5.1	Reserva de cercas	73
3.5.2	Delimitação de povoamentos ou pastoreio em faixas	73
3.5.3	Aproveitamento de espécies ou raças que façam pouco pastoreio de arbustivas	74
3.5.4	Pastoreio misto de várias espécies	74

4	AVERSÃO AO PASTOREIO E AVERSÃO INDUZIDA PARA PROTEGER A VEGETAÇÃO	75
4.1	Factores que afectam a aversão condicionada	76
4.1.1	Dose e número de administrações da substância indutora	76
4.1.2	Caraterísticas dos alimentos-alvo e experiência anterior	77
4.1.3	Imediatismo da consequência	77
4.1.4	Idade e factor social	78
4.1.5	Alimentação alternativa e persistência	79
4.2	Condicionamento operante	79
5	Vedações e Infraestruturas de Pastoreio	80
5.1	Barreiras físicas: vedações, redes ou malhas protetoras	82
5.2	Protetores	85
5.3	Dispositivos ultrassónicos ou vedações virtuais	87
5.4	Cerca elétrica de pastagem ou pastor elétrico	89
5.5	Componentes de cercas elétricas	90
5.6	Considerações ou diferenças entre espécies pecuárias.	91
6	Monitorização e Maneio Adaptativo	92
7	REFERÊNCIAS	97

ÍNDICE DE Tabelas

Tabela 1. Resumo comparativo das diferentes técnicas de regeneração arbórea no Montado .	32
Tabela 2. Caraterísticas do pastoreio de diferentes espécies pecuárias.	52
Tabela 3: Recomendações específicas para o aproveitamento da vegetação arbustiva.	57
Tabela 4: Vantagens e desvantagens das diferentes técnicas de pastoreio.	66
Tabela 5. Leis do Pastoreio Racional de Voisin. Adaptado de Voisin et al. (1957).	67
Quadro 6. Exemplo de registos durante o aproveitamento de parcelas com pastoreio rotacional	68
Tabela 7: Agrupamento de espécies em classes de acordo com a combinação de palatabilidade e capacidade de rebrote. Adaptado de Montoya-Oliver, (1996).	93
Tabela 8: Modelo de avaliação do nível de pastoreio e de regeneração.	95
Tabela 9. Classificação de 0 a 10 do grau de regeneração.	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Exemplo de reticulação em paisagens pecuárias. Pastagens herbáceas rodeadas e pontuadas por árvores e arbustos. Região de La Janda (Cádiz). Autor: Ildefonso Caballero.....	12
Figura 2. Sebe entre limites de pastagens herbáceas. Autor: Ildefonso Caballero.	13
Figura 3. Galeria ripícola em torno de um riacho. Autor: Ildefonso Caballero.	13
Figura 4. A expansão controlada de matos no montado permite a sua regeneração natural. Autor: Ildefonso Caballero.	14
Figura 5. Nas pastagens, as espécies lenhosas comportam-se como ilhas de biodiversidade que prestam vários serviços de ecossistemas.....	15
Figura 6. A árvore proporciona sombra e abrigo. Autor: Ildefonso Caballero.....	16
Figura 7. Exploração pecuária em pastagens e terrenos de cultivo com arbustos dispersos, sebes e bosquetes. Autor: Ildefonso Caballero.	16
Figura 8: <i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	18
Figura 9: <i>Medicago arborea</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	19
Figura 10: <i>Cytisus proliferus</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	20
Figura 11. <i>Atriplex nummularia</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	21
Figura 12. <i>Atriplex halimus</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	22
Figura 13: <i>Moringa oleifera</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	23
Figura 14: <i>Morus spp.</i> Autor: Ildefonso Caballero.....	24
Figura 15. <i>Anthyllis cytisoides</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	25
Figura 16. <i>Argania spinosa</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	26
Figura 17. <i>Ceratonia siliqua</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	27
Figura 18. Montado aproveitado e mantido através de pastoreio sustentável de gado bovino, com regeneração natural do arvoredo. Autor: Ildefonso Caballero.	28
Figura 19. Montado criado e mantido por pastoreio sustentável de ovelhas da raça Merino. Autor: Ildefonso Caballero.	29
Figura 20. Montado de zambujeiros. Autor: Ildefonso Caballero.....	30
Figura 21. Olival sob sistema de montado. Autor: María del Carmen García.	30
Figura 22. Montado sem renovação natural. Autor: Ildefonso Caballero.	31
Figura 23. Montado fossilizado em risco de desaparecimento. Autor: Ildefonso Caballero.....	32
Figura 24. Em cima: montado fóssil devido à falta de regeneração. Em baixo: montado com regeneração intercalada que assegura o relevo e a manutenção do coberto.....	33
Figura 25: Vegetação ripícola em torno de um riacho. Autor: Ildefonso Caballero.....	34
Figura 26. Freixos e arbustos em terrenos frescos com pastagens. Autor: Ildefonso Caballero.	34
Figura 27. Um certo nível de "arbustização" das pastagens que favorece a regeneração natural do Montado. Autor: Ildefonso Caballero.	35
Figura 28. A proteção das plântulas para evitar que sejam danificadas pelo gado. Autor: Ildefonso Caballero.	

.....	36
Figura 29. <i>Crataegus monogyna</i> . Autor: Ildefonso Caballero	38
Figura 30. <i>Ulex europaeus</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	39
Figura 31. <i>Genista hirsuta</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	39
Figura 32. <i>Rosa canina</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	40
Figura 33. <i>Asparagus spp.</i> Autor: Ildefonso Caballero.....	41
Figura 34. <i>Smilax aspera</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	42
Figura 35. <i>Calicotoma villosa</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	43
Figura 36. <i>Ziziphus jujubas</i> numa Dehesa. Autor: Vicente Rodríguez-Estévez.....	44
Figura 37. <i>Rhamnus lycioides</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	45
Figura 38. <i>Rhamnus saxatilis</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	46
Figura 39. <i>Prunus spinosa</i> . Autor: Ildefonso Caballero.....	47
Figura 40. <i>Lycium europaeum</i> . Autor: Ildefonso Caballero Luna.	48
Figura 41. <i>Rhamnus infectoria</i> . Autor: Ildefonso Caballero.	49
Figura 42. <i>Rhamnus oleoides</i> , Autor: Ildefonso Caballero.	50
Figura 43. <i>Opuntia spp.</i> Autor: Ildefonso Caballero.....	51
Figura 44. O gado bovino utiliza geralmente pastagens de herbáceas altas com pouca seletividade . Autor: Ildefonso Caballero.	53
Figura 45. O gado da raça Berrenda está bem adaptado ao pastoreio de pastagens arbustivas em terrenos pedregosos de montanha. Benaocaz (Cádiz). Autor: Ildefonso Caballero.	53
Figura 46: Vacas da raça Pajuna a pastar arbustos na Serra Nevada (Granada). Fonte: Youtube. https://www.youtube.com/watch?v=lyhvWgZq1HA	54
Figura 47. O pastoreio de ovelhas da raça Merino favorece o desenvolvimento de pastagens herbáceas baixas de grande riqueza (majadales). Autor: Ildefonso Caballero.....	54
Figura 48. A raça Merina de Grazalema está bem adaptada ao pastoreio em zonas rochosas de montanha e à utilização de vegetação arbustiva. Autor: Ildefonso Caballero.	55
Figura 49. Ovelhas da raça Segureña a pastar em pastagens herbáceas e arbustivas na Serra de Baza (Granada). Autor: Ildefonso Caballero.	55
Figura 50: As cabras estão muito adaptadas ao pastoreio em zonas rochosas de montanha e à utilização selectiva de arbustos. A raça Payoya é criada em Grazalema (Cádiz). Autor: Ildefonso Caballero.	56
.....	56
Figura 51. Porco ibérico a pastar no Montado. Autor: Ildefonso Caballero.....	56
Figura 52. Zambujal pastoreado por gado da raça Retinta. Autor: Ildefonso Caballero.	57
Figura 53: Matagal fortemente pastoreado que protege o crescimento de árvores no meio. Autor: Ildefonso Caballero.	58
.....	58
Figura 54. O pastoreio é um comportamento adaptativo fixado na hereditariedade (espécie e raça). Autor: Ildefonso Caballero.	59
Figura 55: Hierarquia das decisões tomadas pelos animais em pastoreio. Adaptado de Launchbaugh,	

.(2020).....	60
Figura 56. O pastoreio seletivo é um processo cognitivo que pode ser reforçado através de interações com outros animais, incluindo os seres humanos. Autor: Ildefonso Caballero.	60
Figura 57. Principais factores que influenciam as decisões de pastoreio. Adaptado de Launchbaugh (2020).	61
Figura 58. Vacas da raça autóctone Retinta na Sierra del Retín (Cádiz) a pastorear em pastagens herbáceas e arbustivas. Autor: Ildefonso Caballero.	62
Figura 59. Pastoreio dirigido numa zona de grande aridez e abundância de arbustos. Ovelhas de raça Segureña. Sierra del Segura (Albacete). Autor: Ildefonso Caballero.	63
Figura 60: Subdivisão de uma exploração pecuária em cercados para pastoreio racional ou rotacional.	64
Figura 61. Os prados e a sua composição botânica podem ser eternos se forem geridos corretamente. Autor: Ildefonso Caballero.	65
Figura 62. A utilização de cercas elétricas móveis pode facilitar a prática do pastoreio rotacional ou racional. Autor: Ildefonso Caballero.	67
Figura 63. Os movimentos entre parcelas em pastoreio rotacional não devem seguir um calendário fixo ...	68
Figura 64. As preferências do gado podem ser modificadas pela localização e rotação de comedouros, bebedouros e blocos de sal e minerais. Autor: Ildefonso Caballero.	70
Figura 65. A localização de pontos de água em cercas que não cursos ou fontes de água é essencial. Autor: Ildefonso Caballero.	70
Figura 66. A mudança de localização dos pontos de água para abeberamento do gado é um grande estímulo para atraí-lo para determinadas zonas. Autor: Ildefonso Caballero.	71
Figura 67. Cerca elétrica para pastoreio em faixas. Autor: Ildefonso Caballero.	72
Figura 68. Plântulas de azinheira numa regeneração natural. Autor: Ildefonso Caballero.	73
Figura 69. Pastoreio misto de ovelhas e vacas. Autor: Ildefonso Caballero.	75
Figura 70. Cercas no Montado. Autor: Elena Angón.	81
Figura 71. Pormenor do arame. Autor: Elena Angón.	83
Figura 72. Pormenor da rede metálica. Autor: Elena Angón.	83
Figura 73. Cerca de pedra. Autor: Elena Angón.	84
Figura 74. Protetor de azinheira numa exploração de touros-bravos. Autor: Elena Angón.	85
Figura 75: Tubos de proteção para as plântulas de azinheira. Autor: Elena Angón.	86
Figura 76. Pormenor dos tubos de proteção da plântula de azinheira. Autor: Elena Angón.	86
Figura 77. Colar recetor de GPS. Fonte: www.futurelearn.com	88
Figura 78. Imagem fornecida por software de gestão de áreas de pastagem Fonte: www.futurelearn.com	88
Figura 79. Cerca elétrica. Fonte: www.natur-solutions.com	90
Figura 80: Ovelhas a pastarpiornos. Autor: Ildefonso Caballero.	94

1 INTRODUÇÃO

A presença de arbustos nas explorações pecuárias extensivas proporciona, para além da alimentação suplementar em alturas críticas, inúmeras outras vantagens. Estas incluem a disponibilidade de abrigo para os animais, a preservação e promoção da biodiversidade para todo o ecossistema, e a proteção ou abrigo para a regeneração natural das árvores.

Neste relatório, detalham-se as diferentes funções dos arbustos nos ecossistemas pecuários, indicando algumas espécies forrageiras (palatáveis para o gado) e outras espécies **de arbustos protetores** (menos consumidas pelo gado) que favorecem a regeneração arbórea. Além disso, são apresentadas diferentes estratégias de gestão dos arbustos, desde a sua utilização como pastagens arbustivas até à sua proteção para criar ilhas de biodiversidade, com especial atenção para as espécies arbustivas típicas da dehesa/montado ou passíveis de serem introduzidas sob um controlo adequado. Neste documento, iremos utilizar o termo “Montado” para descrever o sistema agro-silvopastoril de quercíneas perenes, típico da bacia do Mediterrâneo, conhecido como “Dehesa” em Espanha e “pascoli arborati” na Sardenha (Itália).

1.1 Conceito de matagal e pastagens arbustivas

O termo "matagal" refere-se geralmente a um conjunto diversificado de comunidades de plantas lenhosas arbustivas mais ou menos densas. Estas comunidades podem representar uma etapa da sucessão natural rumo à floresta ou podem constituir a vegetação clímax em determinados ambientes. No entanto na maioria dos casos, resultam da gestão da vegetação ao longo do tempo, sendo influenciadas por incêndios, trabalhos florestais, cultivos ou pastoreio.

Estas comunidades, dependendo das espécies dominantes em cada comunidade, são vulgarmente designadas por **chaparral, carvalhal, zambujal, lentiscal, garrigue, maquis, medronhal, esteval, tojal, giestal, piornal tomilhal, rosmaninhal, zimbral, espargal, etc.** Estas designações correspondem a comunidades fitossociológicas tipificadas de acordo com a sua composição florística, relações, origem, evolução natural, usos, etc. (Bermejo-Bermejo *et al.*, 2009; San Miguel Ayanz, 2001), que foram cartografadas e estudadas em pormenor, embora com limitações devido à falta de uma definição mais precisa (Cabello *et al.*, 2009).

Nalguns casos, a presença de arbustos nas explorações pecuárias extensivas foi considerada como um elemento negativo ou indesejável, uma vez que reduz a área disponível para as pastagens herbáceas e pode aumentar o risco de incêndio. É o caso do Coeficiente de Admissibilidade das Pastagens (CAP), atualmente designado por Coeficiente de Subsidição das Pastagens (CSP) (Ministério da Agricultura, 2023), que subtrai a superfície de matos à superfície de pastagens permanentes elegível para a aplicação do primeiro pilar da Política Agrícola Comunitária (PAC). No entanto, a presença controlada destas espécies, para além de oferecer uma maior variedade de recursos alimentares ao longo do ano, proporciona inúmeras outras vantagens que tornam altamente benéfica.

A existência de uma rede ou mosaico de parcelas variado, tanto em termos de espécies como de comunidades vegetais.



Figura 1. Exemplo de reticulação em paisagens pecuárias. Pastagens herbáceas rodeadas e pontuadas por árvores e arbustos. Região de La Janda (Cádiz). Autor: Ildefonso Caballero.

As comunidades herbáceas são normalmente consideradas a base da alimentação de qualquer exploração pecuária extensiva, oferecendo pastagens e forragens de elevada qualidade, desde que sejam mantidas condições mínimas de humidade na camada superficial do solo. No entanto, se estas áreas forem arborizadas, podem também fornecer ramos e resíduos de poda em determinadas alturas do ano, bem como frutos florestais (bolotas, castanhas, alfarrobas e outros).

A presença acrescida de arbustos oferece novas oportunidades de exploração, tanto para o crescimento de rebentos, como de folhas e, nalguns casos, flores e frutos com um valor nutricional diferente e com propriedades nutracêuticas interessantes (Rodríguez-Hernández et al., 2023). As encostas mais íngremes devem ser cobertas principalmente por espécies lenhosas que retêm e criam solo; este seria também o caso em zonas com muito pouco solo ou muito pedregosas. Para além disso, a presença de povoamentos ou manchas de matos em diferentes zonas das explorações (sebes, bosquetes, galerias ripícolas, etc.) proporciona valiosas ilhas de fertilidade e biodiversidade (Moncayo-Riascos & Gálvez-Cerón, 2018), que dariam maior estabilidade e resiliência a todo o ecossistema pecuário.

A sementeira, plantação ou conservação de sebes de vegetação arbustiva e arbórea ao longo dos limites das cercas, com uma grande variedade de espécies, fornece folhas, ramos e frutos para alimentar o gado durante todo o período de escassez de pastagem.

Além disso, estas sebes fornecem abrigo e proteção contra o calor, o vento e o frio



Figura 2. Sebe entre limites de pastagens herbáceas. Autor: Ildefonso Caballero.

Mas, para além das sebes ao longo dos limites dos terrenos, é igualmente importante conservar a **vegetação ripícola** ou seja, as formações arbustivas e arbóreas em torno dos cursos de água, que contribuem para evitar a erosão dos solos, depurar as águas, conservar a biodiversidade e completar a oferta alimentar da vegetação herbácea. A presença destes arbustos e a poda destas árvores podem fornecer forragem verde de grande interesse durante o verão.



Figura 3. Galeria ripícola em torno de um riacho. Autor: Ildefonso Caballero.

Por último, o aumento da cobertura, da densidade e da biomassa dos arbustos autóctones é um processo que favorece a regeneração das sebes e dos bosquetes nos montados. O matagal protege as sementes e as plântulas das árvores, recicla os nutrientes, protege do pastoreio, fornece micorrizas, etc.



Figura 4. A expansão controlada do matagal no montado permite a regeneração natural. Autor: Ildefonso Caballero.

1.2 Serviços prestados pelas espécies lenhosas

Quando se fala, de forma geral, em plantas de interesse para a pecuária, apenas se tem em conta o seu contributo alimentar. No entanto, dentro do ecossistema de uma exploração pecuária extensiva, é interessante ter outras plantas que actuam como ilhas de biodiversidade (Moncayo-Riascos & Gálvez-Cerón, 2018) e que oferecem outros usos e serviços (Salas *et al.*, 2018), como, por exemplo:

- Sombra e proteção contra o frio, a chuva ou o vento.
- Retenção da água e do solo em caso de chuvas fortes (controlo da erosão).
- Captação e transferência de água e nutrientes das camadas profundas do solo para as camadas superficiais.
- Microclima no interior e nas imediações dos arbustos que favorece o estabelecimento de outras espécies e comunidades herbáceas, bem como o crescimento de espécies arbóreas.
- Abrigo para a fauna auxiliar na luta biológica contra as pragas e doenças do gado, das culturas e das árvores.
- Substâncias nutracêuticas e medicinais.
- Alimento para os polinizadores, indispensáveis à multiplicação das espécies pratenses.
- Frutos silvestres para aves insectívoras durante o outono e o inverno.
- Fixação de carbono e transferência de azoto e outros nutrientes (dependendo da espécie) para o solo.
- Maior resistência às alterações climáticas.

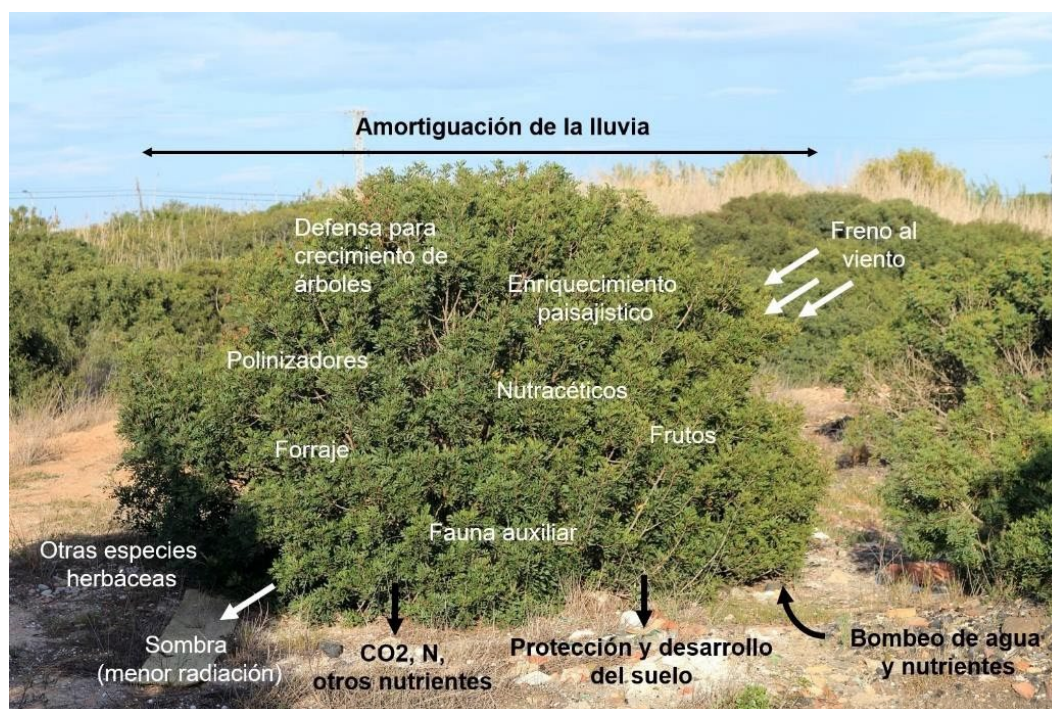


Figura 5. Nas pastagens, as espécies lenhosas comportam-se como ilhas de biodiversidade que prestam vários serviços de ecossistemas.

