

**montanha
viva**

Sistema Previsional Inteligente de Suporte à Decisão em Sustentabilidade



Fundão
Câmara Municipal



T5.1. Levantamento de boas práticas na área da sustentabilidade dos agricultores da Gardunha

junho 2023

Conteúdos

Conteúdos	2
Sumário executivo	3
1. Introdução	4
2. Apresentação de Equipamentos de IoT	5
3. Visita de Campo – Carvalhal	11
4. Considerações Finais	13
Referências Bibliográficas	14

Sumário executivo

O projeto Montanha Viva visa desenvolver um sistema de apoio à decisão, à operacionalidade inteligente e em tempo real na exploração económica das plantas de montanha, especialmente em localizações remotas (sem ligação à internet), com vista a estimular o aproveitamento económico de plantas existentes, o aumento da produção, a redução de consumo de recursos naturais, contribuindo para a promoção da biodiversidade e preservação da sustentabilidade ambiental, em particular, das plantas silvestres de montanha. Partir-se-á da identificação e caracterização de plantas de montanha com características potenciadoras de mitigação natural de pragas e doenças em culturas agrícolas e com propriedades de aplicação em saúde e bem-estar, para a criação de um sistema de sensorização local e remota para análise do vigor das plantas aliado a algoritmos de inteligência artificial para suporte à decisão na realização de atividades culturais em plantas existentes ou em novas explorações agroflorestais.

Tem como objetivos:

- Recolher informação de base e produzir conhecimento na identificação e caracterização de plantas de montanha com propriedades de aplicação em saúde e bem-estar e com características potenciadoras de mitigação natural de pragas e doenças em culturas agrícolas na região de montanha da Serra da Gardunha, promovendo a sustentabilidade das explorações agroflorestais existentes e o desenvolvimento de novos produtos e novos negócios a partir do aproveitamento económico da flora silvestre.
- Avaliar e caracterizar as propriedades biológicas de espécies selecionadas com base na recolha de informação a partir de inquéritos etnobotânicos.
- Adaptar soluções tecnológicas existentes e/ou desenvolvimento de soluções específicas para a monitorização local em zonas remotas (sem acesso a fontes de energia elétrica nem a comunicações) e inóspitas (com gradientes termo-higrométricos muito elevados).
- Analisar a potencialidade da deteção remota de alta resolução para determinação em tempo quase-real do vigor das plantas assim como da sua taxa de crescimento.
- Desenvolver um sistema previsional inteligente do vigor de plantas de montanha e de informação e suporte à decisão em sustentabilidade ambiental com vista a otimizar a cultura/exploração das plantas silvestres na região de montanha.
- Promover um conhecimento sustentável, através da instalação de mesas interpretativas e de informação digitais com identificação e divulgação da valia ambiental, paisagística e patrimonial da flora que visam a sensibilização e ordenamento da visitação das zonas de montanha.
- Dinamizar trilhos turísticos para a promoção da sustentabilidade da montanha por consciencialização da biodiversidade local.
- Comunicar, divulgar, transferir conhecimento e tecnologia e disseminar os resultados do projeto.

Este documento visa fazer uma atualização do estudo do estado da arte das atividades de turismo sustentável de montanha.

Keywords: Turismo de Montanha, sustentabilidade, ODS

1. Introdução

No âmbito da candidatura PDR 2020-2024-080388, Nº6 / Medida 20.2.4/2021, com o título de operação: “Rede de inovação e partilha para a promoção do pastoreio extensivo” e com área de intervenção “Observação da agricultura e dos territórios rurais”, realizou-se, no dia 3 de Fevereiro, o “Dia Aberto com demonstração de boas páticas com caminhada à Serra da Gardunha”, como se identifica no cartaz de divulgação (Figura 1).



Figura 1. Cartaz de divulgação.

Esta ação contou com a presença de aproximadamente 20 participantes e foi organizada e executada pelo Município do Fundão, em coordenação com a Associação de Defesa do Pastoreio de Mértola (ADPM) e o Centro de Competências do Pastoreio Extensivo (CCPE).