A este respeito, tanto as árvores como os arbustos podem desempenhar um papel muito importante. No caso dos sistemas silvo-pastoris, as árvores (principalmente *Quercus sp.*) também fornecem alimentos valiosos (ramos, bolotas), exigindo a presença ocasional de arbustos para proteger os novos exemplares do pastoreio, a fim de garantir a renovação natural dessas árvores.

Nas parcelas aráveis, tal como nos terrenos agrícolas, a presença de algumas árvores de grande porte constitui um abrigo ou uma proteção natural para os animais, indispensável para utilizar os restolhos durante o verão em condições ótimas de bem-estar. Este papel pode ser complementado ou substituído por arbustos ou sebes entre os limites das parcelas.



Figura 6. A árvore proporciona sombra e abrigo. Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 7: Expolração pecuária em pastagens e terrenos de cultivo com arbustos dispersos, sebes e bosquetes. Autor: Ildefonso Caballero.

A capacidade de produção forrageira das espécies lenhosas é difícil de determinar, uma vez que a sua utilização depende muito da sua acessibilidade ao gado e a sua qualidade nutricional dependerá muito do momento em que são utilizadas. Para calcular a produção potencial de forragem da vegetação arbustiva, Rutherford (1978) indica que, nas zonas de clima mediterrânico, a utilização da forragem se situa entre 1/12 e 1/3 (8,3% a 33,3%) da matéria seca consumível. O mínimo pode ser aplicado a zonas predominantemente arbustivas e o máximo a zonas de matos mediterrânicos bem desenvolvidos (Díaz-Gaona et al., 2014). No caso do Montado, Medina-

Blanco (1956) calcula a produção de ramos de azinheira em 0,6 +/- 0,38 kg/árvore por desbaste, e 3,75 +/- 1,4 kg/árvore por poda.

Outro serviço prestado pelas espécies arbustivas, que está a tornar-se cada vez mais importante, são as suas propriedades nutracêuticas e medicinais (Rodríguez-Hernández *et al.*, 2023). Assim, os animais pastam instintivamente e de forma selectiva certas espécies que podem ajudá-los a reduzir a sua carga parasitária, a aliviar a indigestão ou a melhorar a sua função respiratória, como se explica a seguir.

1.3 Arbustos forrageiros

Os arbustos forrageiros são espécies que têm uma certa capacidade de rebrotar após o pastoreio e cujas ramagens e folhas têm boa palatabilidade e valor nutritivo. A existência ou plantação de arbustos forrageiros constitui um recurso alimentar estratégico para os animais. Estas espécies podem ser intercaladas entre sebes e povoamentos de vegetação arbustiva natural, ou podem formar bosquetes limpos. Se se desenvolverem até atingir um porte arbóreo, a poda será necessária para o seu consumo.

As características ideais de um arbusto e/ou árvore forrageiros são as seguintes

- Reprodução fácil (por sementes ou estacas) mas pouco invasiva.
- Fácil estabelecimento ou implantação em terrenos de pastagem.
- Elevada produção de folhas, ramos ou frutos.
- Sem toxicidade e de boa qualidade nutricional.
- Palatabilidade para o gado.
- Resistência à poda e ao pastoreio dos animais.
- Fácil capacidade de rebrote.
- Com características que permitem o crescimento da pastagem herbácea na sua base e a projeção da copa.

Logicamente, na hora de escolher as espécies a plantar numa zona, é importante assegurar a sua adaptação às condições locais de clima e solo. Assim, entre os arbustos forrageiros de interesse em zonas de clima mediterrânico, destacam-se algumas espécies cujas características mais relevantes são resumidas a seguir (Castroviejo, 1986; López González, 2006):

Zambuieiro (*Olea europaea* L. Var. *sylvestris*).

Breve descrição	Variedade silvestre da oliveira. Arbusto ou árvore que pode atingir 10 m de altura. O tronco é retorcido e encurvado, com casca lisa, de cor castanho-acinzentada. Folhas perenes, coriáceas, a face superior verde-acinzentada e a inferior prateada. A sua forma é variável, podendo ser estreita e alongada ou elíptica e minúscula. As flores estão agrupadas em panículas ou cachos e são de cor amarelo-esbranquiçada. O fruto (azeitona selvagem) é semelhante a uma drupa, de cor verde no início e negra quando maduro. A floração ocorre em maio/junho e os frutos amadurecem no outono.  Figura 8: <i>Olea europaea</i> L. var. <i>sylvestris</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Adaptado ao clima mediterrânico, com invernos pouco frios, verões secos e quentes, afectados por geadas. É indiferente ao tipo de solo e cresce desde o nível do mar até aos 1500 m no sul, sempre em exposições solarengas.
Outras utilizações	O azeite de azeitona selvagem tem benefícios anti-hipertensivos, pois tem um teor mais elevado de esteróis, tocoferóis, triterpenos e secoiridoides.

Luzerna-arbórea (Medicago arborea).

Breve descrição	Arbusto perene que atinge 2 metros de altura. Folhas trifoliadas com folíolos obovados e alongados, dentados nas extremidades. As flores são amarelo-alaranjadas e estão agrupadas numa inflorescência densa de cachos. A floração prolonga-se de março a junho. O fruto é uma vagem curva em forma de círculo ou de espiral curta.  Figura 9: <i>Medicago arborea</i>. Autor: Ildefonso Caballero
Habitat	Clima mediterrânico semi-árido, com precipitações entre 200 e 400 mm, forte seca estival e temperaturas quentes superiores a 22°C no verão. Muito resistente à seca, mas não às geadas. Indiferente ao tipo de solo (calcário ou silicioso). Pode viver em solos pouco profundos, pobres em nutrientes e em matéria orgânica.
Outras utilizações	De grande interesse como cultura forrageira. É também cultivada como planta ornamental devido às suas flores amarelas vistosas. É plantada em pomares e sementeiras como corta-vento, devido à dureza da sua madeira, que é utilizada no artesanato.

Tagasaste (*Cytisus proliferus*).

Breve descrição	Arbusto de folha perene, com uma altura média de 2,5 metros e uma altura máxima de 6 metros, com tendência a formar um porte arbóreo. Coroa densa, até 6 metros de diâmetro. Folhas trifoliadas e verde-azuladas. Flores branco-creme. A vagem é compacta e, peluda, com 8 a 16 sementes em cada fruto, pretas quando maduras.  Figura 10: <i>Cytisus proliferus</i>. Autor: Ildelfonso Caballero.
Habitat	Prefere os solos arenosos ligeiros e bem drenados e os solos ácidos, embora tolere os solos alcalinos até um pH de 8,5. Não tolera os solos salinos. Cresce facilmente em solos vulcânicos. Muito resistente à seca, pode sobreviver com 200 mm por ano, mas normalmente necessita de um mínimo de 600 mm para uma boa produção. É cultivada entre 1.000-2.000 m de altitude e tolera geadas até -9 °C.
Outras utilizações	Utilizado como arbusto forrageiro, principalmente para pastoreio. Grande interesse forrageiro nas Ilhas Canárias para a manutenção do gado nos verões secos, com uma composição semelhante à da luzerna. Forragem rica em proteínas (20-28%), sem problemas de toxicidade e muito palatável.

Tiple (*Atriplex nummularia*).

Breve descrição	Arbusto perene, de cor cinzenta (ramos brancos), atingindo 1-3 m de altura, de aspeto colunar, embora alguns exemplares apresentem frequentemente ramos pendentes e muito quebradiços. Folhas com 2-7 cm de comprimento e 1-4 cm de largura, alternas, oval-deltóides ou arredondadas. Inflorescência masculina espiciforme em panículas que se ramificam em direção aos ápices dos ramos. Inflorescência feminina em panículas densas e densamente ramificadas.  Figura 11. <i>Atriplex nummularia</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Adaptado à aridez e à semi-aridez. Originária da zona mediterrânica árida e semi-árida da Austrália, com uma precipitação anual de 250-600 mm. Muito resistente a temperaturas elevadas, com requisitos de 30-35°C como temperatura óptima de fotossíntese, embora também possa suportar temperaturas baixas.
Outras utilizações	Cultura forrageira, consumida pelos caprinos. Tem uma digestibilidade de 52-67% e uma proteína bruta de 14%. O carvão vegetal é de muito boa qualidade, com um rendimento de 25%, pois a densidade da madeira é bastante elevada.

Salgadeira (*Atriplex halimus*).

Breve descrição	Arbusto perene de 2 a 3 metros de altura. Folhas esbranquiçadas e enrugadas, de disposição alternada. Flores monóicas, amarelo-esverdeadas, discretas e agrupadas em densos cachos em forma de espiga. Floresce no verão. Frutos monospermicos, do tipo aquénio, com uma asa membranosa rosa-esbranquiçada.  Figura 12. <i>Atriplex halimus</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Preferência por zonas com elevada radiação solar e solos arenosos. Capacidade de adaptação a climas muito áridos, solos salinos e marginais. Suporta a exposição contínua ao vento, sendo frequente no litoral. Resistente a geadas até -10°C e a precipitações entre 75-375 mm, embora possa ser encontrada em zonas com precipitações mais elevadas.
Outras utilizações	Para além do seu interesse forrageiro, é uma planta de interesse gastronómico, sendo algumas partes consumidas cruas (em saladas), e com propriedades que ajudam a reduzir a flatulência e os gases. É também uma planta ornamental em zonas áridas, devido ao seu baixo consumo de água, e pode tornar-se muito invasiva em condições climáticas favoráveis.

Moringa ou Acácia-branca (*Moringa oleifera*).

Breve descrição	Crescimento rápido, cerca de 3 m no primeiro ano, atingindo 10 a 12 m de altura máxima na idade adulta. Ramos pendentes e quebradiços, folhas compostas, verde-claras, de 30 a 60 cm de comprimento, com muitos folíolos pequenos de 1,3 a 2 cm de comprimento por 0,6 a 0,3 cm de largura. Floresce sete meses após a plantação. Flores perfumadas, brancas ou branco-creme, com 2,5 cm de diâmetro. Produz vagens castanhas, triangulares, pendentes, com 30-120 cm de comprimento por 1,8 cm de largura, divididas longitudinalmente em 3 partes quando secas, cada uma contendo cerca de vinte sementes castanhas-escuras.  Figura 13: <i>Moringa oleifera</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Tolera uma ampla gama de condições climáticas e de solo, com precipitações de 250 mm a 3.000 mm de chuva. Cresce em planícies quentes, mas também em solos soalheiros até 2.000 metros acima do nível do mar (msnn). O solo deve ser bem drenado, pois não tolera o encharcamento.
Outras utilizações	Para além do seu interesse forrageiro, na gastronomia, o seu sabor é agradável, e tanto as folhas como as flores podem ser consumidas cruas ou cozinhadas em guisados. Os frutos em forma de vagem podem também ser cozinhados ou assados. As raízes também são comestíveis. Além disso, o óleo das sementes é utilizado na alimentação ou como combustível. As vagens e as sementes são também utilizadas na purificação da água e têm propriedades medicinais (diuréticas, anti-hipertensivas, etc.).

Amoreira (Morus spp).

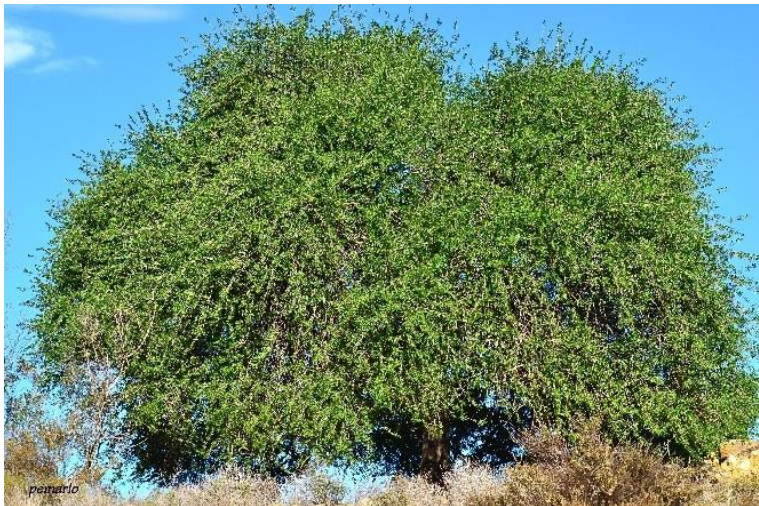
Breve descrição	Árvore que pode atingir até 18 m de altura, ramificada, com copa larga e casca lisa e cinzenta quando jovem, tornando-se espessa, muito fissurada e castanha ou cinzenta com a idade. Folhas caducas, simples e alternas, de 3 a 22 cm de comprimento e menos de largura, muito variáveis na forma, mas sempre com margens dentadas. O fruto é composto, com 2-3 cm de comprimento. As amoras brancas (<i>Morus alba</i>) começam por ser verde-esbranquiçadas e amadurecem até se tornarem brancas com bordos cor-de-rosa. As amoras pretas (<i>Morus nigra</i>) começam por ser vermelhas e escurecem para púrpura escuro a preto na maturação. 
Habitat	Indiferente ao tipo de solo, embora prefira solos profundos e férteis e evite os muito ácidos. Encontram-se entre 0 e 2.500 m de altitude, com temperaturas de 18 a 38 °C, pluviosidade de 600 a 2.500 mm, fotoperíodo de 9 a 13 h e humidade 65 a 80%.
Outras utilizações	Boa forragem para o gado. Também utilizada para alimentar o bicho-da-seda (<i>Bombyx mori</i>) para fins comerciais (sericultura). A sua madeira é de boa qualidade, suportando as variações de humidade sem se deformar, e é utilizada em tornearia, carpintaria e marcenaria, assim como no fabrico de pequenas peças como cabos de ferramentas.

Figura 14: *Morus spp.* Autor: Ildefonso Caballero.

Albaide (Anthyllis cytisoides).

Breve descrição	Arbusto com ramos mais ou menos erectos, de aspeto esbranquiçado ou acinzentado. Altura 80-110 cm e largura 80-110 cm. As flores agrupam-se ao longo dos ramos, dispostas em espigas de até 20 cm, de cor amarela-clara, florescendo abundantemente. O fruto é uma vagem monospérmica, indeiscente, pequena, ovoide, com manchas vermelhas longitudinais e a semente é amarela a amarela-esverdeada, em forma de rim.  Figura 15. <i>Anthyllis cytisoides</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Habita uma grande variedade de substratos: calcários, xistos e até zonas costeiras, podendo ser encontrada desde o nível do mar até 1300 m de altitude. Tem preferência por solos drenantes e não tolera geadas intensas.
Outras utilizações	Planta forrageira importante, nomeadamente para as cabras. Atrai as abelhas, sendo apreciada pelo seu interesse melífero. É também utilizada para fins ornamentais devido à sua beleza e rusticidade. Na etnobotânica é utilizada medicinalmente como estomáquico, anti-asmático e anti-catarral.

Argânia (Argania spinosa).

Breve descrição	Árvore de 3 m de altura, pode atingir 8-10 m e viver entre 150-200 anos. Copa compacta, com caules lenhosos, espinhos e intrincados. Folhas alternas, inteiras, mais estreitas na base, geralmente não superiores a 3 cm de comprimento. Flores de forma acampanada, de simetria pentâmera, pequenas, de cor amarelada ou ligeiramente esverdeada. O fruto é do tipo drupa, ovoide, com até 2,5 x 5 cm, amarelo quando maduro, com uma parte exterior carnuda que recobre 2 ou 3 sementes ricas em óleo. O fruto demora um ano a amadurecer.  Figura 16. <i>Argania spinosa</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Clima mediterrânico com precipitações entre 100-400 mm e até 1.000 m de altitude. Muito resistente a secas prolongadas e a altas temperaturas, mas não tolera geadas fortes.
Outras utilizações	Para além do seu interesse como forragem para o gado (principalmente caprino), o óleo é utilizado para cozinhar, como o azeite, ou como cosmético, com múltiplos benefícios para a pele e o cabelo.

Alfarroba (Ceratonia siliqua).

Breve descrição	Altura média de 5 a 6 metros, embora possa atingir os 10m. É dióica e a sua folhagem é persistente. As suas folhas são paripinadas, de cor verde-escura, com 10 a 20 cm de comprimento. As flores são pequenas, apétalas, de simetria radial, de cor verde-amarelada e agrupadas em cachos caulogénicos. O fruto (alfarroba) é uma vagem castanha-escura, coriácea, com 10 a 30 cm de comprimento, contendo uma polpa gomosa de sabor doce e agradável que envolve as sementes. Contém de 10 a 16 sementes.  Figura 17. <i>Ceratonia siliqua</i>. Autor: Ildefonso Caballero
Habitat	Cresce em zonas de clima seco, ameno e quente, ausente de geadas, até aos 600 m de altitude. É indiferente ao tipo de substrato, precisa de locais soalheiros e não se importa com solos pedregosos ou ravinas áridas.
Outras utilizações	As vagens de alfarroba e as folhas tenras são comestíveis e utilizadas como forragem. Historicamente, a alfarroba tem sido utilizada na elaboração de bebidas e doces, como adoçante natural. A madeira é dura, avermelhada e muito apreciada na marcenaria, e a casca e as folhas têm sido utilizadas como agentes de curtimenta e adstringentes.

1.4 O Montado

O Montado é um ecossistema pecuário constituído por pastagens arborizadas com espécies de *Quercus* (geralmente *Q. rotundifolia* e/ou *Q. suber*), que é mantido e melhorado através do pastoreio racional do gado, de longas rotações agrícolas e da limpeza periódica do arvoredo.



Figura 18. Montado aproveitado e mantido através de pastoreio sustentável de gado bovino, com regeneração natural do arvoredo. Autor: Ildefonso Caballero.

Esta prática tem origem na floresta mediterrânica, onde uma grande parte do estrato arbustivo é substituído por pastagens herbáceas criadas e/ou mantidas pelo gado, e o coberto arbóreo é gradualmente desbastado até se atingir uma proporção óptima de área coberta/não coberta por árvores, obtendo-se a máxima quantidade e disponibilidade de pasto ao longo do ano e uma elevada produção de bolotas (Tabela 1). Além disso, a utilização dos ramos de azinheira pelo gado é uma prática tradicional muito difundida, tanto proveniente da poda como colhida propositadamente, sobretudo durante o inverno, devido à escassez de erva causada pelas baixas temperaturas (ou mesmo pela neve), e pela sua apetência nessa época do ano. Precisamente, é o valor forrageiro dos ramos dos *Quercus* que dificulta a sua regeneração natural em montados sobrepastoreados e sem a presença de matos que possam servir de proteção ou abrigo para os novos rebentos e fornecer forragem arbustiva.

"Uma área com árvores mais ou menos dispersas e um estrato herbáceo bem desenvolvido, em que o estrato arbustivo foi, em grande parte, eliminado. É de origem agrícola (terras cultivadas em longas rotações) e pecuária. A sua principal produção é a pecuária extensiva ou semi-extensiva, que aproveita não só os pastos herbáceos, mas também os ramos e os frutos das árvores".

Tabela 1. Definição de "Dehesa". Sociedade Espanhola para o Estudo das Pastagens (2001).



Figura 19. Montado criado e mantido por pastoreio sustentável de ovelhas da raça Merino. Autor: Ildefonso Caballero.

O Montado é um dos ecossistemas pecuários de maior valor ambiental, razão pela qual foi declarado Habitat de Interesse Comunitário 6310 (Díaz & Pulido, 2009). Os princípios que sustentam o ecossistema do montado podem ser aplicados a outras pastagens e a outras espécies de porte arbóreo, como, por exemplo, o zambujeiro. Em culturas lenhosas, também podem ser desenvolvidos sistemas de montado em olivais, amendoais, alfarrobeiras, castanheiros e figueiras.

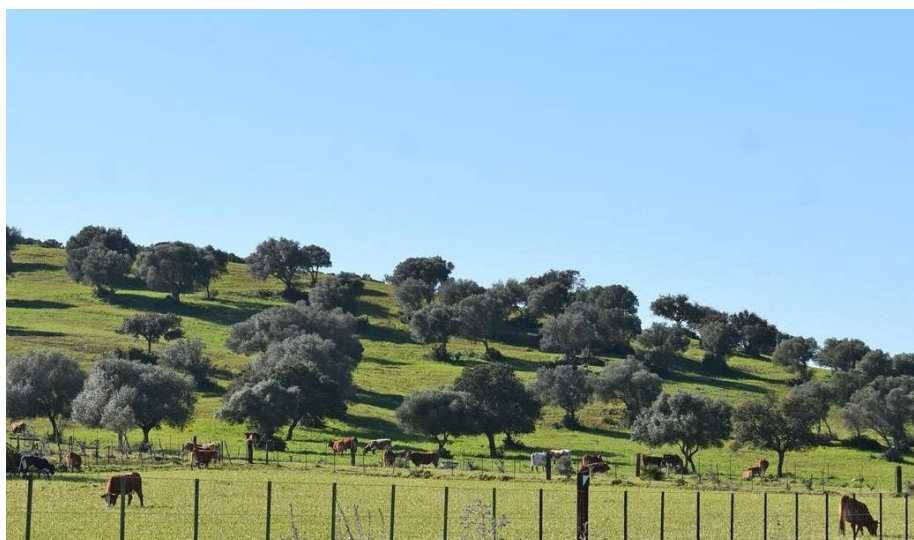


Figura 20. Montado de zambujeiros. Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 21. **Olival sob sistema de montado** . Autor: María del Carmen García.

O Montado é um ecossistema de origem antrópica, resultado do solo que ocupa, do clima que o afeta, da vegetação que o compõe, do gado que o aproveita e da ação através da qual o ser humano organiza o seu uso e gestão. É um sistema agropecuário milenar, um exemplo de utilização racional e sustentável dos recursos naturais existentes em zonas de clima semiárido, sobre solos pobres da Península Ibérica, onde ocupa cerca de 3,5 milhões de ha, representando 15% da Superfície Agrícola Útil (SAU) total de Espanha (Olea *et al.*, 2005), além de 1,2 milhões de ha em Portugal (Godinho *et al.*, 2016). As diferentes abordagens a partir das quais a Dehesa

e o Montado podem ser caracterizados (silvicultura, pecuária, biodiversidade, paisagem, socioeconómico, etc.) podem apresentar ligeiras variações em relação a estes valores (Díaz & Pulido, 2009).

Muitas dehesas em Espanha estão em processo de fossilização há décadas, devido a uma perda progressiva de densidade (árvores adultas por hectare), causada pela morte das árvores mais velhas, acompanhada de uma falta de regeneração do arvoredo (Montoya Oliver, 1999; Plieninger, 2007). Por conseguinte, é necessário e urgente tomar medidas para garantir o seu futuro. Entre as diferentes possibilidades para manter a densidade do arvoredo adulto (30 a 40 pés/ha), a mais adequada é a regeneração natural, baseada na recolonização da vegetação arbustiva, de forma controlada, que protege as azinheiras, sobreiros e outras espécies de *Quercus* do pastoreio durante o seu crescimento inicial, e que permite complementar a alimentação dos animais com pastagem arbustiva.

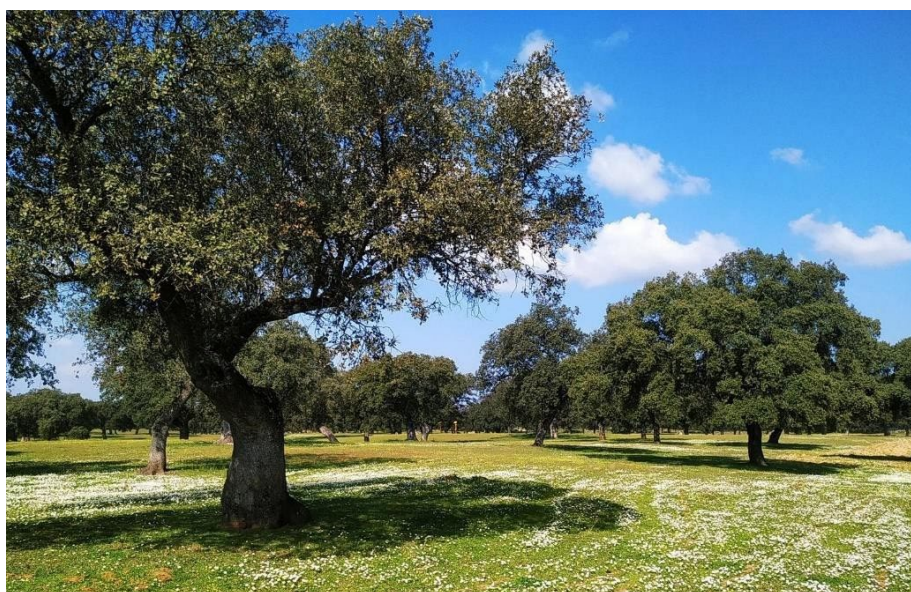


Figura 22. Montado sem renovação natural. Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 23. Montado fossilizado em risco de desaparecimento. Autor: Ildefonso Caballero.

Tabela 1. Resumo comparativo das diferentes técnicas de regeneração de árvores no Montado.

	Caraterísticas	Vantagens	Desvantagens
Sementeira de bolotas	Bolotas selecionadas de indivíduos de vida longa e de alta produção.	Árvores de grande qualidade e longevidade provenientes da própria propriedade.	Resultados a muito longo prazo. Baixa taxa de sucesso (é necessário plantar muitas bolotas).
Plantação de pequenas árvores	Plântulas ou híbridos selecionados com 1 ou 2 anos de idade.	É possível obter resultados mais rápidos. Por vezes subsidiados.	Provenientes de viveiros. Alto risco sanitário. Baixa rusticidade (muitas perdem-se). Precisam de protectores. Grande investimento.
Regeneração natural	Reserva e/ou proteção contra o pastoreio em cercados, povoamentos e/ou bosquetes.	Baixo investimento. Elevada eficácia.	Pode ser dispendioso, uma vez que se perde parte da produção das pastagens durante, pelo menos, os primeiros 5 anos. Podem crescer árvores que apresentem uma baixa produção de bolotas.

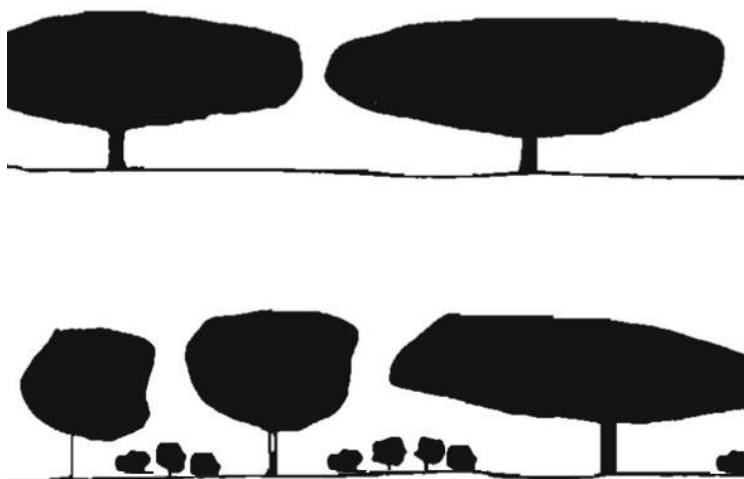


Figura 24. Em cima: Montado fossilizado devido à falta de regeneração. Em baixo: Montado com regeneração intercalada que assegura o relevo e a manutenção do **coberto arbóreo**.

1.5 A Vegetação ripícola

São muito poucos os cursos de água permanentes no território do montado. No entanto, tanto nestes como nos cursos de água mais ou menos temporários e nas zonas alagadiças adjacentes, quando há cheias, existe um tipo de vegetação particularmente diversificado (com algumas espécies arbustivas e arbóreas importantes devido ao seu valor forrageiro), conhecido como vegetação ripícola. A manutenção ou o restabelecimento desta vegetação reveste-se de particular interesse, pois contribui para a retenção do solo e para evitar a sua perda, para além de atuar como um sistema natural de depuração da água e proporcionar abrigo a todo o tipo de fauna. Estas zonas devem ser vedadas ao pastoreio para evitar o risco de infestação por parasitas ou a propagação de certas doenças, como a tuberculose.



Figura 25: Vegetação ripícola em torno de um riacho. Autor: Ildefonso Caballero.

Em zonas próximas ou adjacentes com solos mais frescos, húmidos ou encharcados, podem ser plantados povoamentos de freixo, ulmeiro, choupo, lóvão, etc. de grande interesse durante o verão.



Figura 26. Freixos e arbustos em terrenos frescos com pastagens. Autor: Ildefonso Caballero.

1.6 A regeneração do Montado

Um certo crescimento controlado de arbustos na pastagem permite a regeneração natural do arvoredo e aumenta a oferta de recursos alimentares. No entanto, também comporta certos riscos, como os incêndios ou o aparecimento de ungulados selvagens que transmitem a tuberculose.



Figura 27. Um certo nível de "arbustização" dos prados favorece a regeneração natural do montado.
Autor: Ildefonso Caballero.

A transumância tradicional do gado extensivo nos montados favorecia, com o seu efeito de delimitação estival, a regeneração natural do arvoredo, para além do baixo encabeçamento e do pastoreio dirigido realizado pelos pastores tradicionais. Atualmente, a transumância desapareceu como prática comum e o gado permanece durante todo o ano nas explorações do montado, prejudicando a regeneração das árvores durante o verão e o início do outono. Por isso, como substituto da transumância, a reserva de pastagem em alguns povoamentos ou cercados é reconhecida como a medida mais adequada para favorecer o seu adensamento (Carmona *et al.*, 2013; Plieninger, 2007).

Como alternativa ou complemento, a plantação de bolotas ou de plântulas (Montoya Oliver, 1995) pode ajudar esta regeneração natural. Durante anos, os elevados investimentos necessários e os escassos resultados obtidos com aplicação desta técnica foram cobertos por subsídios e subvenções da administração. Mas é a regeneração natural que oferece resultados mais seguros e viáveis a longo prazo.



Figura 28. A proteção das plântulas para evitar que sejam danificadas pelo gado. Autor: Ildefonso Caballero.

1.7 Arbustos facilitadores ou protetores

Os arbustos são um dos principais componentes das comunidades vegetais **xerófitas** nas zonas áridas e semiáridas de clima mediterrânico e fazem parte das etapas de transição (séries de vegetação) entre a floresta e os prados, bem como das fases de recuperação da vegetação em terrenos agrícolas abandonados. A sua morfologia produz um microclima sob eles, com um micro-habitat mais benéfico do que o espaço aberto, para o crescimento de outras espécies, como as plântulas de outras espécies arbustivas e mesmo de árvores. Desta forma, os arbustos funcionam como **"viveiros"** ou protetores das espécies que crescem associadas a eles. Por conseguinte, o sucesso da regeneração natural e da reflorestação é maior quando as plântulas crescem sob um abrigo ou associadas a arbustos protetores do que quando crescem longe deles. Para além da proteção que oferecem, os arbustos facilitadores protegem da insolação e incentivam o crescimento vertical. Em suma, **uma espécie protetora** é uma espécie que facilita o recrutamento de outra.

Considera-se que existem sete mecanismos principais através dos quais ocorre o processo de facilitação das espécies protetoras (Brooker et al., 2008): sombra, humidade do solo, nutrientes, oxigenação do solo, polinização, micorrizas e proteção contra a herbívoros. Em cada caso, a importância dos diferentes mecanismos de facilitação dependerá do(s) fator(es) que mais dificultar(em) o estabelecimento ou a regeneração das espécies a promover.

Assim, em relação a este relatório, a função mais importante dos **arbustos facilitadores** é a proteção contra os herbívoros, para a qual estes devem reunir uma série de características:

- Pouca ou nenhuma palatabilidade.
- Ramos espinhosos ou espinhos nos seus caules.
- Atingir entre 1 a 2 m de altura.
- Capacidade de crescer ou estender-se horizontalmente até alcançar um diâmetro superior a 1 m.

Além disso, caso sejam plantadas, os arbustos protetores devem ser de fácil reprodução (por semente ou estaca) mas com baixo potencial invasivo. A escolha da **planta facilitadora** ou da combinação destas dependerá das espécies a proteger e da altura até à qual se deseja proteger; o que, por sua vez, dependerá das espécies de herbívoros a evitar (as mais difíceis serão as cabras e as vacas). Além disso, numa primeira fase, pode ser utilizada uma planta pequena para os primeiros anos, com a previsão de ser substituída ou ultrapassada por uma facilitadora de maior porte, que proteja uma plântula mais "indefesa" até escapar ao pastoreio devido à sua altura. No caso dos *Quercus*, durante os primeiros anos de vida, o seu crescimento é bastante lento, variando em função de diferentes factores (como as condições do solo ou a disponibilidade de água e nutrientes), podendo, sem proteção, durante 3 ou 4 anos, não ultrapassar os 10 a 20 cm de altura. Por outro lado, existem plantas que, como o alecrim (*Rosmarinus officinalis*), não são espinhosas, mas são resistentes, e o seu carácter aromático torna-as pouco apetitosas, podendo oferecer alguma proteção nos primeiros anos das jovens árvores.

A seguir, apresentam-se várias espécies arbustivas que podem ser utilizadas como facilitadoras no montado para proteger as plântulas e as regenerações de azinheira e sobreiro, das quais se destacam algumas características:

Pilriteiro ou Espinheiro-alvar (*Crataegus monogyna*).

Breve descrição	Arbustos ou pequenas árvores, de cinco a catorze metros de altura, com copa densa, ramos espinhosos, folhas caducas, sem pêlos e serrilhadas. Flores brancas e perfumadas em corimbos. Fruto comestível, de forma ovoide, coberto por uma pele tenra e avermelhada, que encerra uma polpa doce e uma única semente.  Figura 29. <i>Crataegus monogyna</i>. Autor: Ildefonso Caballero
Habitat	Pode ser encontrada em quase todos os tipos de bosques, onde costuma formar sebes juntamente com outras espécies espinhosas (silvas, rosas-bravas, etc.). É indiferente ao tipo de solo, desde que haja humidade suficiente, embora tenha uma certa preferência por substratos calcários. Tolerar mal as secas estivais. Encontra-se desde o nível do mar até 2.200 m de altitude. Embora tolere mal as secas estivais, é capaz de crescer numa vasta gama de substratos.
Outras utilizações	Planta de importância forrageira, os seus frutos também têm sido utilizados para alimentar o gado e é de interesse melífero. É fornecida ao gado como forragem verde ou seca. Plantada como sebe, pode ser utilizada para cercar o gado, graças aos seus espinhos e ramos. Na gastronomia, como alimento, as folhas jovens são boas em saladas; e o fruto, sendo comestível, é utilizado para fazer compotas, vinho e para dar sabor à aguardente. Em termos medicinais, é utilizada em infusão para tratar problemas cardíacos e circulatórios.

Tojos (*Ulex europaeus* e *Genista hirsuta*).

Breve descrição	<i>U. europaeus</i>: cresce até 4 m, formando manchas densas que afastam outras espécies à sua volta.  Figura 30. <i>Ulex europaeus</i>. Autor: Ildefonso Caballero. <i>G. hirsuta</i>: É um arbusto que pode ultrapassar um metro de altura, espinhoso e densamente ramificado. Folhas simples de 7-14 mm, glabras na face superior e lanosas na face inferior. Flores em cachos terminais cónicos. Vagem piriforme.  Figura 31. <i>Genista hirsuta</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Habita em bosques de azinheiras e sobreiros. Não tolera os solos calcários.
Outras utilizações	<i>U. europaeus</i>: Em infusão é utilizada para lavar feridas. <i>G. hirsuta</i>: As cabras comem os seus rebentos tenros.

Rosa-brava (Rosa canina).

Breve descrição	Trata-se de um arbusto que pode atingir até 2 m de altura, com caules verdes pendentes, cobertos por pequenos espinhos fortes e curvos. As folhas são compostas por cinco a sete folíolos ovais dentados. As flores são cor rosa-pálido ou brancas e amadurecem num fruto ovoide vermelho-escuro.  Figura 32. <i>Rosa canina</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Não tem preferência por solos específicos, preferindo mesmo zonas montanhosas ou semi-montanhosas, como o sub-bosque arbustivo de espécies caducifólias e carvalhos-cerquinhos, mas também pode ocorrer noutros bosques, sebes bermas de caminhos, etc., e mesmo em zonas costeiras, pois tolera bem a salinidade. Aprecia solos bem drenados, húmidos, moderadamente férteis e com pH neutro (6,1-7,8). A sua necessidade de água é de 675-900 mm por ano. Pode suportar temperaturas muito baixas, até -23 °C.
Outras utilizações	Os animais comem os seus frutos.

Espargos (Asparagus spp.).

Breve descrição	O género inclui uma grande variedade de formas de vida, adaptadas a habitats desde a floresta tropical até ao semi-deserto. Muitas são plantas trepadeiras. As diferenças na aparência devem-se à sua adaptação às comunidades e ecossistemas onde ocorrem.  Figura 33. <i>Asparagus spp.</i> Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Crescem principalmente em regiões temperadas e subtropicais, sendo plantas herbáceas perenes ou subarbustos dióicos, trepadeiras e espinhosos.

Salsaparrilha (*Smilax aspera*).

Breve descrição	É um arbusto com caules delgados e volúveis, de um a dois metros de comprimento, e folhas pecioladas, espinhosas, alternas, ásperas, com muitas nervuras, em forma de coração e persistentes. As flores são de cor amarelo-creme em cachos axilares e os frutos são bagas globosas. É uma trepadeira espinhosa que precisa de outras plantas para trepar e formar uma copa densa e emaranhada.  Figura 34. <i>Smilax aspera</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Encontra-se sempre em terras baixas, em muitos tipos de bosques, matos e silvados.
Outras utilizações	Utilizado para a produção de pesticidas e venenos altamente potentes. Utilizado para a preparação de xarope de salsaparrilha.

Giesta-espinhosa ou Giesta-cerdosa (*Calicotome villosa* e *Calicotome intermedia*).

Breve descrição	<i>C. villosa</i>: Arbusto muito ramificado e espinhoso, atingindo até 2 m de altura. Tanto os espinhos como os ramos são de cor esbranquiçada e são atravessados longitudinalmente por sulcos verdes que lhe dão um aspeto estriado. <i>C. intermedia</i>: É um arbusto de até 1,5 metros de altura, armado com fortes espinhos. É uma espécie caducifólia estival, que perde as suas folhas durante o verão e as recupera logo que haja humidade suficiente. Floresce entre janeiro e março.  Figura 35. <i>Calicotome villosa</i>. Autrr: Ildfonso Caballero.
Habitat	<i>C. villosa</i>: Em bosques de sobreiros e pinheiros. Espécie xerófita, que necessita de temperaturas amenas. <i>C. intermedia</i>: O seu habitat são locais secos e rochosos, especialmente aqueles que foram afectados por incêndios.

Jujuba ou tâmara-chinesa (Ziziphus jujuba).

Breve descrição	É uma planta caducifólia que pode atingir mais de dez metros de altura, embora normalmente atinja os dois metros e meio. O tronco é reto, com protuberâncias, e a casca muito enrugada. As flores são pequenas, pouco vistosas, pentâmeras e esverdeadas. O fruto é uma drupa inicialmente esverdeada e, por fim, torna-se preta. Floresce entre abril e agosto.  Figura 36. <i>Ziziphus jujuba</i> num montado. Autor: Vicente Rodríguez-Estévez.
Habitat	Esta espécie tolera uma vasta gama de temperaturas e precipitações, embora necessite de verões quentes e de água suficiente para uma frutificação aceitável. Tolerava invernos bastante frios, sobrevivendo a temperaturas tão baixas como -15 °C.

Espinheiro-preto (*Rhamnus lycioides* L. subsp. *lycioides*).

Breve descrição	Arbusto de 1-3 m de altura, intrincado e espinhoso, com ramos acinzentados. Folhas caducas, muito estreitas, com 2-4 cm de comprimento. Flores solitárias, esverdeadas, e fruto em drupa preta. Floração de março a julho e frutificação de agosto a setembro.  Figura 37. <i>Rhamnus lycioides</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Solos pedregosos, rochosos e arenosos, em vários substratos calcários e siliciosos. Distribui-se desde o nível do mar até cerca de 1000 m de altitude (embora raramente atinja esta altitude). A semente amadurece a 4°C até ao fim do inverno. Planta termófila em ambientes semi-áridos asub-húmidos.
Outras utilizações	As cabras comem-no muito bem.

Espinheiro-dos-tintureiros (*Rhamnus saxatilis* Jacq).

Breve descrição	Arbusto espinhoso de 1-2 m de altura, com ramificação densa e raminhos avermelhados, com espinhos geralmente opostos. As flores são amarelas ou esverdeadas, pouco visíveis, e o fruto é uma drupa preta. Floresce de abril a junho.  Figura 38. <i>Rhamnus saxatilis</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Outras utilizações	Utilização do fruto na indústria de tinturaria (bagas), que confere cor amarela.

Abrunheiro (Prunus spinosa L.).

Breve descrição	Arbusto intrincado e espinhoso, com ramos cinzentos e entrecruzados. Folhas simples e caducas, com 5 cm de comprimento acinzentadas e de margem serrilhada, . As flores brancas e precoces antes do aparecimento das folhas. O fruto tem 1-2 cm de diâmetro, é negro-azulado quando maduro e tem uma pruína cerosa. Floresce em março e abril, e amadurece em agosto-setembro, permanecendo os frutos até ao inverno.  Figura 39. <i>Prunus spinosa</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Terrenos muito diversos, mas geralmente calcários. Distribui-se desde o nível do mar até aos 1900 m de altitude.
Outras utilizações	O seu fruto é conhecido pela produção de pacharan ou licor de abrunho.

Cambroeira ou Espinheiro-de-casca-branca (*Lycium europaeum* L.).