O pastoreio extensivo é primordial para a conservação de ecossistemas de elevado valor ecológico dele decorrendo vários benefícios ambientais, tais como, sequestro de carbono, controlo de erosão, melhoria da qualidade da água, preservação e promoção da biodiversidade, manutenção de paisagens abertas e de habitats naturais, regulação de cheias e controlo de incêndios.

Do ponto de vista das alterações climáticas, o pastoreio extensivo, apesar de contribuir, como toda a produção animal, para a emissão de gases de efeito de estufa, pode também ser parte da solução, em virtude do aumento dos níveis de matéria orgânica do solo e do consequente sequestro de carbono. Além do contributo ambiental, a pecuária assente no pastoreio extensivo tem um inquestionável papel na economia nacional, no emprego das zonas rurais.

2. Apresentação de Equipamentos de IoT

A atividade realizada no dia 3 de Fevereiro de 2023, incluiu uma primeira abordagem em contexto sala (Figura 2), com uma breve explicação dos vários e diferentes dispositivos de georreferenciação utilizados em animais de espécie caprina raça charnequeira (raça autóctone da região) em pastoreio extensivo, em áreas remotas na paisagem protegida – Carvalhal (Serra da Gardunha).



Figura 2. Abordagem em contexto sala

Esta breve explicação foi apresentada em formato power point (Figura 3).