Breve descrição	É um arbusto de sebe ou de mato que atinge até 5 metros de altura. Tem ramos espinhosos e folhas alongadas, inteiras e ligeiramente espessas. As flores, cor-de-rosa ou violeta, têm um cálice em forma de sino e uma coroa de cinco lóbulos. O fruto é uma baga globular carnuda, de cor vermelha ou alaranjada.  Figura 40. <i>Lycium europaeum</i> . Autor: Ildefonso Caballero Luna.
Habitat	Terrenos muito diversos, com ambientes semi-áridos a sub-húmidos. Não suporta geadas, pelo que aparece a baixas altitudes e não se desenvolve no interior.
Outras utilizações	É utilizado como diurético e hipotensor. Por via externa, é utilizada para tratar úlceras.

Rhamnus infectoria L.

Breve descrição	Arbusto de 1-2 m de altura, intrincado e espinhoso, com ramos acinzentados. Decídua. Flores verde-amareladas. O fruto é uma drupa que começa esverdeada, e se torna preta. Floração em abril-junho e frutificação em agosto-outubro.  Figura 41. <i>Rhamnus infectoria</i>. Autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Cresce numa grande variedade de solos, mas sempre calcários. Não tolera a seca e necessita de temperaturas relativamente frescas.

Espinheiro-negro (*Rhamnus oleoides* L.).

Breve descrição	Arbusto de 3-4 m de altura, intrincado e espinhoso com ramos acinzentados. Perene. Flores amarelo-esverdeadas. O fruto é uma drupa esverdeada no início, adquirindo tons avermelhados quando maduro, e ,por vezes, tornando-se preto. Floração em março-maio e frutificação em junho-setembro.  Figura 42. <i>Rhamnus oleoides</i>, autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Terrenos muito diversos, mas sempre calcários. Sobe muito pouco em altitude, até 1200 m, e desenvolve-se pouco na zona interior. . Necessita de temperaturas quentes, é uma espécie termófila.

Figueira-da-Índia (*Opuntia spp.*).

Breve descrição	Este vasto género inclui plantas de tamanhos muito diferentes e não são consideradas estritamente como arbustos, embora possam atingir um porte significativo. Os segmentos (cladódios) são caraterísticos do género, com um aspeto de folha carnuda, achatadas e geralmente ovais; têm a capacidade de se transformar em caules e, por sua vez, emitir novos segmentos e flores. As flores destas plantas são grandes, muito abertas e de cores que variam entre o amarelo, o laranja, o vermelho e até o roxo, aparecendo nas extremidades dos segmentos.  Figura 43. <i>Opuntia spp.</i> autor: Ildefonso Caballero.
Habitat	Habita em taludes, encostas soalheiras, bermas de estradas, culturas abandonadas e matos degradados.
Outras utilizações	Os animais são alimentados com estas plantas depois dos espinhos terem sido retirados. Existem espécies sem espinhos dentro do género.

2 CONDIÇÕES DE PASTOREIO DAS ESPÉCIES ARBUSTIVAS

2.1 O pastoreio pelas espécies pecuárias e a sua influência na vegetação

Cada espécie de herbívoro pasta de forma diferente (Voisin, 1960) e, conseqüentemente, favorece o desenvolvimento de determinadas comunidades vegetais, moldando diferentes paisagens (Montserrat Recoder, 2008). Diferentes factores e variáveis entram em jogo no processo de seleção das plantas consumidas por cada espécie. Não só o estado de desenvolvimento e o valor nutritivo (energia, proteínas, minerais, toxinas...) das plantas em questão, mas também, por exemplo, as necessidades alimentares dos animais, que variam em função da idade e das condições fisiológicas e ambientais de cada momento. Por conseguinte, as preferências alimentares variam ao longo da vida dos animais (Manuelian Fusté, 2014; Provenza, 1995).

Tabela 2. Características do pastoreio de diferentes espécies pecuárias.

Modo de pastoreio	Comunidades vegetais preferidas	Excepções
Bovino	Baixa capacidade selectiva e de pastoreio de arbustivas.	Comunidades herbáceas de porte alto e baixa diversidade. As raças Berrenda ou Pajuna têm uma grande capacidade selectiva e de pastoreio de arbustivas. A raça Marismeña está bem adaptada ao consumo de pastagens arbustivas salinas.
Ovino	Capacidade selectiva e de pastoreio de arbustivas média.	Comunidades herbáceas de porte médio-baixo e elevada diversidade. A raça Merino tem uma baixa capacidade de pastoreio de arbustivas e uma grande capacidade de estabelecer pastagens de herbáceas de alta qualidade (majadales). As raças Merina de Grazalema ou Segureña têm uma grande capacidade de pastoreio de arbustivas e pastoreio em zonas montanhosas. A raça Churra Lebrjana está bem adaptada ao consumo de pastagens arbustivas salinas.
Caprino	Elevada capacidade selectiva e de pastoreio de arbustivas.	Comunidades herbáceas e arbustivas com elevada diversidade. As raças leiteiras de elevada produção têm menor capacidade de pastoreio de arbustivas.
Suíno	As raças "brancas" destinadas à produção de carne têm fraca capacidade de pastoreio.	Sem preferências específicas. A raça do porco ibérico tem uma grande capacidade de pastoreio, alimentando-se tanto de herbáceas como de ramos e frutos.



Figura 44. O gado bovino utiliza geralmente pastagens de herbáceas altas com pouca seletividade. Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 45. O gado da raça Berrenda está bem adaptado ao pastoreio de pastagens arbustivas em terrenos pedregosos de montanha. Benaocaz (Cádiz). Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 46: Vacas da raça Pajuna a pastar arbustos na Serra Nevada (Granada). Fonte: Youtube <https://www.youtube.com/watch?v=lyhvWgZq1HA>



Figura 47. O pastoreio de ovelhas da raça Merino favorece o desenvolvimento de pastagens herbáceas baixas de grande riqueza (majadales). Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 48. A raça Merina de Grazalema está bem adaptada ao pastoreio em zonas rochosas de montanha e à utilização de vegetação arbustiva. Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 49. Ovelhas da raça Segureña a pastar em pastagens herbáceas e arbustivas na Serra de Baza (Granada). Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 50: As cabras estão muito adaptadas ao pastoreio em zonas rochosas de montanha e à utilização selectiva de arbustos. A raça Payoya é criada em Grazalema (Cádiz). Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 51. Porco ibérico a pastar no Montado. Autor: Ildefonso Caballero.

2.2 Recomendações para o pastoreio de formações arbustivas

A tabela 3 resume algumas recomendações para uma utilização óptima das diferentes formações arbustivas.

Tabela 3: Recomendações específicas para o aproveitamento da vegetação arbustiva.

	outono	inverno	primavera	verão
Cercas reservadas para regeneração das árvores	Pastoreio ligeiro para evitar danos nos novos exemplares de <i>Quercus</i> . Pastoreio de porco ibérico (montanheira).	Repouso. Pastoreio de porco ibérico (montanheira).	Reservar o pastoreio nos primeiros 2 anos. A partir do terceiro ano, proteger os povoamentos e pastoreio ligeiro. Pastoreio de porco ibérico. (criação)	2 a 5 primeiros anos: pastoreio ligeiro no final do verão, se a erva seca ou o restolho forem escassos (opcional). Pastoreio de porco ibérico. (criação)
Cercas de matagal em clímax ou em série	O pastoreio intenso por qualquer espécie até ao outono, quando surgirem os rebentos jovens Pastoreio de porco ibérico (montanheira).	Repouso ou pastoreio ocasional em anos secos. Pastoreio de porco ibérico (montanheira).	Pastoreio ocasional dos novos rebentos sem os esgotar. Pastoreio de porco ibérico. (criação)	Pastoreio ocasional no final do verão, se a erva (seca) ou o restolho forem escassos. Pastoreio de porco ibérico. (criação)
Vegetação ripícola	Pastoreio intenso e/ou poda até ao outono.	Repouso.	Repouso.	Pastoreio ligeiro (exceto em anos secos).



Figura 52. Zambujal pastoreado por gado da raça Retinta. Autor: Ildefonso Caballero.

2.3 Períodos sensíveis

Em geral, quando os animais não dispõem de pastagens de herbáceas suficientes, começam a consumir mais intensamente as pastagens arbustivas disponíveis. Daí o interesse em dispor de espécies lenhosas que possam fornecer bons alimentos, sejam folhas, rebentos ou frutos, quando as pastagens herbáceas não estão disponíveis ou para proporcionar uma dieta mais variada.

No entanto, este consumo pode ser contraproducente quando o objetivo é proteger a regeneração natural do arvoredo. Se ocorrer uma sobrecarga durante a primavera, os animais consumirão os rebentos destas manchas de matos, incluindo as pequenas azinheiras ou sobreiros recém-nascidos, e estes perder-se-ão. Por isso, é importante que, nas parcelas de regeneração, as cargas sejam baixas, ou muito intensas e rápidas (apenas durante alguns dias), para que haja uma elevada competição entre os animais, obrigando-os a concentrarem-se nas pastagens herbáceas.

Após a primavera, quando as plantas estiverem mais desenvolvidas e lenhificadas (o que pode exigir mais de 5 anos para as plantas originárias de bolota), e as futuras árvores estiverem mais protegidas pelo maior desenvolvimento dos arbustos, os tempos de pastoreio poderão ser aumentados.



Figura 53: Matagal fortemente pastoreado que protege o crescimento das árvores no meio. Autor: Ildefonso Caballero.

Quando as espécies arbustivas de interesse forrageiro estão bem estabelecidas, é importante aplicar uma carga animal suficientemente elevada para permitir um pastoreio curto e intensivo, que limite a expansão dessas espécies, mas estimule o seu recrescimento de forma análoga e compatível com os princípios do pastoreio racional concebidos para as pastagens herbáceas (Voisin & Bressou, 1957).

3 SISTEMAS DE PASTOREIO APLICADOS À VEGETAÇÃO ARBUSTIVA

3.1 Comportamento dos animais em pastoreio

O pastoreio é um comportamento adaptativo de procura de alimento que combina a herança genética (espécie, raça, indivíduo) com a experiência acumulada por cada indivíduo do efetivo. Trata-se de um comportamento em que os animais tomam continuamente decisões para ingerir nutrientes e evitar a ingestão de substâncias tóxicas contidas em determinadas plantas ou partes de plantas (Launchbaugh, 2020).



Figura 54. O pastoreio é um comportamento adaptativo fixado na hereditariedade (espécie e raça). Autor: Ildefonso Caballero.

Em condições de pastoreio, os herbívoros decidem continuamente o que comer (preferência, dieta), onde comer (povoamento ou local de pastoreio) e quanto comer (nível de ingestão relacionado com a palatabilidade), adaptando o comportamento de cada espécie e raça através da experiência acumulada. Esta aprendizagem, baseada na experiência e nos resultados obtidos, conduz a mudanças de comportamento que podem condicionar a gestão, a biodiversidade do meio, o desenvolvimento das próprias plantas, as comunidades vegetais e a paisagem.

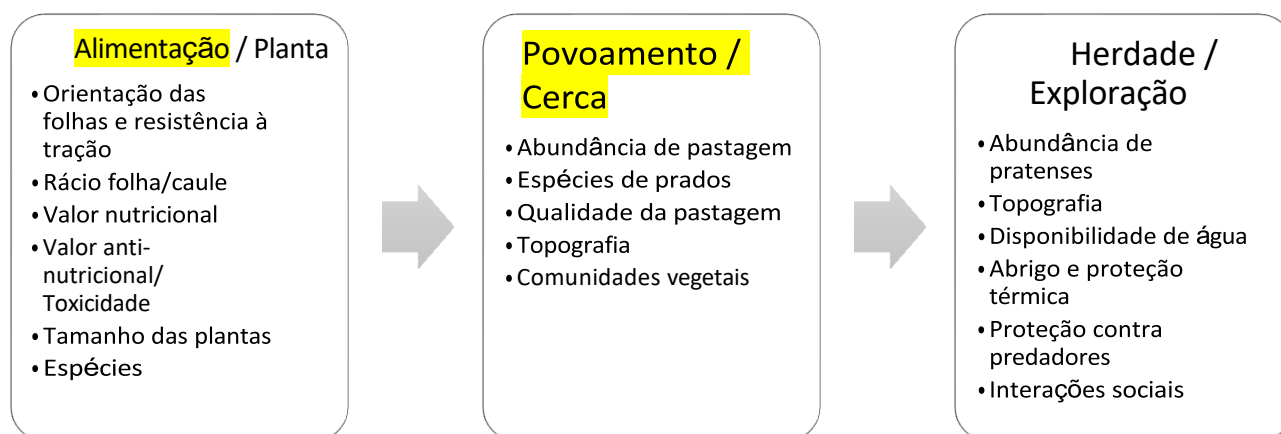


Figura 55: Hierarquia das decisões tomadas pelos animais em pastoreio. Adaptado de Launchbaugh, (2020).

A preferência ou a rejeição do consumo de certas plantas ou do pastoreio em certos povoamentos é, portanto, o resultado de uma aprendizagem. Se a experiência for positiva (melhoria da saúde e do bem-estar), desenvolver-se-á a preferência; se a experiência for negativa (toxicidade, doença), desenvolver-se-á a rejeição, podendo inclusive modificar o valor e a percepção do sabor pelos animais (isto é uma consequência da experiência e **do feedback pós-ingestão**).



Figura 56. O pastoreio seletivo é um processo cognitivo que pode ser reforçado através de interações com outros animais, incluindo os seres humanos. Autor: Ildefonso Caballero.

A herança genética determina diferenças na morfologia, fisiologia e metabolismo dos indivíduos, pelo que, dentro da mesma espécie, podem existir variações importantes ao nível da raça ou do efetivo, refletindo-se no seu comportamento e na capacidade de pastoreio em relação a determinadas plantas

(Launchbaugh, 2020). Estas decisões podem também ser influenciadas pelo estado fisiológico-productivo, por deficiências nutricionais ou pelo estado de saúde ou doença, alterando a preferência pela mesma planta. A aprendizagem junto dos progenitores e as interações hierárquicas dentro **do rebanho** também facilitam uma aprendizagem mais rápida. Tudo isto será desenvolvido mais adiante.

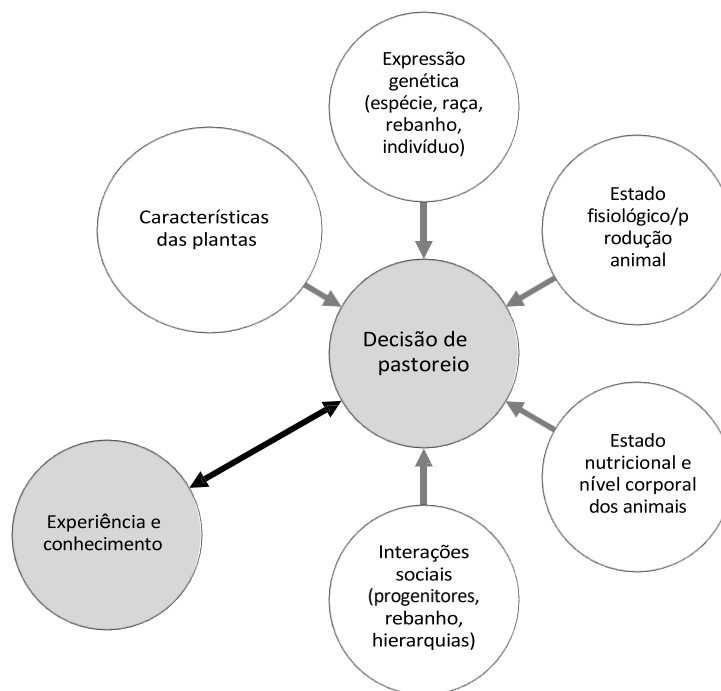


Figura 57. Principais factores que influenciam as decisões de pastoreio. Adaptado de Launchbaugh (2020).

Há que ter em conta que o desenvolvimento vegetativo das plantas varia ao longo do ano, bem como a composição química de cada uma das suas partes, podendo alterar-se até no decurso de um mesmo dia, de acordo com o tipo de solo ou topografia. Isto é particularmente evidente nas espécies herbáceas, mas também se verifica nas espécies lenhosas, pelo que uma planta, ou parte dela, pode ser tóxica numa fase e altamente nutritiva noutra.

A preferência é mais forte quando o **feedback** ou a experiência são rápidos, o que explica a relação direta entre a preferência/palatabilidade e a riqueza em nutrientes ou a rejeição muito forte por toxicidade rápida. O equilíbrio em energia/proteína, bem como a sua digestibilidade, também desenvolvem uma preferência mais forte do que quando a planta é demasiado rica em proteínas ou energia. Com a idade, a experiência acumulada permite que o pastoreio sobre cada espécie se torne mais eficaz.



Figura 58. Vacas da raça autóctone Retinta na Sierra del Retín (Cádiz) a pastorear em pastagens herbáceas e arbustivas.
Autor: Ildefonso Caballero.

Tendo em conta todos os factores acima referidos, as técnicas de pastoreio podem ter uma grande influência no aproveitamento de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas. Quer o objetivo seja evitar o consumo de certas espécies ou manchas de arbustos, quer seja favorecer o seu consumo ótimo, devem ser consideradas algumas das estratégias explicadas a seguir.

3.2 Pastoreio livre ou contínuo

O pastoreio contínuo de um território (pastoreio livre ou pastoreio extensivo) é efectuado por animais em liberdade que se deslocam sazonalmente em busca das melhores áreas/regiões em cada momento. Mais do que um sistema, trata-se de uma "ausência de sistema" ou de técnica de pastoreio, uma vez que toda a exploração é gerida como uma única parcela de terra; por conseguinte, as pastagens, especialmente as espécies mais desejáveis, podem nunca ter um descanso adequado (a menos que se proceda à transumância).

Esta falta de repouso pode ser compensada por uma taxa de encabeçamento muito baixa nas regiões áridas ou semi-áridas do Mediterrâneo, inferior a $<0,1$ CN/ha; contudo, a baixa frequência de corte permitiria que as espécies não pratenses completassem o seu ciclo, não conduzindo ao predomínio de espécies palatáveis com elevada capacidade de rebrote (pratenses) e, por conseguinte, a uma elevada produção de forragem. Como não há controlo, isto leva a que os animais prefiram alguns locais a outros (preferências) e rejeitem outros.

Com o tempo, esta situação conduz a zonas sobrepastoreadas e subpastoreadas, o que se designa por "empobrecimento" das pastagens. A não ser que a taxa de encabeçamento seja elevada, nesse caso toda a área é sobrepastoreada e apenas são favorecidas certas plantas herbáceas plurianuais não palatáveis, como os cardos, e mesmo outras espécies tóxicas, como o *Senecio jacobea* e o *Marrubium vulgare*.

3.3 Pastoreio dirigido

Quando os rebanhos eram guiados por pastores e cães, eram conduzidos com o objetivo de aproveitar os recursos de pastagem no seu momento ótimo e de acordo com a sua disponibilidade. Contudo, atualmente, este tipo de pastoreio encontra-se quase desaparecido devido a problemas de mão de obra.

A transumância é uma prática que exige um pastoreio dirigido, mas os rebanhos da transumância também têm vindo a desaparecer juntamente com os pastores, em favor de rebanhos estacionários, que permanecem no mesmo território durante todo o ano, independentemente da sazonalidade das pastagens.



Figura 59. Pastoreio dirigido numa zona de grande aridez e abundância de arbustos. Ovelhas da raça Segureña. Sierra del Segura (Albacete). Autor: Ildefonso Caballero.

3.4 Pastoreio racional ou rotativo

Para evitar os inconvenientes do pastoreio contínuo, favorecer uma utilização mais homogênea e obter uma produção mais elevada, recomenda-se a divisão da exploração em vários cercados de pastoreio que permitam o repouso das pastagens, deixando-as sem animais durante um período para que as plantas possam

rebrotar e crescer o suficiente antes de serem consumidas novamente. Ou seja, aplicar um sistema de pastoreio racional, rotativo ou rotacional.

Nestas condições, para otimizar o aproveitamento das pastagens, é necessário dividir o terreno num número suficiente de cercados que possibilitem:

- Manter separadas as diferentes espécies e lotes de gado.
- Realizar pastoreio intensivo durante poucos dias, sem esgotar a pastagem, e a sua capacidade de rebrote.
- Manter várias parcelas em crescimento sem a pressão do pastoreio contínuo do gado.
- Reservar algumas parcelas para tentar colher feno ou para fazer silagem.
- Reservar algumas parcelas para semear e renovar as pastagens.
- Realizar **pousio**, sementeira e vazio sanitário em algumas parcelas como meio de luta contra doenças (por exemplo, parasitas gastrointestinais) e para a regeneração da estrutura do solo.
- Isolar uma parte do terreno para favorecer a regeneração controlada dos arbustos e, por conseguinte, do próprio estrato arbóreo, nomeadamente nas zonas das explorações que não permitem uma implantação rápida de prados naturais ou a implantação de pastagens (por exemplo, zonas íngremes, rochosas ou campos muito férteis).

O desenho das cercas é complexo e, como se trata de um investimento dispendioso, é preferível fazer inicialmente esquemas provisórios e/ou utilizar **cercas elétricas** para que possam ser corrigidos mais tarde, se necessário. A chave para o traçado de cercas em pastagens semi-áridas é seguir o critério da presença ou disponibilidade de água em todas as parcelas ou instalar bebedouros fixos ou portáteis em todas elas.