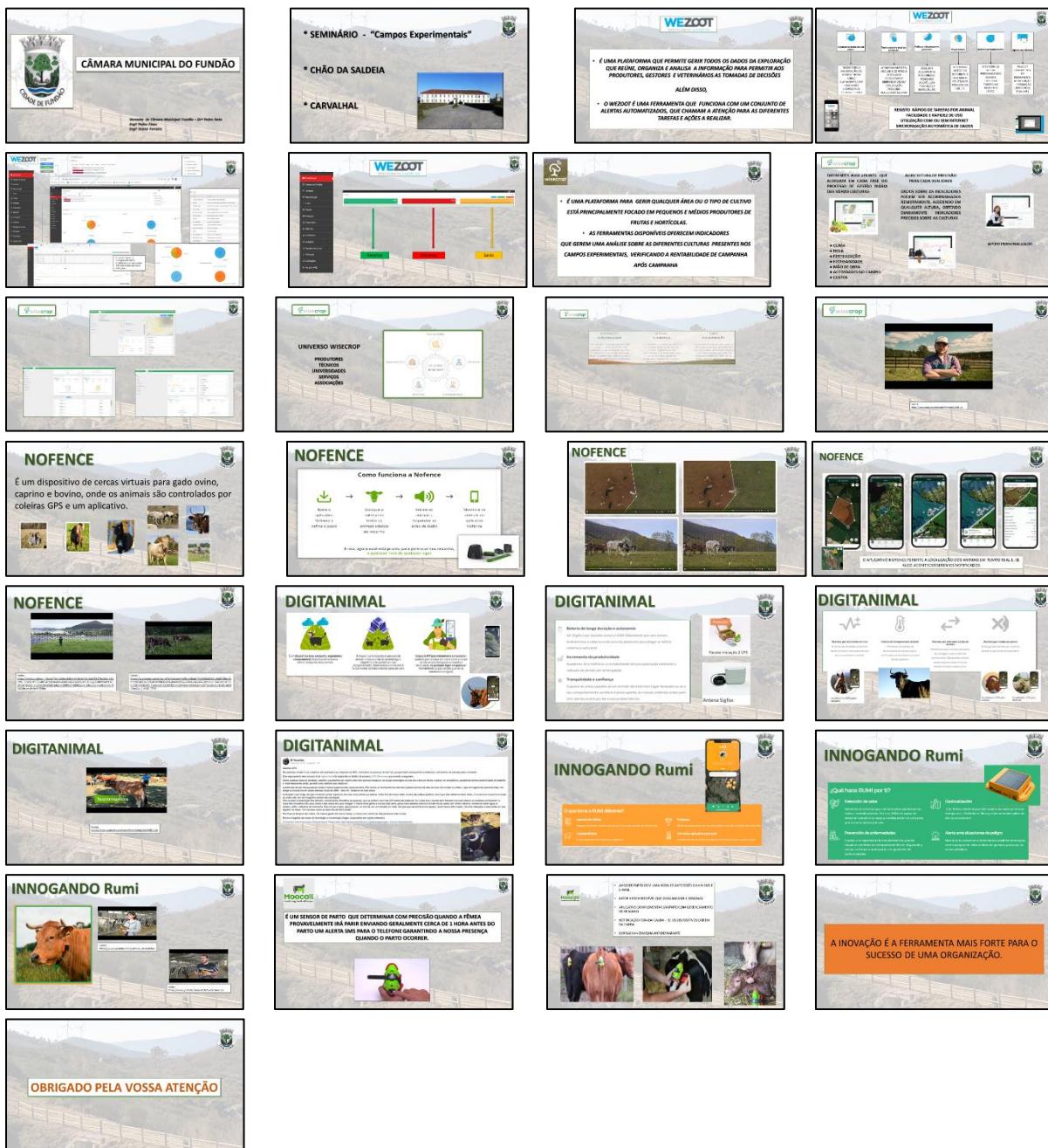


Figura 3. Apresentação dos diferentes dispositivos de georreferenciação utilizados em pastoreio extensivo e de plataformas de gestão.

Os diferentes dispositivos de georreferenciação utilizados em pastoreio extensivo em áreas remotas da Serra da Gardunha podem ser observados nas figuras abaixo indicadas (Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7).

DISPOSITIVO NOFENCE

O dispositivo Nofence é um dispositivo de cercas virtuais para gado ovino, caprino e bovino, onde os animais são controlados por coleiras GPS e por um aplicativo. O aplicativo Nofence permite a localização dos animais em tempo real e receber notificações, caso se verifique alguma desconformidade. Com este dispositivo, os animais respondem a um estímulo sonoro, o que o faz recuar da cerca virtual. Este dispositivo facilita a monitorização do efetivo pecuário que se encontra a realizar pastoreio extensivo em áreas mais remotas.



Figura 4. Dispositivo Nofence.

DISPOSITIVO DIGITANIMAL

É um dispositivo que indica o estado biológico e localização do animal em qualquer lugar através de um telemóvel. Este dispositivo emite alertas essenciais para o manejo do efectivo pecuário, tais como:

- Alerta da atividade de cada animal,
- Alerta da temperatura de cada animal,
- Alerta da entrada ou saída do recinto,
- Alerta de roubo ou perda.

É um dispositivo que nos auxilia no manejo do efectivo e tem uma maior facilidade de controlar o rebanho em pastoreio extensivo de áreas remotas.



Figura 5. Dispositivo Digitanimal.

DISPOSITIVO INNOGANDO

O Innogando é um dispositivo muito utilizado em sistema de produção intensivo, mas também se aplica em sistema de produção em regime extensivo. Este permite-nos detetar cíos, com a sua capacidade de controlo podemos verificar as mudanças do comportamento do animal no efetivo, atuando antecipadamente no aparecimento de doenças, com a georreferenciação do animal no local exato. Com este dispositivo, sabemos a posição exata do animal em tempo real, ao delimitar a área de pastoreio se um dos animais sair dessa área delimitada, seremos de imediato informados através da aplicação do telemóvel.

Este dispositivo ainda nos proporciona alertas de possíveis ameaças, como ataques de lobos e roubo de gado, para que não diminua o rendimento da exploração pecuária.

É um dispositivo que nos oferece também um maior controlo do nosso efetivo e que nos auxilia no manejo do mesmo em pastoreio extensivo remoto.



Figura 6. Dispositivo Innogando.

DISPOSITIVO MOOCALL

É um sensor de parto que determina com precisão quando a fêmea provavelmente irá parir, enviando geralmente cerca de 1 hora antes do parto um alerta SMS para o telemóvel, garantindo assim a nossa presença quando o parto ocorrer. Quando este dispositivo cair recebemos uma notificação com a seguinte informação: "*Notificação fora da cauda*".?

Este dispositivo reforça o rigor no maneio do efetivo, e permite, indicar a área onde o animal onde se localiza e onde vai parir, estando ele em pastoreio extensivo.



Figura 7. Dispositivo Moocall.

PLATAFORMA WEZOOT

As plataformas utilizadas, a nível pecuário WEZOOT e a nível agrícola WISECROP, são duas plataformas que nos auxiliam na tomada de decisão das áreas de agricultura que temos associadas (pecuária e agrícola), o qual nos permite compreender o rendimento de cada uma delas.

A plataforma WEZOOT (figura 8) é uma ferramenta que funciona com um conjunto de alertas automatizados, que chamam a atenção para as diferentes tarefas e ações a realizar.

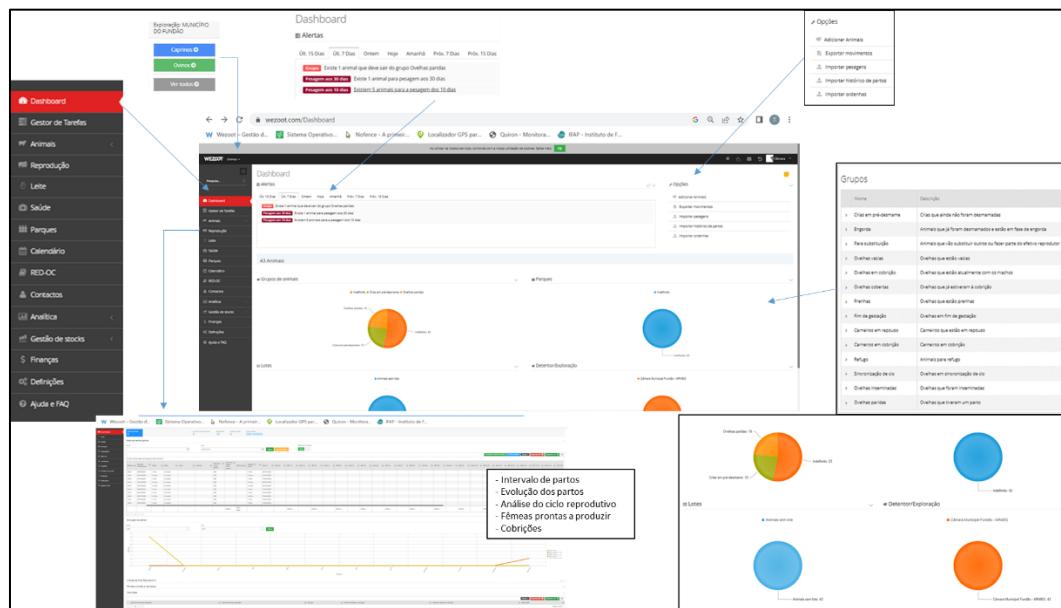


Figura 8. Plataforma WEZOOT.

PLATAFORMA WISECROP

A plataforma WISECROP (Figura 9) apresenta ferramentas disponíveis que oferecem indicadores que gerem uma análise de dados sobre as diferentes culturas presentes nos campos experimentais, verificando a rentabilidade campanha após campanha.