Figura 60: Subdivisão de uma exploração pecuária em cercados para pastoreio racional ou rotativo.

Em qualquer caso, o planeamento deve ser efectuado tendo em conta a dimensão dos efectivos pecuários, a oferta de pastagem, os dias necessários para uma utilização óptima, a topografia do terreno, o acesso à água, a proteção disponível, etc. No entanto, a rotação das parcelas e os tempos de ocupação e de repouso deverão ser adaptados às condições meteorológicas de cada momento.

Em cada um destes cercados, os animais devem encontrar uma oferta de pastagem de boa qualidade, com proteção adequada contra condições climáticas adversas ou outras ameaças (cobertura arbórea, abrigo fornecido por arbustos, telheiros ou barracões), de modo a que o pastoreio permita um aproveitamento óptimo da parcela ou do cercado.

Este sistema de pastoreio permite "afinar" a pastagem, com o objetivo de obter a máxima abundância de espécies de elevado valor pastoril. A técnica consiste em pastar intensivamente no momento certo, nem antes nem depois, combinando a ação do dente (consumo) e o pisoteio do gado, juntamente com a fertilização natural através do seu estrume, repetidamente ao longo do tempo (Voisin & Bressou, 1957). Por outras palavras, e como afirma Montserrat Recoder, (2008): "o uso adequado cria o que é necessário".

No que diz respeito ao aproveitamento das pastagens no momento certo, não se deve esquecer que as pastagens (e as suas espécies herbáceas) só se estabelecem e se mantêm, se forem pastoreadas. Não são um recurso ocasional ou suplementar, nem devem ser deixadas como uma reserva permanente, pois, com o tempo, acabariam por ficar empobrecidas. Em vez disso, devem constituir a base e o eixo central da estratégia alimentar (Terceño Ramos, 2006).

As espécies pratenses podem dominar o coberto vegetal se estiverem reunidas as condições necessárias para poderem competir em seu benefício. Estas condições consistem no facto da pastagem ser cortada repetidamente durante um período adequado de ocupação e de repouso, para que, graças à sua capacidade de rebrote, permaneça e colonize o solo, em detrimento de espécies herbáceas que não têm essa capacidade. A aplicação pontual de taxas de encabeçamento elevadas favorecerá as pratenses (nomeadamente as leguminosas).



Figura 61. Os prados e a sua composição botânica podem ser eternos se forem geridos corretamente. Autor: Ildefonso Caballero.

De acordo com a gestão e a rotação das parcelas de pastagem, podem distinguir-se diferentes tipos ou modos de pastagem.

Tabela 4: Vantagens e desvantagens das diferentes técnicas de pastoreio.

	Pastoreio contínuo	Pastoreio rotativo	Pastoreio em faixas
Infraestruturas de cercas e água	Mínimas	Intermédias	Altas
Necessidades de trabalho	Mínimas	Intermédias	Altas
Produtividade e qualidade da pastagem	Baixa	Média	Alta
Perdas por pisoteio	Altas	Médias	Baixas
Distribuição do estrume	Irregular	Regular	Homogénea
Aproveitamento da pastagem	Irregular	Regular	Homogéneo
Crescimento das herbáceas	Baixo	Médio	Alto

Apresentam-se de seguida as diferentes variantes do pastoreio rotativo.

3.4.1 Pastoreio alternado

O pastoreio alternado é a forma mais simples de pastoreio rotativo (tanto que não deve ser considerado pastoreio racional propriamente dito) e oferece uma ligeira melhoria em relação ao pastoreio contínuo, pois consiste em ter a exploração dividida em duas partes, de modo que todo o gado esteja numa parte, enquanto a outra parte descansa. Quando os alimentos diminuem numa parte e a outra parte está pronta para ser pastoreada, muda-se o gado, "alternando" o pastoreio.

Contudo, esta modalidade mantém uma das desvantagens do pastoreio contínuo, porque o gado tem a possibilidade de voltar a comer as plantas mais palatáveis antes de estas terem recuperado; e quanto mais cedo a erva é consumida, menos produtiva se torna e menor a carga que pode suportar, pelo que o pastoreio alternado exige, também, baixas taxas de encabeçamento.

Por estas razões, entre outras, a racionalização do pastoreio alternado é uma evolução progressiva para o pastoreio rotativo, na medida em que a exploração inicial é dividida em parcelas sucessivas, sempre com o objetivo de controlar o consumo e facilitar o repouso da pastagem em cada parcela.

3.4.2 Pastoreio racional

A rotação de parcelas ou a deslocação do gado entre parcelas é uma prática corrente, pois melhora o aproveitamento e a manutenção das pastagens. No entanto, tal não significa que se esteja a proceder a um pastoreio racional, pois este vai muito além da simples rotação ou mudança de parcelas.

Para praticar um pastoreio racional adequado, evitando assim os efeitos negativos do pisoteio, a seleção das pastagens mais palatáveis e o sobrepastoreio de certas zonas, bem como para melhorar a

persistência e a produtividade das pastagens, é necessário dispor de um número suficiente de cercas, de forma a permitir o pastoreio intensivo de cada parcela durante um curto período, estabelecendo condições de competição ideais para as espécies pratenses (com resistência ao pisoteio e elevada capacidade de rebrote), de modo a obter a máxima produção e o equilíbrio do ecossistema de pastoreio. Este sistema é chamado de pastoreio rotativo ou racional, baseando-se nas leis do pastoreio de Voisin & Bressou (1957). Este sistema é o que alguns designaram recentemente por pastoreio holístico ou regenerativo.

Tabela 5. Leis do Pastoreio Racional de Voisin. Adaptado de Voisin *et al.* (1957).

LEI DO REPOUSO Deve ter decorrido um período suficiente entre dois cortes a dente da pastagem, para que a planta possa armazenar nas raízes as reservas necessárias para um novo crescimento vigoroso.
LEI DA OCUPAÇÃO O tempo total de ocupação de uma parcela deve ser suficientemente curto para que a erva não seja cortada pelo animal mais do que uma vez. Este facto torna necessário trabalhar com taxas de encabeçamento elevadas.
LEI DO RENDIMENTO MÁXIMO Ajudar os animais com maiores necessidades alimentares a pastar a maior quantidade possível de erva da melhor qualidade. Isto obriga-nos a dividir em lotes e parcelas de diferentes necessidades (Fêmeas gestantes, lactantes, vazias, e animais em crescimento e para engorda).
PASTOREIO PONTUAL OU DE CONTINUADORES Primeiro, pastam os animais "continuadores" (com maiores necessidades). Depois pastam os restantes (animais "descontinuadores").
LEI DOS RENDIMENTOS REGULARES Os animais não devem permanecer mais de 3 dias na mesma parcela, para obter rendimentos regulares. Para obter rendimentos máximos, os animais não devem permanecer mais de um dia na mesma parcela.

A prática do pastoreio racional é facilitada quando as condições de temperatura e humidade são previsíveis, como é o caso das pastagens em climas atlânticos ou dos prados irrigados. Em contrapartida, nas condições climáticas mediterrânicas, as previsões meteorológicas são mais difíceis ou incertas durante grande parte do ano. Ainda assim, a adoção de sistemas de irrigação suplementar em algumas parcelas pode melhorar significativamente a eficácia do método.



Figura 62. A utilização de cercas elétricas móveis pode facilitar a prática do pastoreio rotativo ou racional. Autor: Ildefonso Caballero.

A utilização de cercas elétricas móveis ou de colares GPS para cercas virtuais são também úteis para esta técnica, facilitando o sub-parcelamento em faixas, o manejo dos animais e a prática de pastoreio intensivo durante alguns dias. Estes tipos de sistemas serão desenvolvidos mais à frente.

Uma rotação ordenada de parcelas consecutivas não é apropriada, uma vez que as condições de aproveitamento e de recuperação de cada parcela podem ser muito diferentes em função das condições meteorológicas (temperaturas, precipitação, nebulosidade, radiação solar, ventos, etc.) ou de outras circunstâncias. Por esse motivo, a ordem deve ser alterada sempre que a rotação é reiniciada, não podendo ser aplicadas regras ou fórmulas.



Figura 63. Os movimentos entre parcelas em pastoreio rotacional não devem seguir um calendário fixo.

Ocupado há 7 semanas. Dias de chuva. Ocupar na próxima semana.	Ocupado há 6 semanas. Dias de baixa pluviosidade.	Ocupado há 5 semanas. Dias muito chuvosos.	Ocupado há 4 semanas. Alguns dias chuvosos e outros quentes.
Ocupado esta semana. Dias muito quentes.	Ocupado na semana passada. Dias ligeiramente quentes.	Ocupado há 2 semanas. Dias nublados, mas sem chuva.	Ocupado há 3 semanas. Dias muito chuvosos.

Tabela 6. Exemplo de registos durante a utilização de parcelas em pastoreio rotacional.

Com base nos tempos necessários para que as espécies herbáceas sejam favorecidas, é possível efetuar cálculos aproximados do número de parcelas, da dimensão das parcelas, do tempo necessário de ocupação e repouso, e a taxa de encabeçamento que pode ser suportada por cada tipo ou comunidade de pastagem, de modo que se encontrem no momento ótimo de consumo.

Exemplo de cálculo de cercas de pastoreio.

Assumindo que o tempo ótimo necessário para o consumo de uma determinada planta ou comunidade de plantas é de 30 dias, determina-se

- Número de parcelas necessárias = (dias de repouso ÷ dias de ocupação por parcela) + 1.
Ex: $(30 \div 6) + 1 = 6$ parcelas
- Tamanho da parcela em metros quadrados = ((Número de animais a pastorear x consumo de pastagem em kg/animal) + perdas de pastagem na parcela em kg) ÷ (taxa de lotação média (kg de erva disponível por metro quadrado) x número de dias que cada parcela será ocupada).
EX: $((50 \text{ animais} \times 40 \text{ kg/animal}) + 30\% \text{ de perdas}) \div (1,5 \text{ kg/m}^2 \times 6 \text{ dias}) = 9.600 \text{ m}^2 = 1 \text{ ha aprox.}$
- Área total de pastagem necessária = 6 parcelas x 1 ha = 6 ha (6 ha aprox.)

Resultado: São necessários 6 ha divididos em 6 parcelas de 1 ha cada uma, com uma produção de pelo menos 1,5 kg de pastagem fresca por m² mínimo, e perdas não superiores a 30% da disponibilidade total de erva produzida, sendo cada parcela ocupada durante um máximo de 6 dias, de modo a assegurar um repouso de 30 dias da pastagem, entre rotações. A carga animal não poderá exceder 50 animais, e o consumo médio por animal não poderá ser superior a 40 kg de erva fresca.

A realidade é que raramente são efectuados cálculos exatos, apenas estimativas. E poucos produtores aplicam taxas de encabeçamento elevadas pontuais e deslocam os animais para outros cercados de poucos em poucos dias.

Por outro lado, nas zonas de clima semi-árido ou mediterrânico, o verão pode ser gerido deixando as parcelas com uma reserva de erva seca ou através de transumância.

Além disso, dentro de cada vedação ou parcela, as preferências do gado podem ser modificadas, atraindo-o para determinados pontos, para exercer a sua influência positiva (pastoreio, adubo, pisoteio) em certas zonas e evitando o sobrepastoreio noutras, colocando comedouros, predas de sal, pontos de água e/ou abrigo.



Figura 64. As preferências do gado podem ser modificadas pela localização e rotação de comedouros, bebedouros e predas de sal. Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 65. A localização de pontos de água em cercas que não possuem cursos ou fontes de água é essencial. Autor: Ildefonso Caballero.



Figura 66. A mudança de localização dos pontos de água para abeberamento do gado é um grande estímulo para atraí-lo para determinadas áreas. Autor: Ildefonso Caballero.

Outra questão a ter em conta para o melhoramento das pastagens é a deslocação do gado de zonas de boa pastagem para zonas de pastagem mais pobre, para que deposite sementes de espécies de maior interesse e melhorem essas zonas. As parcelas com melhores pastagens, como os "majadales", devem ser conservadas e geridas com especial cuidado, pois constituem "bancos de sementes". O fim da primavera ou o fim do ciclo é o momento crítico para aplicar esta técnica, começando por pastar os "majadales".

3.4.3 Pastoreio em faixas

Trata-se de uma forma de pastoreio rotativo que consiste no pastoreio muito intensivo em pastagens de muito alta produção, durante 1 a 2 dias de pastoreio por faixa. Para o efeito, são utilizadas cercas elétricas móveis, uma à frente e outra atrás, separadas por 4-5 faixas. Por outras palavras, cada parcela é constituída por 4-5 faixas. Embora, logicamente, o gado se concentre na faixa mais fresca ou mais recente, à qual se dá acesso (avançando o cercado portátil) a cada 1 ou 2 dias.

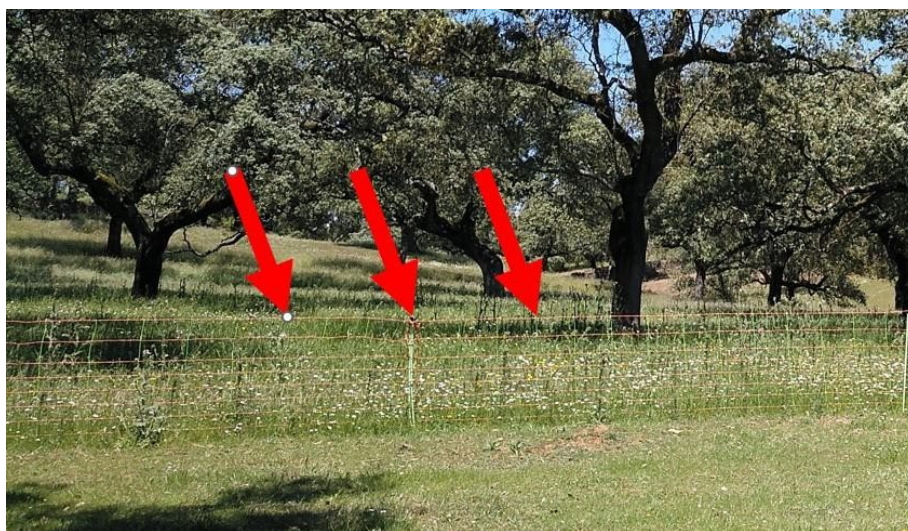


Figura 67. Cerca elétrica para pastoreio em faixas. Autor: Ildefonso Caballero.

3.5 Adaptações do pastoreio rotativo para favorecer o desenvolvimento dos arbustos e a produção de forragem

As técnicas de gestão da vegetação arbustiva e de manutenção de um equilíbrio adequado da sua presença nas pastagens herbáceas e no montado, em conformidade com os objectivos do projeto LIFE ScrubsNet, podem combinar a reserva ou o encerramento de algumas cercas com um pastoreio mais ou menos intensivo e a utilização de espécies e raças **pouco consumidoras de arbustos**..

A escolha de uma ou outra estratégia, ou de uma combinação de várias, dependerá do objetivo prosseguido pela presença de matos, que vai desde a promoção de ilhas de biodiversidade até ao incentivo à regeneração natural do coberto arbóreo. Esta última pode ser constituída por plântulas (plantas nascidas a partir de sementes) ou pelo crescimento de rebentos a partir de troncos ou raízes.



Figura 68. Rebentos de azinheira numa regeneração natural. Autor: Ildefonso Caballero.

A este respeito, é de salientar que a capacidade de rebrote da azinheira e do sobreiro a partir do tronco ou das raízes é uma excelente estratégia reprodutiva, que lhes tem permitido sobreviver num ambiente sazonal e interanual adverso, onde a regeneração é condicionada pelo abate, pela limpeza ou desmatação de matos, pelo sobrepastoreio e mesmo pelos incêndios.

3.5.1 Reserva de cercas

Quando o objetivo é favorecer a regeneração natural dos montados, é necessário reservar alguns cercados durante alguns anos, até que as novas plantas tenham atingido um certo estado de desenvolvimento e possam suportar o pastoreio sazonal do gado. A extensão da reserva dependerá da existência ou não de pequenos arbustos dispersos, de plântulas de arbustos ou de um banco de sementes de espécies arbustivas, bem como da diversidade das mesmas. Assim, quanto mais elevada for a biodiversidade dos matos inicial, mais curto será o tempo necessário para que este colonize os sítios-alvo e as ilhas de biodiversidade onde a sua presença é interessante, ou para que o matagal se regenere naturalmente.

Durante estes anos, o pastoreio deve, em todo o caso, ser efectuado com baixas taxas de encabeçamento e apenas em alguns dias, sempre fora da primavera, de preferência no final do verão e início do outono, que são normalmente os períodos mais aconselháveis. A este respeito, convém assinalar a exceção do porco ibérico, que pode tirar partido das montanheiras.

3.5.2 Delimitação de povoamentos ou pastoreio em faixas

Como alternativa ou complemento à secção anterior, dentro de cada cerca ou área de pastagem, alguns povoamentos poderiam ser cercados para proteger o crescimento de espécies lenhosas e aproveitar o resto através de um pastoreio mais intensivo. Esta delimitação pode ser feita com cercas fixas ou com cerca elétrica, que também pode ser utilizada para o pastoreio em faixas.

3.5.3 Aproveitamento com espécies ou raças pouco consumidoras de arbustos

O gado bovino não é geralmente muito propenso a consumir arbustos, uma vez que a sua boca não está particularmente adaptada a este tipo de comportamento. Por conseguinte, a baixa densidade de gado bovino pode permitir o desenvolvimento de espécies lenhosas. No entanto, há que ter em conta que existem algumas raças autóctones ligadas a determinados ecossistemas que, pelo contrário, estão muito bem adaptadas ao pastoreio em terrenos íngremes e abruptos onde predomina a vegetação arbustiva, como é o caso da raça Pajuna na Serra Nevada ou da raça Berrenda em muitas serras.

No caso dos ovinos, mais adaptados anatómica e comportamentalmente ao pastoreio, há raças como a Merina autóctone e suas derivadas, que não têm tendência para consumir arbustos. Entretanto, outras, como a raça Segureña, podem comportar-se perfeitamente como consumidoras de arbustos.

Por outro lado, a cabra é a espécie consumidoras de arbustos por excelência, especialmente as raças autóctones com aptidão para a produção de carne, como a cabra Serrana ou a cabra Blanca Andaluza.

De qualquer modo, os hábitos de gestão do efetivo e a experiência de pastoreio determinarão, em última análise, a forma de favorecer o desenvolvimento das espécies lenhosas ou a seu aproveitamento racional como recurso forrageiro.

3.5.4 Pastoreio misto de várias espécies

O pastoreio misto é a combinação simultânea ou sucessiva de diferentes espécies e mesmo raças para tirar o melhor partido da pastagem. O pastoreio misto pode ser altamente recomendado quando se trata de estabelecer pastagens naturais em grandes explorações ou cercados com vegetação arbustiva abundante, de modo a que cada espécie crie gradualmente as suas próprias preferências de pastoreio, de acordo com o seu comportamento e o das espécies pratenses a que está associado.



Figura 69. Pastoreio misto de ovelhas e vacas. Autor: Ildefonso Caballero.

Em caso de aproveitamentos de forma sucessiva, é preciso ter em conta que os bovinos são geralmente pouco selectivos e cortam a erva a uma certa altura, enquanto os ovinos e caprinos podem dar pequenas dentadas quase ao nível do solo e seleccionar pequenos rebentos de arbustos (Manuelian Fusté, 2014). Recomenda-se, portanto, que a pastagem seja utilizada primeiro pelos bovinos e depois pelos ovinos e/ou caprinos. Já foi referido o porco ibérico, que durante a época da montanha se concentra na ingestão de bolotas e erva, não prejudicando a regeneração do bosque nem as espécies arbustivas.

4 AVERSÃO AO PASTOREIO E AVERSÃO INDUZIDA PARA PROTEGER A VEGETAÇÃO

No processo de seleção da dieta dos animais entram em jogo dois processos: por um lado, o processo afetivo, involuntário e explicado anteriormente, e o processo cognitivo, através do qual o animal relaciona o sabor, a aparência e o cheiro do alimento com o efeito após a ingestão; o que gera um feedback ou conhecimento positivo ou negativo. Este ponto é fundamental, pois determina que, no futuro, os animais possam conscientemente seleccionar ou evitar tais alimentos através do cheiro e da aparência (Howery *et al.*, 1998). Assim, a utilização de uma substância, fármaco ou tratamento que produza náuseas ou desconforto, permite a modificação ou manipulação das preferências alimentares dos animais (Bernstein & Koh, 2007; Provenza, 1995; Provenza *et al.*, 1994). Este processo é conhecido como *aversão ao sabor* condicionada ou CTA (que vem do inglês *conditioned taste aversion*). Trata-se de um tipo de condicionamento em que um animal aprende a associar um sabor (estímulo condicionado) a uma substância, medicamento ou tratamento que produz náuseas,

doença ou desconforto gastrointestinal (estímulo incondicionado), permitindo assim que esse sabor comece a ser evitado (Bernstein & Koh, 2007; Garcia *et al.*, 1974). Por exemplo, o cloreto de lítio (LiCl) tem sido utilizado para induzir a aversão ao consumo de certos arbustos e herbáceas em borregos e vacas, respetivamente (Conover, 1995). No entanto, o grupo de substâncias indutoras para conseguir esta aversão ou rejeição por parte dos animais é muito vasto, indo desde substâncias naturais a produtos sintéticos. No primeiro grupo encontram-se diferentes tipos de óleos essenciais, extractos de plantas amargas ou picantes (como a quássia, o absinto ou a malagueta) ou mesmo outros tipos de substâncias repelentes ou de cheiro desagradável, como a urina e os excrementos de cão diluídos (popularmente conhecidos em Espanha como "perrear" e muito utilizados na proteção de plântulas).