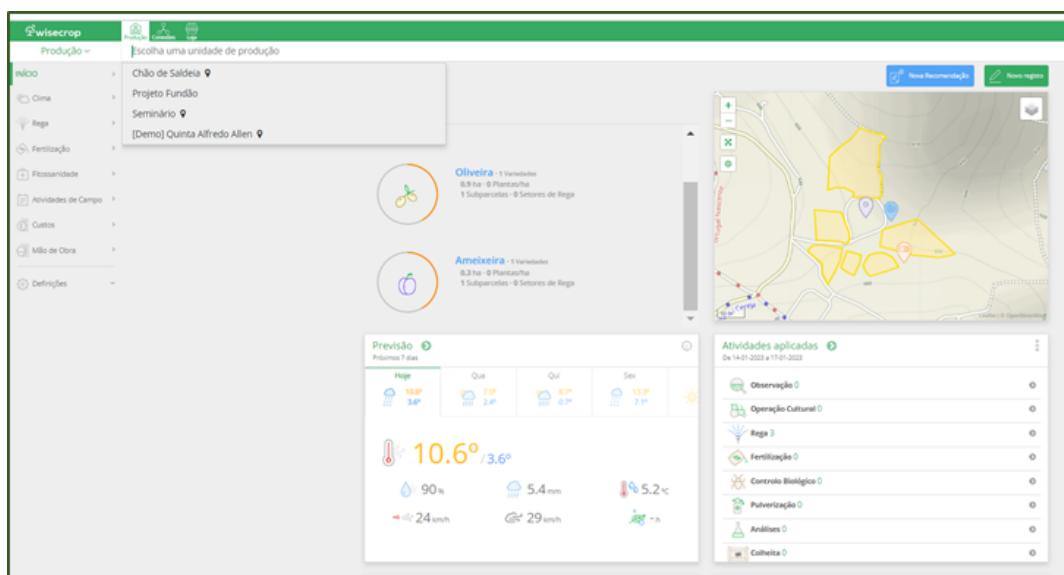


Figura 9. Plataforma WISECROP.

3. Visita de Campo – Carvalhal

De seguida, procedeu-se à realização de uma visita (Figura 10), no âmbito do projeto “Rede de inovação e partilha para a promoção do pastoreio extensivo”, ao local denominado como Carvalhal, sítio na Serra da Gardunha, e onde se encontra um assento de lavoura de um efetivo de pequenos ruminantes, mais concretamente, caprinos da raça charnequeira, propriedade do Município do Fundão. O percurso realizado teve como propósito evidenciar algumas singularidades florísticas e fitocenoses com maior enfoque na Serra da Gardunha e com especial relevo no âmbito do pastoreio extensivo na Paisagem Protegida da Serra da Gardunha.

A situação geográfica da Serra da Gardunha, no limite da Cordilheira Central com as planícies da Beira Baixa, a imensa diversidade geológica e orográfica e o facto de ser uma zona de transição entre um clima mais oceânico e pluvioso e um clima mais mediterrânico e seco, permite a existência de vários habitats onde ainda prolifera uma fauna e flora diversificada. Como já foi referido, a Serra da Gardunha faz parte da lista nacional de SIC da Rede Natura 2000, sendo considerada uma Zona Especial de Conservação (ZEC) no âmbito da directiva habitats (92/43/CEE), pois tem espécies de fauna e flora e comunidades vegetais de elevada importância para a conservação. É atualmente um local do país que preserva ainda importantes valores naturais, apesar da forte intervenção humana. Trata-se do único local onde ocorre *Asphodelus bento-rainhae* (abrótea), ocorrendo também nesta serra 17 comunidades vegetais do Anexo I da Directiva Habitats (designadas como habitats naturais), destacando-se das comunidades consideradas prioritárias: charcos temporários mediterrânicos e florestas aluviais residuais (*Alnion glutinoso-incanae*). Na Gardunha é possível encontrar espécies da Flora constantes no anexo B-II do Dec. Lei n.º 49/2005 de 24 de Fevereiro, tratam-se de espécies vegetais de interesse comunitário cuja conservação exige a designação de zonas especiais de conservação. As espécies mais importantes são *Asphodelus bento-rainhae* e *Festuca elegans*. A vegetação natural e semi-natural varia altitudinalmente e de acordo com as exposições das vertentes. Na vertente Norte e Oeste dominam os bosques de *Castanea sativa* e bosques mistos de *Quercus robur* e *Quercus pyrenaica* com outras espécies arbóreas nomeadamente *Sorbus latifolia* e *Sorbus torminalis*.