A aversão induzida ou CTA é utilizada para proteger a vegetação cultivada, desde as culturas até às plântulas de árvores (rebentos de árvores ou ramos baixos), mas também pode ser utilizada para proteger pequenas ilhas de biodiversidade nas fases iniciais da sua criação. Quando uma determinada substância é aplicada para proteger uma parcela homogénea e densamente vegetada, pode ser suficiente tratar uma faixa perimetral, como forma para avisar os animais de que tudo o resto será igual. Neste sentido, as diferentes substâncias ou agentes indutores que podem ser utilizados atualmente para desencadear a CTA, e que poderiam ser eficazes para o condicionamento do pastoreio, são muito diversas.

4.1 Factores que afectam a aversão condicionada

O efeito da aversão depende de vários factores:

- Dose e número de administrações da substância indutora.
- Características do alimento-alvo e experiência anterior.
- Imediatismo da consequência.
- Idade e fator social.
- Alimentação alternativa e persistência.

Estes factores são explicados a seguir.

4.1.1 Dose e número de administrações da substância indutora

A CTA apresenta uma estreita relação dose-efeito, devido ao grau de desconforto ou incómodo provocado pela substância indutora utilizada em cada caso, sendo que a ingestão de alimentos diminui à medida que aumenta a quantidade de substância indutora. Este efeito tem sido estudado e observado em diferentes tipos de substâncias, sendo o cloreto de lítio (LiCl) um dos indutores mais utilizados (Egber *et al.*, 1998; Massei & Cowan, 2002; Mazorra *et al.*, 2006). Em qualquer caso, devem ser estudadas as características específicas da substância indutora a utilizar.

4.1.2 Características do alimento-alvo e experiência anterior

A capacidade dos ruminantes para desenvolverem a CTA também é afetada pelas características do alimento em questão (a planta que se quer proteger) e pela experiência anterior com o mesmo. No entanto, também deve ser tido em conta que, se o alimento em questão fornecer nutrientes insubstituíveis, o desenvolvimento de CTA pode não ocorrer (Conover, 1995). Neste contexto, é importante mencionar o termo neofobia, um comportamento muito comum em diferentes espécies de vertebrados, do qual os animais sentem medo ou rejeição em relação ao consumo de alimentos não familiares (Provenza & Balph, 1988). Trata-se de um mecanismo de proteção inato, que permite os animais aprenderem as consequências pós-ingestão de um alimento novo e potencialmente tóxico antes de serem afectados, tendo sido descrito em diferentes espécies de ruminantes, como os ovinos (Provenza & Balph, 1988; Van Tien *et al.*, 1999). Quando os ruminantes têm acesso a uma nova fonte de alimentação, normalmente começam por ingerir apenas uma pequena quantidade e depois, se não houver efeitos negativos, aumentam gradualmente a sua ingestão (Thorhallsdottir *et al.*, 1987). Portanto, é muito mais fácil estabelecer e desenvolver a CTA para novos alimentos, sendo mais forte e persistente do que para um alimento familiar (Burritt & Provenza, 1989; Villalba & Provenza, 2000). No caso de alimentos já conhecidos é mais difícil porque não está associada qualquer consequência negativa prévia (Ralphs, 1992).

A CTA é específica para cada alimento-alvo, ou planta neste caso, embora haja evidências de que pode ser generalizada para todas as plantas da mesma espécie (Ginane & Dumont, 2006). Em dietas mistas, quando os animais ficam doentes depois de ingerirem alimentos familiares e novos, tendem a desenvolver CTA contra os novos alimentos (Burritt & Provenza, 1991; Provenza, 1996), enquanto que, se a dieta for composta por alimentos familiares, evitarão o mais recente.

4.1.3 Imediatismo da consequência

Relativamente ao estabelecimento da CTA, os animais podem reagir ao desconforto gerado pelo alimento em questão e aprender com um certo atraso entre a ingestão e o desconforto. Assim, alguns estudos observaram uma redução na ingestão em borregos quando o desconforto ou doença induzida ocorre dentro de quatro horas após a ingestão. Quando este tempo é aumentado para seis horas, observou-se que a redução da ingestão é conseguida quer por doses repetidas da substância indutora, quer por doses crescentes ou por ambas (Burritt & Provenza, 1991). Por outro lado, quando a substância indutora é administrada antes da ingestão do alimento-alvo, a antecipação deve ser tida em conta. Por exemplo, num estudo com ovelhas, observou-se que, das diferentes administrações dadas aos animais (2 horas, 1 hora ou imediatamente antes da ingestão do alimento-alvo), apenas as ovelhas que receberam a dose da substância indutora (cloreto de lítio) imediatamente antes da ingestão foram capazes de desenvolver CTA (Provenza *et al.*, 1993).

4.1.4 Idade e fator social

Estes dois factores são muito importantes e têm uma influência significativa quando se trabalha com este tipo de estratégia. Em geral, os animais adultos são mais relutantes em aceitar alimentos relativamente novos do que os animais jovens (Provenza & Balph, 1988). Além disso, os animais jovens tendem a ser mais cautelosos quando provam um alimento e possuem uma memória menos duradoura a longo prazo. Assim, a CTA seria mais duradoura nos animais adultos do que nos animais jovens. De facto, há estudos em que se observou uma maior evitação de alimentos que causam desconforto gastrointestinal em animais adultos do que em animais jovens (Provenza & Balph, 1988). Por exemplo, nos bovinos, os animais jovens necessitam de doses mais elevadas de substância indutora do que os animais adultos para manter a CTA num determinado alimento (Ralphs & Cheney, 1993).

A aprendizagem social é uma das formas mais importantes de aquisição e o comportamento seletivo na alimentação, para além da própria experiência, que influencia os animais de forma mais decisiva (Launchbaugh, 2020). Ao nível do pastoreio, os bovinos são geralmente gregários e vivem em grupos sociais onde a informação sobre a dieta pode ser facilmente transmitida de animais experientes para animais inexperientes. Os bovinos jovens têm pouca informação alimentar após o nascimento. Assim, a preferência ou a evitação alimentar dos animais pode ser influenciada pela interação social, devido ao comportamento de outros animais do grupo, como a mãe, os irmãos ou companheiros próximos do animal em questão. Neste sentido, em diferentes espécies de ruminantes, observou-se que os animais que foram induzidos à CTA para uma determinada espécie de planta tendem a comê-la mais quando pastam com outros animais não induzidos, em comparação com quando pastam sozinhos (Provenza & Burritt, 1991). Além disso, observou-se que animais que mantinham a CTA durante longos períodos de tempo reduziram essa aversão quando pastavam com animais não induzidos (Lane et al., 1990; Ralphs, 1997).

Finalmente, a influência social é também afetada pela idade, sendo os animais adultos menos influenciados na seleção de alimentos (Provenza & Balph, 1988; Thorhallsdottir *et al.*, 1990b). É de salientar a influência social que ocorre entre as mães e as crias, ainda que esta influência mude com a idade dos animais. Por exemplo, os cordeiros com menos de oito semanas de idade prestam mais atenção ao comportamento das suas mães (Thorhallsdottir *et al.*, 1990c), ficam mais perto delas e são mais influenciados pelo comportamento materno (Mirza & Provenza, 1990). Assim, a interação ovelha-borrego pode permitir que os borregos aprendam a evitar uma planta-alvo quando pastam com as mães (Mirza & Provenza, 1990, 1994; Thorhallsdottir *et al.*, 1990a). No entanto, os animais jovens também aprendem com outros animais adultos e companheiros, e não apenas com a figura materna. Por exemplo, as novilhas começam a pastar mais cedo se estiverem acompanhadas por vacas experientes do que sozinhas (Costa *et al.*, 2016).

Deste modo, ambos os factores, a idade e a influência do fator social entre grupos de animais, devem ser tidos em conta ao introduzir a CTA num determinado alimento, especialmente no pastoreio, onde os animais jovens tendem a imitar o comportamento dos animais adultos.

4.1.5 Alimentação alternativa e persistência

Deve-se notar que, embora os animais tendam a evitar os alimentos-alvo uma vez que a CTA esteja estabelecida, dependendo da espécie animal, esta aversão é reduzida se não houver consequências negativas cada vez que experimentam o alimento. Isto deve-se ao facto de alguns animais induzidos nunca deixarem completamente de comer a planta-alvo, continuando a comer pequenas quantidades de alimento (Thorhallsdottir *et al.*, 1987). Neste sentido, é essencial que haja alimentos alternativos disponíveis para evitar que os animais recorram ao alimento-alvo, mantendo, assim, a persistência da aversão (Burritt & Provenza, 1990; Thorhallsdottir *et al.*, 1990b). A duração da CTA é variável, sendo relatados estudos que indicam até nove meses em ovinos (Burritt & Provenza, 1990; Doran *et al.*, 2009), e até dois a três anos em bovinos (Lane *et al.*, 1990; Ralphs, 1997).

Em resumo, para estabelecer a CTA a longo prazo em bovinos em pastoreio, convém recordar que é aconselhável aplicá-la a animais adultos, com doses suficientemente elevadas da substância indutora para garantir o efeito negativo, mantendo os animais induzidos a pastar separadamente para evitar a influência social (Ralphs, 1997).

4.2 Condicionamento operante

O condicionamento operante, também conhecido como condicionamento instrumental, é uma metodologia de aprendizagem associativa na qual um indivíduo repete mais o comportamento que tem consequências positivas e menos o comportamento que não traz benefícios ou que tem consequências negativas. Neste sentido, o gado pode ser treinado para efetuar determinados comportamentos utilizando o reforço negativo e positivo. Para além de serem capazes de aprender quando e onde se encontram estes reforços alimentares, os animais podem utilizar a memória espacial e desenvolver uma série de padrões específicos de procura de alimento (Edwards *et al.*, 1996; Hewitson *et al.*, 2005; Laca, 1998). Os animais associam os sons e os estímulos visuais aos alimentos, tirando partido de certas zonas quando esses estímulos são apresentados. Assim, seria possível desenvolver sistemas de alimentação animal baseados em "recompensas alimentares" que permitissem controlar o movimento do gado no terreno (Laca, 2009).

Assim, existem diferentes estudos que demonstram o que precede, por exemplo, quando ovinos e bovinos relacionam sinais visuais (flores e bandeiras coloridas) com recompensas alimentares (Edwards *et al.*, 1996; Laca & Ortega, 1995). No caso dos ovinos, aqueles que

aprenderam a localização dos alimentos através da experiência, em ocasiões posteriores tendem a procurar primeiro essas zonas e, só depois, utilizam as pistas ou estímulos visuais. As vacas, por outro lado, utilizam diretamente os estímulos de cor (visuais) acima referidos para encontrar o alimento. Um estudo demonstrou que um grupo de ovelhas conseguiu aprender a associar um determinado alimento (preferido) com tipos específicos de plantas (trevo ou azevém), a uma distância de até 5 metros, com 86% de sucesso na identificação de locais com o alimento preferido (Edwards *et al.*, 1997). Além disso, há evidências de que os bovinos podem associar sinais visuais, como sinais de trânsito e cones, à localização e qualidade do alimento escondido (Howery *et al.*, 2000): os animais treinados foram mais eficientes na procura de alimento e consumiram mais alimento por distância percorrida do que os animais não treinados. Esta série de exemplos demonstra que o comportamento de procura de alimento é suscetível de ser modificado utilizando diferentes tipos de estímulos visuais e estratégias de treino.

Neste sentido, há autores que estabelecem dois níveis espaciais a considerar no controlo da seletividade do gado (Laca, 2009). Por um lado, a seleção de parcelas (grande escala) pode ser modificada através da utilização de pontos atrativos (permanentes ou intermitentes), que consistem na colocação de alimentos altamente palatáveis em áreas específicas. Por outro lado, a seletividade ao nível do comedouro, de manchas específicas de pastagem ou de arbustos, ou mesmo ao nível da parcela (pequena escala), deve ser abordada de forma mais específica e individual, ao nível digestivo, recorrendo ao jejum, à suplementação ou à CTA (Villalba & Provenza, 2009).

5 INFRAESTRUTURAS DE VEDAÇÃO E DE PASTOREIO

No mundo da agricultura e da pecuária, a gestão eficiente dos recursos naturais é essencial para garantir a sustentabilidade a longo prazo. Entre as principais práticas que permitem esta gestão sustentável, as vedações e as infra-estruturas de pastoreio surgem como elementos fundamentais. Estes não só delimitam os limites físicos das propriedades, como também desempenham um papel crítico na otimização da produtividade e da saúde dos sistemas agrícolas e pecuários (Teague *et al.*, 2011; Vallentine, 2000).

As vedações, na sua forma mais básica, definem os limites das terras de cultivo e de pastagem, proporcionando segurança e controlo sobre o gado e as culturas. No entanto, a sua importância vai para além da mera demarcação física (Figura 70). As vedações corretamente concebidas podem facilitar a rotação das pastagens, permitindo uma melhor gestão da vegetação e promovendo o equilíbrio. Além disso, podem ajudar a controlar a erosão do solo, limitando o acesso do gado a áreas sensíveis (Alonso *et al.*, 2001).



Figura 70. Cercas no montado. Autor: Elena Angón.

Por outro lado, as infraestruturas de pastoreio, incluindo bebedouros, passadiços, currais de manejo e sistemas de abastecimento de água, são componentes vitais da eficiência operacional e do bem-estar dos animais nas explorações pecuárias. A colocação estratégica destas infraestruturas pode reduzir o stress do gado, minimizar a competição entre os animais e melhorar a distribuição uniforme da carga de pastoreio, o que, por sua vez, promove uma maior produtividade das pastagens e uma melhor qualidade da forragem.

Para além dos benefícios operacionais, as vedações e as infraestruturas de pastoreio também desempenham um papel crucial na conservação do ambiente e da biodiversidade. Ao gerir eficazmente os padrões de pastoreio, é possível promover a regeneração de habitats naturais e a preservação de espécies vegetais e animais nativas (Ordaz *et al.*, 2022; Zhang *et al.*, 2013).

No entanto, é importante reconhecer que a conceção e a aplicação das vedações e das infraestruturas de pastoreio devem ser adaptadas às condições específicas de cada ambiente. Factores como o tipo de solo, a disponibilidade de água e o encabeçamento devem ser tidos em conta para maximizar a sua eficácia e minimizar o seu impacto ambiental.

Em resumo, as vedações e as infraestruturas de pastoreio são instrumentos essenciais para a gestão sustentável das terras agrícolas e pecuárias. O seu planeamento e manutenção adequados não só promovem a eficiência operacional e o bem-estar animal, como também contribuem para a conservação do ambiente e da biodiversidade, lançando assim as bases para um futuro agrícola e pecuário mais próspero e equilibrado (Zubieta *et al.*, 2021).

5.1 Barreiras físicas: vedações, redes ou malhas protetoras

As barreiras físicas desempenham um papel crucial na gestão dos cercados e das infraestruturas de pastoreio no montado e em ambientes semelhantes. As barreiras físicas desempenham múltiplos papéis essenciais na gestão do gado e na preservação dos ecossistemas em ambientes como o montado.

Em primeiro lugar, garantem a segurança do gado, mantendo-o dentro de áreas designadas, impedindo o seu desvio e restringindo o acesso a zonas perigosas. Além disso, estas estruturas proporcionam um controlo de acesso crucial, permitindo regular quem pode entrar em determinadas áreas, o que é essencial para a gestão adequada dos recursos naturais (Vallentine, 2000). Também desempenham um papel vital na proteção das culturas e das pastagens, evitando potenciais danos causados pelo gado ou por outros animais. As barreiras físicas também contribuem para a demarcação clara das terras, facilitando a organização e o planeamento das actividades. Por último, em zonas propensas à erosão do solo, estas barreiras são essenciais para evitar a perda de solo e manter a sua estabilidade. Estas considerações sublinham a importância fundamental das barreiras físicas na gestão eficaz dos recintos e na conservação dos ecossistemas e das pastagens.

Os materiais mais comuns utilizados na construção de barreiras físicas nos ecossistemas de pastagem incluem:

- **Madeira:** As vedações de madeira são populares pela sua durabilidade e aspeto natural. São normalmente utilizadas em ambientes rurais e podem ser tratadas para resistir às intempéries.
- **Arame:** O arame farpado ou arame liso é amplamente utilizado para vedações devido à sua versatilidade e custo relativamente baixo (Figura 71).
- **Rede metálica:** A rede de arame é eficaz na contenção de animais e na delimitação de áreas. Estão disponíveis em diferentes tamanhos e resistências (figura 72).
- **Pedra:** Em alguns ambientes, os muros de pedra são utilizados como barreiras físicas, especialmente em zonas montanhosas (Figura 73).
- **Betão:** O betão é utilizado na construção de muros e barreiras permanentes, oferecendo resistência e durabilidade.
- **Cercas elétricas:** As vedações elétricas são uma opção moderna que utiliza corrente elétrica para dissuadir os animais de se aproximarem da barreira.

Estes materiais são selecionados com base na durabilidade, resistência, custo e ambiente específico em que as barreiras físicas vão ser instaladas.

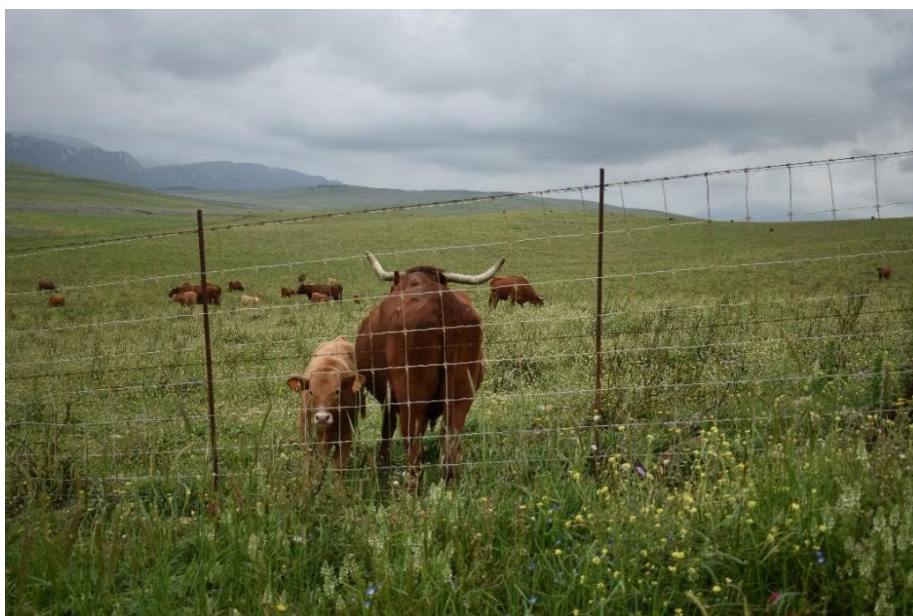


Figura 71. Pormenor do arame. Autor: Elena Angón.



Figura 72. Pormenor da malha metálica. Autor: Elena Angón.



Figura 73. Cerca de pedra. Autor: Elena Angón.

Para garantir a eficácia e a durabilidade das barreiras físicas em ambientes de pastagem, é essencial realizar uma série de inspeções regulares e actividades de manutenção. A inspeção regular desempenha um papel crucial na identificação de danos, desgaste ou áreas que necessitem de reparação. É necessário proceder a reparações imediatas de quaisquer danos ou deficiências detetados, evitando assim problemas maiores no futuro. Além disso, manter as barreiras livres de vegetação, sujidade e outros resíduos é essencial para preservar a sua integridade; isto é especialmente importante em alguns casos, como as vedações elétricas e os muros de pedra.

Por outro lado, recomenda-se a aplicação de tinta ou tratamento protetor, conforme necessário, para proteger o material das intempéries. A substituição de componentes danificados ou gastos, como postes, arames ou redes, é também uma prática fundamental para manter a eficácia da barreira. O controlo das ervas daninhas e da vegetação em redor das barreiras ajuda a evitar danos e obstruções, tal como a monitorização e o controlo da presença de pragas que possam danificar as barreiras, como térmitas ou outros insectos.

No caso das vedações elétricas, é necessário verificar regularmente o funcionamento do sistema elétrico e substituir as baterias, se necessário, para garantir a segurança elétrica. Finalmente, manter um registo das actividades de manutenção realizadas e programar a manutenção preventiva regular ajudará a garantir que estas actividades não são esquecidas e a manter as barreiras em condições ideais.

5.2 Protetores

As proteções utilizadas na gestão de pastagens são ferramentas essenciais para a regeneração da vegetação e facilitar o seu crescimento. Estas proteções de plantas ou árvores podem ser estruturas físicas ou materiais de dimensões maiores ou menores que são colocados à volta de plantas ou árvores jovens para fornecer apoio e proteção contra condições ambientais adversas e danos causados por herbívoros (Figura 74).



Figura 74. Protetor de azinheira numa exploração de touros-bravos. Autor: Elena Angón.

Um dos protetores mais comuns utilizados na gestão das pastagens é o tubo protetor de plástico, que é colocado à volta das plântulas recém-plantadas (Figuras 75 e 76). Estes tubos proporcionam um microclima favorável, mantendo uma temperatura mais estável e protegendo as plântulas do vento e dos danos causados por animais herbívoros. Além disso, ajudam a reduzir a competição das ervas daninhas em torno das plântulas, promovendo assim um crescimento mais rápido e saudável.



Figura 75: Tubos protetores para as plântulas de azinheira. Autor: Elena Angón.



Figura 76. Pormenor dos tubos protetores da plântula de azinheira. Autor: Elena Angón.

Outro tipo de protetor utilizado é a rede ou malhas de proteção, que podem ser colocadas sobre áreas recentemente plantadas para proteger as sementes e as plântulas de aves, roedores ou outros animais que as possam comer. Estas malhas também podem ajudar a evitar a erosão do solo, mantendo as sementes no lugar durante chuvas intensas ou ventos fortes.

Para além das estruturas físicas, existem também protetores biodegradáveis feitos de materiais orgânicos como papel, cartão ou fibra de coco. Estes protetores proporcionam uma proteção temporária às plântulas enquanto se decompõem gradualmente no solo, evitando a necessidade de os remover manualmente quando as plantas já estão estabelecidas. Um tipo de cobertura vegetal natural, e também biodegradável, são os restos de poda ou os talos que, quando empilhados ou dispostos à volta das plântulas, constituem uma espécie de barreira temporária. É importante selecionar o tipo de proteção adequado, em função das condições específicas do sítio e dos objectivos de gestão. Além disso, deve ser dada atenção à monitorização regular das áreas protegidas para garantir que as proteções estão a cumprir a sua função e para fazer os ajustes necessários. De um modo geral, a utilização de proteções na gestão das pastagens pode melhorar significativamente as taxas de sobrevivência e o sucesso do estabelecimento das plantas, contribuindo assim para a recuperação e conservação destes importantes ecossistemas.

5.3 Dispositivos ultrassónicos ou cercas virtuais

Os dispositivos ultrassónicos utilizados em sistemas de pastoreio, também conhecidos como cercas virtuais ou cercas eletrónicas, são uma tecnologia inovadora concebida para gerir o pastoreio dos animais à distância e com precisão, sem necessidade de construir vedações físicas (Ylla Carbonell & Barber, 2023). Estes dispositivos utilizam tecnologia GPS e sinais ultrassónicos para delimitar áreas específicas onde os animais podem pastar, e emitem avisos sonoros ou estímulos aversivos quando os animais se aproximam demasiado dos limites estabelecidos.

A instalação de cercas virtuais envolve os seguintes componentes:

- Dispositivos portáteis para os animais: Estes dispositivos, normalmente ligados a colares ou arneses, estão equipados com receptores GPS e transmissores ultrassónicos (Figura 77). O recetor GPS determina a localização do animal em qualquer momento, enquanto o transmissor ultrassónico emite sinais sonoros ou vibrações quando o animal se aproxima dos limites da área permitida.
- Estações de base ou centrais: Estas estações são colocadas estrategicamente no perímetro da área de pastagem pretendida. Emitem sinais de referência que são detetados por dispositivos portáteis nos animais, permitindo-lhes determinar a sua posição em relação aos limites da área permitida.
- Software de gestão: Utilizado para definir os limites da área de pastagem e monitorizar a localização e o comportamento dos animais. Este software também pode fornecer dados sobre a atividade de pastoreio dos animais, o que ajuda os agricultores e os produtores de gado a otimizar a gestão das suas terras (Figura 78).



Figura 77. Colar do recetor GPS. Fonte: www.futurelearn.com.



Figura 78. Imagem fornecida pelo software de gestão de áreas de pastagem.

Fonte: www.futurelearn.com.

Os dispositivos ultrassónicos ou vedações virtuais oferecem numerosas vantagens em relação aos métodos tradicionais de vedação física. Permitem que as áreas de pastoreio sejam demarcadas de forma flexível e que os limites sejam ajustados conforme necessário, facilitando a rotação do pastoreio e a gestão da vegetação. Além disso, ao não exigirem a construção e manutenção de vedações físicas, as vedações virtuais podem ser mais económicas a longo prazo e reduzir a necessidade de reparações e substituições.

A tecnologia GPS proporciona uma precisão muito elevada na delimitação dos limites da área de pastagem, o que ajuda a evitar o sobrepastoreio e minimiza o risco de impacto ambiental (Ylla Carbonell & Barber, 2023). Além disso, ao evitar a utilização de vedações físicas, os animais têm mais liberdade de movimentos e podem pastar em áreas maiores e mais naturais, o que pode melhorar o seu bem-estar e comportamento.

5.4 Cerca elétrica de pastagem ou pastor elétrico

Uma vedação elétrica de pastagem, também conhecida como cerca elétrica ou pastor elétrico, é uma barreira que utiliza uma corrente elétrica pulsante para conter animais numa determinada área ou para proteger uma área específica da entrada de animais indesejados. Estas vedações são normalmente utilizadas na agricultura e na pecuária para gerir o pastoreio do gado, controlar a entrada de predadores e proteger as culturas da invasão de animais selvagens.

As vedações elétricas funcionam criando um circuito elétrico através de fios condutores que estão ligados a um gerador de energia elétrica (Figura 79). Este gerador converte a energia elétrica de uma fonte de energia, como uma bateria ou uma rede elétrica, em impulsos de corrente de alta tensão e baixa amperagem. Quando um animal ou um objeto condutor entra em contacto com os fios eletrificados, fecha o circuito e recebe um choque elétrico curto, mas intenso, que dissuade o animal de tocar na vedação no futuro.

Existem vários tipos de vedações elétricas, que variam em termos de design e aplicação:

- Vedação de arame: Consiste em arames condutores eletrificados que são suportados por postes de madeira, metal ou plástico. Este é o tipo mais comum de vedação elétrica e é utilizado tanto em pastagens como em culturas.
- Fita condutora ou vedação de fita: Utiliza uma fita larga de material condutor em vez de arame. É especialmente útil para conter cavalos e pequenos animais.
- Vedação de malha elétrica: É composta por uma malha metálica eletrificada que pode ser utilizada para criar um perímetro de proteção mais amplo.
- Vedações portáteis: Estas vedações são concebidas para serem facilmente transportadas e montadas temporariamente, o que as torna ideais para o pastoreio rotativo e a proteção temporária de áreas específicas.



Figura 79. Cerca elétrica. Fonte: www.natur-solutions.com.

5.5 Componentes das cercas elétricas

As vedações elétricas são constituídas por uma variedade de componentes que garantem funcionalidade e segurança:

- Os geradores de energia, dispositivos eletrónicos vitais, são responsáveis por gerar corrente elétrica necessária para eletrificar os arames ou as fitas da vedação. Estes dispositivos podem ser alimentados por eletricidade da rede, energia solar ou baterias recarregáveis, oferecendo flexibilidade na sua utilização. Controlam a potência de saída e a duração dos impulsos elétricos, garantindo assim a eficácia da vedação e a segurança dos animais.
- Fios ou fitas condutoras, que formam a barreira física da vedação, sendo os portadores da corrente elétrica. Geralmente feitos de aço inoxidável ou alumínio revestido a plástico, estes materiais são selecionados pela sua resistência à corrosão e durabilidade. As fitas condutoras, uma alternativa aos fios, são feitas de material plástico condutor reforçado com fios metálicos, proporcionando uma opção mais flexível e visível.
- Isoladores, que desempenham um papel crucial na manutenção dos fios ou fitas condutoras, separados e isolados dos postes e outras estruturas de suporte da vedação. Fabricados em plástico, cerâmica ou vidro, estes dispositivos são resistentes às intempéries e garantem uma distância segura entre os fios eletrificados e o solo ou as estruturas adjacentes, minimizando assim o risco de choque elétrico.
- Os postes, verticais e estruturais, suportam os fios ou fitas condutoras e constituem a base da vedação. O material dos postes, seja madeira, metal ou plástico, é escolhido de acordo com factores como o terreno, a durabilidade necessária e o orçamento disponível.

Instalados a intervalos regulares ao longo do perímetro da vedação e fixados ao solo com estacas de betão ou de metal, estes postes asseguram a estabilidade e a resistência do sistema.

- As varas de ligação à terra, enterradas no solo e ligadas ao sistema de vedação elétrica, permitem que o excesso de corrente elétrica seja dissipado no solo, protegendo assim os animais e a vedação de possíveis choques elétricos. O material condutor, como o cobre, assegura uma dissipação eficaz da corrente elétrica, enquanto o comprimento adequado das varas assegura a sua ligação a camadas de solo húmidas e boas condutoras.

A conceção e a seleção destes componentes devem ter cuidadosamente em conta factores como o tipo de animais a conter, a dimensão e a topografia da área a vedar, bem como as condições climáticas locais e o orçamento disponível. Só com uma conceção cuidadosa e uma instalação adequada é possível garantir a eficácia e a segurança das vedações elétricas nos sistemas pecuários.

5.6 Considerações ou diferenças entre espécies pecuárias

A gestão dos sistemas de vedação elétrica e de pastoreio implica uma cuidadosa consideração das diferenças entre as espécies pecuárias, o que afeta tanto a eficácia como a segurança do sistema. A compreensão adequada das características e necessidades particulares de cada espécie é essencial para a conceção e manutenção de um sistema que cumpra os objectivos de gestão pecuária e conservação ambiental.

O tamanho e a força das espécies pecuárias desempenham um papel crucial na seleção dos materiais e da resistência das vedações. Por exemplo, os bovinos, com o seu maior tamanho e força, podem necessitar de arame ou fita e postes de suporte mais robustos para os conter eficazmente. Por outro lado, as espécies mais pequenas, como as ovelhas ou as cabras, podem necessitar de estruturas mais leves, mas igualmente fortes.

A sensibilidade ao estímulo elétrico é outro fator a considerar. Algumas espécies, como as ovelhas, são mais sensíveis aos choques elétricos do que outras. Por conseguinte, é importante ajustar a potência do cercado elétrico de acordo com a sensibilidade da espécie para evitar ferimentos ou stress desnecessário. Isto é conseguido através da regulação adequada dos geradores de energia e da seleção da intensidade da corrente elétrica.

As capacidades naturais de saltar e trepar também devem ser tidas em conta na conceção das vedações. As cabras, por exemplo, são conhecidas pela sua capacidade de saltar ou trepar cercas, o que exige cercas mais altas ou características adicionais para evitar que escapem. Além disso, as características do pastoreio variam consoante as espécies. Enquanto o gado bovino tende a empurrar ou a bater nos limites da vedação, as ovelhas são mais susceptíveis de rastejar ou forçar a passagem através dos arames. Por conseguinte, é essencial conceber a altura e a resistência das vedações de acordo com estes comportamentos naturais.

Além disso, as necessidades nutricionais e hídricas de cada espécie são diferentes e têm de ser consideradas na conceção do sistema de pastoreio, facilitando a permanência voluntária dos animais dentro ou fora da vedação elétrica. Isto inclui o planeamento da disposição da vedação e o acesso dos animais aos recursos alimentares e hídricos disponíveis na área.

As interações sociais são também um fator importante. Algumas espécies, como as vacas, tendem a ser mais gregárias, enquanto outras, como as cabras, podem ser mais independentes. Isto pode afetar a dinâmica do pastoreio e a necessidade de separar ou agrupar certos animais em áreas específicas e de reforçar as vedações.

Finalmente, a proteção contra os predadores é uma consideração fundamental. Algumas espécies, como as ovelhas, são mais vulneráveis aos ataques de predadores do que outras. Por conseguinte, podem ser necessárias medidas de proteção adicionais, como vedações eletrificadas extras ou a presença de cães de guarda, para proteger estas espécies.

Em resumo, a compreensão das diferenças entre as espécies pecuárias é fundamental para a conceção de sistemas de vedação e de pastoreio que sejam eficazes, seguros e adequados às necessidades específicas de cada espécie. A conceção e a manutenção cuidadosas destes sistemas garantem a saúde e o bem-estar dos animais, contribuindo simultaneamente para a gestão da vegetação e a conservação do ambiente nos ecossistemas de pastagem.

6 MONITORIZAÇÃO E GESTÃO ADAPTATIVA

Uma avaliação do pastoreio na vegetação arbustiva deve começar por considerar dois factores em simultâneo (Montoya Oliver, 1996):

- Palatabilidade ou atratividade de cada espécie.
- Capacidade de rebrote (resistência ao pastoreio).

Tabela 7: Agrupamento das espécies em classes de acordo com a sua combinação de palatabilidade e capacidade de rebrote.

Adaptado de Montoya-Oliver, (1996).

Classe	Palatabilidade	Rebrote	Espécies	
I	Muito alta	Baixo	Freixo (<i>Fraxinus angustifolia</i>) Lódão (<i>Celtis australis</i>) Zambujeiro (<i>Olea europaea</i> var. <i>sylvestris</i>) Aderno (<i>Phillyrea</i> spp.) Codeço (<i>Adenocarpus decorticans</i>) Pascoinhas (<i>Coronilla</i> spp.)	Giesta (<i>Teline candicans</i> e <i>Cytisus trifloms</i>) Madressilva (<i>Lonicera</i> spp.) Silva (<i>Rubus ulmifolius</i>) Salsaparrilha (<i>Smilax aspera</i>) Azevinho (<i>Ilex aquifolium</i>)
II	Alta	Alto	Alfarrobeira (<i>Ceratonia siliqua</i>) Ulmeiros (<i>Ulmus</i> spp) Choupos (<i>Populus</i> spp) Salgueiros (<i>Salix</i> spp) Amoreiras (<i>Morus</i> spp) Medronheiro <i>Arbutus unedo</i>) Aderno-de-folhas-estreitas (<i>Phillyrea angustifolia</i>) Folhado (<i>Viburnum tinus</i>) Roseiras (<i>Rosa</i> spp.)	Silvas (<i>Rubus</i> spp) Giestas- espinhosas (<i>Calicotome</i> spp) Mato-branco (<i>Teucrium fruticans</i>) Giestas (<i>Cytisus</i> spp) Giestas não espinhosas (<i>Genista</i> spp.) MurtaS (<i>Myrtus</i> spp.) Carqueja (<i>Genista tridentata</i>)
III	Média	Médio	Azinhreira (<i>Quercus rotundifolia</i>) Sobreiro (<i>Quercus suber</i>) Carvalho-cerquinho (<i>Quercus faginea</i>) Carvalho-negral (<i>Quercus pyrenaica</i>) Zimbro (<i>Juniperus communis</i>) Tamargueiras (<i>Tamarix</i> spp.)	Espinheiros (<i>Rhamnus</i> spp.) Pilriteiro (<i>Crataegus monogyna</i>) Urze ou Queiró (<i>Calluna vulgaris</i>) Sargacinhos (<i>Helianthemum</i> spp. e <i>Halimium</i> spp.)
IV	Baixa	Baixo	Estevão (<i>Cistus populifolius</i>) Sargaço (<i>Cistus salviifolius</i>) Giestas espinhosas (<i>Genista</i> spp) Giesta-branca (<i>Cytisus multiflorus</i>)	Carrasco (<i>Quercus coccifera</i>) Gilbardeira (<i>Ruscus aculeatus</i>) Alfeneiro (<i>Ligustrum vulgare</i>) Pereira-brava (<i>Pyrus bourgaeana</i>) Urzes de porte baixo (<i>Erica</i> spp; <i>Calluna</i> spp)
V	Muito baixa	Baixo	Estevas (<i>Cistus ladanifer</i> , <i>Cistus monspeliensis</i>), Alecrim (<i>Salvia rosmarinus</i>) Márioila (<i>Phlomis purpurea</i>) Urzes de porte alto (<i>Erica</i> spp; <i>Calluna</i> spp),	Aroeira (<i>Pistacia lentiscus</i>) Cornalheira (<i>Pistacia terebinthus</i>) Palmeira-anã (<i>Chamaerops humilis</i>) Sanguinho-das-sebes (<i>Rhamnus alaternus</i>) Piornos (<i>Retama</i> spp)

VI	Nula	Baixo	Trovisco (<i>Daphne gnidium</i>) Loendro (<i>Nerium oleander</i>) Senecios (<i>Senecio spp</i>) Brónias (<i>Bryonia spp</i>)	Vários fetos Carpino (<i>Carpinus betulus</i>) Troviscos (<i>Thymelaea spp.</i>)
----	------	-------	---	--

O primeiro grupo incluiria espécies altamente palatáveis com baixa capacidade de rebrote. Se estiverem presentes e o gado estiver presente, serão consumidas, pelo que não são muito indicadoras da intensidade do pastoreio; ou melhor, a sua presença será indicativa de uma baixa pressão de pastoreio (baixa taxa de encabeçamento).



Figura 80: Ovelhas a pastar piornos. Autor: Ildefonso Caballero.

Para a avaliação do pastoreio, as espécies mais importantes seriam os seguintes grupos ou classes. No segundo nível estariam as espécies menos palatáveis, mas com uma elevada capacidade de regeneração. Quando são muito mordiscadas, indicariam uma pressão de pastoreio ou um encabeçamento elevado, com um nível que ameaçaria a regeneração das árvores.

Seguem-se as espécies arbóreas da floresta mediterrânica, que são menos palatáveis do que as anteriores e têm uma menor capacidade de regeneração, pelo que, se se observar o seu consumo, a regeneração já estaria em perigo e indicaria uma intensidade de pastoreio excessiva; além disso, seria evidente a ausência das espécies do grupo I. O pastoreio de espécies de baixa palatabilidade e sem capacidade de rebrote indica um nível de intensidade de pastoreio que impediria a regeneração natural das árvores e corresponde provavelmente a situações de subalimentação ou de desequilíbrio na dieta dos animais.

Por último, as espécies tóxicas não palatáveis podem ser consumidas ocasionalmente pelas suas propriedades **nutracêuticas** ou medicinais, mas quando apresentam sinais claros de pastoreio e as espécies mais palatáveis desapareceram, o sobrepastoreio está claramente a ocorrer.

Uma avaliação mais pormenorizada por sítios, áreas ou recintos poderia ser efetuada ao nível de cada espécie, classificando o nível de consumo ou de danos e, por conseguinte, o nível de pastoreio de cada parcela. Na tabela 8 propõe-se um modelo para a recolha de dados por espécie.

Tabela 8: Modelo de avaliação do pastoreio e da regeneração.

Espécies	Classe	Palatabilidade	Rebrote	Consumo					
				0 (nulo)	1 (escasso)	2 (baixo)	3 (médio)	4 (alto)	5 (total)
	I	Muito alta	Baixo						
	II	Alta	Alto						
	III	Média	Médio						
	IV	Baixa	Baixo						
	V	Muito baixa	Baixo						
	VI	Nula	Baixo						

Combinando os grupos de palatabilidade-rebrote e a pontuação do nível de consumo de danos, é possível classificar o grau de conservação e avaliar a capacidade ou possibilidade de regeneração natural da vegetação arbustiva. Na tabela seguinte, a "Pontuação" é obtida através da verificação vertical do nível de consumo de danos em cada classe.

Tabela 9. Classificação de 0 a 10 do grau de regeneração.

Classe	Pontuação									
	0	1	2	3	4	5	6	8	9	10
I	0	1	2	3	4	5	5	5	5	5
II	0	0	1	2	3	4	5	5	5	5
III	0	0	0	1	2	3	4	5	5	5
IV	0	0	0	0	1	2	3	4	5	5
V	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5
VI	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

De acordo com o quadro acima, para assegurar a regeneração dos pastos de montado e dos arbustos, estes devem ser mantidos abaixo de uma pontuação de 5. As espécies mais palatáveis podem apresentar um consumo elevado ou um nível de danos elevado (grupos I e II com uma pontuação de 4 a 5), enquanto as espécies do grupo *Quercus spp.* (grupo III) não ultrapassariam um consumo intermédio, com apenas alguns indivíduos mordiscados e sem atingir a desfoliação total. As espécies dos grupos pouco palatáveis (IV, V e VI) deveriam ter muito poucos sinais de mordeduras.

A repetição destas avaliações ao longo dos anos, em parcelas seleccionadas e representativas, pode ajudar a interpretar as tendências e a adaptar a gestão pecuária em função dos objectivos pretendidos (regeneração dos pastos, expansão ou eliminação das pastagens arbustivas).

De qualquer modo, a palatabilidade das espécies lenhosas pode variar dependendo das espécies animais que pastoreiam num sítio ou recinto (incluindo as espécies cinegéticas), das raças e mesmo dos rebanhos; das

características das pastagens herbáceas consumidas antes ou juntamente com os arbustos; e até das quantidades e características dos alimentos e forragens oferecidos para complementar o pastoreio. Assim, os critérios de avaliação, monitorização e interpretação só seriam válidos ao nível de cada exploração e não podem ser aplicáveis a outras explorações.

7 REFERÊNCIAS

- Alonso, J., Febles, G., Ruiz, T. E., & Gutiérrez, J. C. (2001). Data de plantação para o estabelecimento de árvores como cercas vivas em áreas de pastagem. *Revista Cubana de Ciências Agrárias*, 35(2), 183-187.
- Bermejo-Bermejo, E. (coord), Melado-Morillo, F. (coord), Montesinos, D., Otto, R., & Fernández, J. M. (2009). Bases ecológicas preliminares para a conservação dos tipos de habitat de interesse comunitário em Espanha. *Madrid: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*.
- Bernstein, I. L., & Koh, M. T. (2007). Molecular Signaling during Taste Aversion Learning (Sinalização molecular durante a aprendizagem da aversão ao sabor). *Chemical Senses*, 32(1), 99-103. <https://doi.org/10.1093/CHEMSE/BJJ032>
- Brooker, R. W., Maestre, F. T., Callaway, R. M., Lortie, C. L., Cavieres, L. A., Kunstler, G., Liancourt, P., Tielbörger, K., Travis, J. M. J., J. M. J., Anthelme, F., Armas, C., Coll, L., Corcket, E., Delzon, S., Forey, E., Kikvidze, Z., Olofsson, J., Pugnaire, F., Quiroz, C. L., ... Michalet, R. (2008). Facilitação em comunidades vegetais: O passado, o presente e o futuro. *Journal of Ecology*, 96(1), 18-34. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2745.2007.01295.X>
- Burritt, E. A., & Provenza, F. D. (1989). Food Aversion Learning: Conditioning Lambs to Avoid a Palatable shrub (*Cercocarpus montanus*). *Journal of Animal Science*, 67(3), 650-653. <https://doi.org/10.2527/JAS1989.673650X>
- Burritt, E. A., & Provenza, F. D. (1990). Food aversion learning in sheep: persistence of conditioned taste aversions to palatable shrubs (*Cercocarpus montanus* and *Amelanchier alnifolia*). *Journal of Animal Science*, 68(4), 1003-1007. <https://doi.org/10.2527/1990.6841003X>
- Burritt, E. A., & Provenza, F. D. (1991). Capacidade de os cordeiros aprenderem com um atraso entre a ingestão de alimentos e as consequências de refeições contendo alimentos novos e familiares. *Applied Animal Behaviour Science*, 32(2-3), 179-189. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(05\)80041-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(05)80041-3)
- Cabello, J. , Escudero, A. , & et al. (2009). Grupo 5. Matos esclerófilos e halonitrófilos e estepes continentais halófilas e gipsofílicas. In *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.
- Carmona, C. P., Azcárate, F. M., Oteros-Rozas, E., González, J. A., & Peco, B. (2013). Avaliação dos efeitos do pastoreio sazonal na regeneração da azinheira: Implicações para a conservação do Mediterrâneo dehesas mediterrânicas. *Biological Conservation*, 159, 240–247. <https://doi.org/10.1016/J.BIOCON.2012.11.015>
- Castroviejo, S. (coord. gen.) (1986). *Flora iberica* C. Real Jardín Botánico, Ed.).

- Conover, M. R. (1995). *Princípios comportamentais que regem as aversões alimentares condicionadas baseadas no engano*.
- Costa, J. H. C., Costa, W. G., Weary, D. M., Machado Filho, L. C. P., & von Keyserlingk, M. A. G. (2016). As novilhas leiteiras beneficiam da presença de um companheiro experiente quando aprendem a pastar. *Journal of Dairy Science*, 99(1), 562-568. <https://doi.org/10.3168/JDS.2015-9387>
- Junta de Andalucía: Plan Diretor de las Dehesas de Andalucía - Google Scholar (n.d.). Obtido em junho de 4, 2024, from https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Plan%20Director%20de%20las%20Dehesas%20de%20Andaluc%C3%ADa&publication_year=2017&author=Junta%20de%20Andalucia
- Díaz, M., & Pulido, F. J. (2009). 6310 Dehesas perennifolias de Quercus spp. In e M. R. e M. Ministerio de Medio Ambiente (Ed.), *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España*.
- Díaz-Gaona, C., Rodríguez-Estévez, V., Sánchez Rodríguez, M., Ruz Luque, J. M., Hervás Castillo, C., & Mata Moreno, C. (2014). *Estudio de los pastos en Andalucía y Castilla-La Mancha y su aprovechamiento racional con ganado ecológico* (Ed. Asociación Valor Ecológico-Ecovalia, Ed.; 2014th ed.). <https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/Estudio%20pastos.pdf>
- Doran, M. P., George, M. R., Harper, J. H., Ingram, R. S., Laca, E. A., Larson, S., & McGourty, G. T. (2009). Vinhas e ovelhas: utilização de ovelhas com uma aversão treinada às folhas de uva para a gestão do solo da vinha na primavera. A: *Actas da 60ª Reunião Anual da EAAP, Barcelona*, 325.
- Edwards, G. R., Newman, J. A., Parsons, A. J., & Krebs, J. R. (1996). The use of spatial memory by grazing animals to locate food patches in spatially heterogeneous environments: an example with sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 50(2), 147-160. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(96\)01077-5](https://doi.org/10.1016/0168-1591(96)01077-5)
- Edwards, G. R., Newman, J. A., Parsons, A. J., & Krebs, J. R. (1997). Use of cues by grazing animals to locate food patches: an example with sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 51(1-2), 59-68. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(96\)01095-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(96)01095-7)
- Egber, A., Perevolotsky, A., Yonatan, R., Shlosberg, A., Belaich, M., & Landau, S. (1998). Criando aversão ao funcho gigante (*Ferula communis*) em cordeiros órfãos desmamados. *Applied Animal Behaviour Science*, 61(1), 51-62. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(98\)00168-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(98)00168-3)
- Garcia, J., Hankins, W. G., & Rusiniak, K. W. (1974). Behavioral Regulation of the Milieu Interne in Man and Rat (Regulação comportamental do meio interno no homem e no rato). *Science*, 185(4154), 824-831. <https://doi.org/10.1126/SCIENCE.185.4154.824>
- Ginane, C., & Dumont, B. (2006). Generalização de aversões alimentares condicionadas em ovelhas em pastoreio e suas implicações para a categorização de alimentos. *Behavioural Processes*, 73(2), 178-186. <https://doi.org/10.1016/J.BEPROC.2006.05.006>

- Godinho, S., Guiomar, N., Machado, R., Santos, P., Sá-Sousa, P., Fernandes, J. P., Neves, N., & Pinto-Correia, T. (2016). Avaliação das variáveis ambientais, de ordenamento do território e espaciais nas alterações recentes da ocupação do solo do montado no sul de Portugal. *Agroforestry Systems*, 90(1), 177-192. <https://doi.org/10.1007/S10457-014-9757-7/FIGURES/4>
- Hewitson, L., Dumont, B., & Gordon, I. J. (2005). Resposta de ovelhas forrageiras à variabilidade na distribuição espacial de recursos. *Animal Behaviour*, 69(5), 1069-1076. <https://doi.org/10.1016/J.ANBEHAV.2004.09.004>
- Howery, L. D., Bailey, D. W., Ruyle, G. B., & Renken, W. J. (2000). Cattle use visual cues to track food locations. *Applied Animal Behaviour Science*, 67(1-2), 1-14. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(99\)00118-5](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(99)00118-5)
- Howery, L. D., Provenza, F. D., Ruyle, G. B., & Jordan, N. C. (1998). Como é que os animais aprendem se as plantas das pastagens são tóxicas ou nutritivas? *Rangelands*, 20(6), 4-9.
- Laca, E. A. (1998). Memória espacial e mecanismos de procura de alimento em bovinos. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 51(4), 370-378.
- Laca, E. A. (2009). Novas abordagens e ferramentas para a gestão do pastoreio. *Rangeland Ecology & Management*, 62(5), 407-417. <https://doi.org/10.2111/08-104.1>
- Laca, E. A., & Ortega, I. M. (1995). Integração de mecanismos de forrageamento em escalas espaciais e temporais. *Quinto Congresso Internacional de Pastagens*, 129-132.
- Lane, M. A., Ralphs, M. H., Olsen, J. D., Provenza, F. D., & Pfister, J. A. (1990). Aversão ao sabor condicionada: potencial para reduzir a perda de gado para a larkspur. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 43(2), 127-131.
- Launchbaugh, K. L. (2020). Comportamento dos animais de pastoreio. *Forages*, 827-838. <https://doi.org/10.1002/9781119436669.CH46>
- López González, G. (2006). *Árvores e arbustos da Península Ibérica e Ilhas Baleares*. 1731.
- Manuelian Fusté, C. L. (2014). *Aversão condicionada a culturas lenhosas em pequenos ruminantes. Dissertação de doutoramento, tese de doutoramento*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Massei, G., & Cowan, D. P. (2002). Força e persistência da aversão ao sabor condicionada em ratos: avaliação de 11 compostos potenciais. *Applied Animal Behaviour Science*, 75(3), 249-260. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(01\)00190-3](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(01)00190-3)
- Mazorra, C., Borges, G., Blanco, M., Borroto, A., Ruiz, R., & Sorís, A. L. (2006). Influência da dose de cloreto de lítio no comportamento do pastoreio condicionado de ovelhas em plantações de citrinos. *Revista Cubana de Ciências Agrárias*, 40(4), 425-431.

- Medina Blanco, M. (1956). Contribuição para o estudo da área de azinheiras na província de Córdoba e suas possibilidades nutricionais para o gado. *Archivos de Zootecnia*, ISSN 0004-0592, Vol. 5, Nº 18, 1956, Págs. 103-196, 5(18), 103-196.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8159571>
- Ministério da Agricultura, P. e A. (2023). *NOTA EXPLICATIVA SOBRE O COEFICIENTE DE ELEGIBILIDADE DO DA PASTORAL-CSP 2023*. 1-4.
https://www.fega.gob.es/sites/default/files/files/document/230302_nota_web_csp_2023.pdf
- Mirza, S. N., & Provenza, F. D. (1990). Preference of the mother affects selection and avoidance of foods by lambs differing in age. *Applied Animal Behaviour Science*, 28(3), 255-263. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90104-L](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90104-L)
- Mirza, S. N., & Provenza, F. D. (1994). Socially induced food avoidance in lambs: direct or indirect maternal influence? *Journal of Animal Science*, 72(4), 899-902. <https://doi.org/10.2527/1994.724899X>
- Moncayo-Riascos, M. C., & Gálvez-Cerón, A. (2018). Ilhas de fertilidade: Uma revisão sistemática da Estrutura e funcionamento. *Idesia*, 36(1), 115-122. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292018000100115>
- Montoya Oliver, J. M. (1995). Técnicas de reflorestação com azinheiras, sobreiros e outras espécies mediterrânicas de Quercus. MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION SECRETARIA GENERAL TECNICA. *Hojas Divulgadoras MAPYA*, 7-8, 1-32.
www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1995_07-08.pdf[https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(95\)80030-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(95)80030-9)
- Oliver, J. M. (1996). *GESTÃO DE PASTAGENS ARBORIZADAS*. 49-61.
- Montoya Oliver, J. M. (1999). EL ÁRBOL Y EL PASTO. In *Hojas Divulgadoras MAPYA (SGT)* pp. 1-52).
https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1999_2104.pdf
- Montserrat Recoder, P. (2008). *A cultura que faz a paisagem* (LA FERTILIDAD DE LA TIERRA, Ed.).
- Nolte, D. L., & Provenza, F. D. (1992). Food preferences in lambs after exposure to flavors in milk (Preferências alimentares em cordeiros após exposição a sabores no leite). *Applied Animal Behaviour Science*, 32(4), 381-389. [https://doi.org/10.1016/S0168-1591\(92\)80030-9](https://doi.org/10.1016/S0168-1591(92)80030-9)
- Olea, L., López-Bellido, R. J., & Poblaciones, M. J. (2005). Tipos europeos de sistemas silvopastoris na zona mediterrânica: dehesa. *Silvopastoralismo e gestão sustentável do território. Actas de um Congresso Internacional sobre Silvopastoralismo e Gestão Sustentável realizado em Lugo, Espanha, abril de 2004*, 30-35. <https://doi.org/10.1079/9781845930011.0030>
- Ordaz, L. R., Galván, M. L. C., & Fernández-García, V. (2022). Importância do pastoreio na conservação da paisagem tradicional dos passes de merino nas montanhas da Cantábria. *Pyrenees*, 177, e074-e074. <https://doi.org/10.3989/PIRINEOS.2022.177008>

- Plieninger, T. (2007). Compatibilidade do pastoreio com a regeneração do povoamento em montados de azinho mediterrânicos. *Journal for Nature Conservation*, 15(1), 1-9. <https://doi.org/10.1016/J.JNC.2005.09.002>
- Provenza, F. D. (1995). Postingestive feedback as an elementary determinant of food preference and intake in ruminants. *J. Range Manag*, 48, 2-17.
- Provenza, F. D. (1996). Aversões adquiridas como base para dietas variadas de ruminantes que forrageiam em pastagens. *Journal of Animal Science*, 74(8), 2010-2020. <https://doi.org/10.2527/1996.7482010X>
- Provenza, F. D., & Balph, D. F. (1988). Development of Dietary Choice in Livestock on Rangelands and its Implications for Management (Desenvolvimento da Escolha da Dieta no Gado em Pastagens e suas Implicações para a Gestão). *Journal of Animal Science*, 66(9), 2356-2368. <https://doi.org/10.2527/JAS1988.6692356X>
- Provenza, F. D., & Burritt, E. A. (1991). Socially induced diet preference ameliorates conditioned food aversion in lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, 31(3-4), 229-236. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(91\)90007-K](https://doi.org/10.1016/0168-1591(91)90007-K)
- Provenza, F. D., Nolan, J. V., & Lynch, J. J. (1993). A contiguidade temporal entre a ingestão de alimentos e a toxicose afecta a aquisição de aversões alimentares em ovinos. *Applied Animal Behaviour Science*, 38(3-4), 269-281. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(93\)90025-K](https://doi.org/10.1016/0168-1591(93)90025-K)
- Provenza, F. D., Ortega-Reyes, L., Scott, C. B., Lynch, J. J., & Burritt, E. A. (1994). Antiemetic drugs attenuate food aversions in sheep. *Journal of Animal Science*, 72(8), 1989-1994. <https://doi.org/10.2527/1994.7281989X>
- Qinmei, Z., Cheng, Z., Maosong, L., Wen, Y., Chi, X., & Hanjie, W. (2007). As influências do estrato arborícola nos padrões espaciais e nas características morfológicas do estrato herbáceo numa comunidade vegetal árida. *Ata Ecologica Sinica*, 27(4), 1265-1271. [https://doi.org/10.1016/S1872-2032\(07\)60027-4](https://doi.org/10.1016/S1872-2032(07)60027-4)
- Ralphs, M. H. (1992). Aversão alimentar contínua: treinar o gado para evitar comer plantas venenosas. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 45(1), 46-51.
- Ralphs, M. H. (1997). Persistência de aversões à larkspur em gado ingénuo e nativo. *Rangeland Ecology & Management/Journal of Range Management Archives*, 50(4), 367-370.
- Ralphs, M. H., & Cheney, C. D. (1993). Influência da idade do gado, do nível de dose de cloreto de lítio e do tipo de alimento na retenção de aversões alimentares. *Journal of Animal Science*, 71(2), 373-379. <https://doi.org/10.2527/1993.712373X>
- Rodríguez-Hernández, P., Reyes-Palomo, C., Sanz-Fernández, S., Rufino-Moya, P. J., Zafra, R., Martínez-Moreno, F. J., Rodríguez-Estévez, V., & Díaz-Gaona, C. (2023). Antiparasitário rico em taninos

Plantas do Sul da Europa para pastoreio de gado: uma revisão. *Animals* 2023, Vol. 13, Page 201, 13(2), 201. <https://doi.org/10.3390/ANI13020201>

Rutherford, M. C. (1978). *Produção primária produção ecologia no África África Austral.* 621–659. https://doi.org/10.1007/978-94-009-9951-0_15

Salas, J. B., Ruiz, T. T., & Vázquez, F. M. (2018). Inventário espanhol de conhecimentos tradicionais relacionados com a biodiversidade. *Ministério da Agricultura e Pescas, Alimentação e Ambiente. Madrid, Espanha.* www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-https://nacionales/inventario-espanol-de-los-conocimientos-tradicionales/inventario_esp_conocimientos_tradicionales.html

San Miguel Ayanz, Alfonso (2001). *Pastos naturais espanhóis.*

Teague, W. R., Dowhower, S. L., Baker, S. A., Haile, N., DeLaune, P. B., & Conover, D. M. (2011). Impactos da gestão da pastagem na vegetação, biota do solo e propriedades químicas, físicas e hidrológicas do solo na pradaria de capim alto. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 141(3-4), 310-322. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2011.03.009>

Terceño Ramos, J. (2006). A pecuária extensiva no início do século XXI. A melhoria das pastagens de sequeiro. *Revista Ganadería*, www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Ganad/Ganad_2006_44_24_31.p24-31. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2011.03.009>

Thorhallsdottir, A. G., Provenza, F. D., & Balph, D. F. (1987). Aprendizagem da aversão alimentar em cordeiros com ou sem mãe: Discriminação, novidade e persistência. *Applied Animal Behaviour Science*, 18(3-4), 327-340. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(87\)90226-7](https://doi.org/10.1016/0168-1591(87)90226-7)

Thorhallsdottir, A. G., Provenza, F. D., & Balph, D. F. (1990a). Capacidade dos cordeiros para aprenderem sobre novos alimentos enquanto observam ou participam com modelos sociais. *Applied Animal Behaviour Science*, 25(1-2), 25-33. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90066-M](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90066-M)

Thorhallsdottir, A. G., Provenza, F. D., & Balph, D. F. (1990b). Social influences on conditioned food aversions in sheep. *Applied Animal Behaviour Science*, 25(1-2), 45-50. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90068-O](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90068-O)

Thorhallsdottir, A. G., Provenza, F. D., & Balph, D. F. (1990c). The role of the mother in the intake of harmful foods by lambs. *Applied Animal Behaviour Science*, 25(1-2), 35-44. [https://doi.org/10.1016/0168-1591\(90\)90067-N](https://doi.org/10.1016/0168-1591(90)90067-N)

Vallentine, J. F. (2000). *Gestão das pastagens.* Elsevier.

- Van Tien, D., Lynch, J. J., Hinch, G. N., & Nolan, J. V. (1999). O odor e o sabor da erva superam a neofobia alimentar nos ovinos. *Small Ruminant Research*, 32(3), 223-229. [https://doi.org/10.1016/S0921-4488\(98\)00185-0](https://doi.org/10.1016/S0921-4488(98)00185-0).
- Villalba, J. J., & Provenza, F. D. (2000). Papel da novidade, generalização e feedback posicional no reconhecimento de alimentos por cordeiros. *Journal of Animal Science*, 78(12), 3060-3069. <https://doi.org/10.2527/2000.78123060X>
- Villalba, J. J., & Provenza, F. D. (2009). Learning and Dietary Choice in Herbivores (Aprendizagem e Escolha de Dieta em Herbívoros). *Rangeland Ecology & Management*, 62(5), 399-406. <https://doi.org/10.2111/08-076.1>
- Voisin, A. (1960). *Dynamique des herbages*. La Maison rustique. https://bibliotheque.ensfea.fr/index.php?lvl=notice_display&id=12956
- Voisin, A., & Bressou, C. (1957). *Productivité de l'herbe*. Flammarion Paris.
- Ylla Carbonell, S., & Barber, E. (Tutor) (2023). *Implementação de tecnologias de pecuária de precisão em explorações de produção extensiva de suínos e bovinos*. <https://riunet.upv.es/handle/10251/197942>
- Zhang, W., Hendrix, P. F., Dame, L. E., Burke, R. A., Wu, J., Neher, D. A., Li, J., Shao, Y., & Fu, S. (2013). As minhocas facilitam o sequestro de carbono por meio da amplificação desigual da estabilização do carbono em comparação com a mineralização. *Nature Communications* 2013 4:1, 4(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/ncomms3576>. <https://doi.org/10.1038/ncomms3576>.
- Zubieta, Á. S., Savian, J. V., de Souza Filho, W., Wallau, M. O., Gómez, A. M., Bindelle, J., Bonnet, O. J. F., & de Faccio Carvalho, P. C. (2021). A gestão do pastoreio oferece oportunidades para mitigar as emissões de metano por ruminantes em ecossistemas pastoris? *Science of The Total Environment*, 754, 142029. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2020.142029>