A flora da Gardunha alberga uma diversidade considerável dada a sua reduzida área geográfica e estima-se que compreenda 500 a 600 espécies de plantas vasculares. Apesar da proximidade com a Serra da Estrela a flora encerra elementos diversos que a tornam particular. A flora alberga uma espécie estritamente exclusiva (endemismo) *Asphodelus bento-rainhae* P. Silva e outras com área restringida em Portugal à área da Gardunha e Estrela: *Gagea soleiroii* F.W.Schultz *Sorbus latifolia* (Lam.) Pers. *Sorbus torminalis* (L.) Crantz *Ulmus glabra* Huds. *Teucrium salviastrum* Schreber Espécies de flora com influência mediterrânica presentes na Gardunha: *Myrtus communis* L. *Quercus Iusitanica* Lam. *Cistus ladanifer* L. *Juniperus oxycedrus* L. Espécies de flora do Sistema Central Ibérico: *Echinospantium ibericum* Rivas Mart., Sánchez Mata & Sancho *Euphorbia oxyphylla* Boiss. in DC. *Digitalis thapsi* L. *Leucanthemopsis flaveola* (Hoffmanns. & Link) Heywood *Narcissus rupicola* Dufour *Saxifraga fragasoi* Sennen Espécies de flora temperada Atlântico-eurosiberianas: *Luzula lactea* (Link) E. Mey. *Melittis melissophyllum* L. *Euphorbia hyberna* L. *Ulmus glabra* Huds. *Hypericum androsemum* L. *Ilex aquifolium* L. *Osmunda regalis* L. *Phyllitis scolopendrium* (L.) Newman.

Nas linhas de água permanentes dominam *Alnus glutinosa* e *Fraxinus angustifolia* pontualmente *Ulmus glabra* e *Corylus avellana* e nas linhas de água temporárias *Salix atrocinerea* (fig. 10).

Os matos caracterizam-se por formações de giestas amarelas (*Cytisus striatus* e *Cytisus grandiflorus*) e urzais (*Erica umbellata*) com carqueja (*Pterospartum tridentatum*). Na vertente Sul e Este dominam os bosques mistos de *Quercus pyrenaica* e *Quercus suber*. Nas linhas de água permanentes dominam

Alnus glutinosa e *Fraxinus angustifolia* e nas linhas de água temporárias *Salix atrocinerea*. Os matos caracterizam-se por giestais de flor branca (*Cytisus multiflorus*) e estevais dominados por *Cistus ladanifer*. A Zona culminal não apresenta formações arbóreas e dominam os giestais, urzais (*Erica australis*) e caldoneira (*Echinospartum ibericum*) com depressões mais húmidas com pastagens semi-naturais.

Durante o percurso, entre o centro Agrotech e o Carvalhal, foi verificada e analisada a vegetação herbácea perene mesofítica e xerofítica (vegetação perene cespitosa) associada ao pastoreio e às rotas da Transumância, característica do território, nomeadamente *Bellis annua* subsp. *annua*, *Gynandriris sisyrinchium*, *Leucojum autumnale*, *Ornithogalum orthophyllum* subsp. *baeticum*, *Romulea bulbocodium* subsp. *bulbocodium*, *Scilla autumnalis*. O uso pastoril certamente desempenhou um papel relevante no passado, uma vez que a serra estava incluída na importante rota da transumância que se estabelecia entre as Campinas da Idanha e a serra da Estrela. No entanto, a grande redução desta atividade nos últimos 50 anos promoveu uma diminuição significativa da pressão sobre a vegetação, não justificando o domínio atual das formações arbustivas em áreas significativas da serra. Mas se a pressão da herbivoria se reduziu de forma evidente, manteve-se nestas paisagens um elemento frequente para controlar a progressão da dinâmica da vegetação – o fogo. Nalguns setores, este regime de fogo tem também favorecido a expansão de comunidades dominadas por espécies invasoras, nomeadamente acacias de *Acacia dealbata*, que começam a ter representatividade significativa no flanco oriental da serra da Gardunha em vertentes voltadas a sul.

O regime de fogo vigente nos últimos 40 anos, que se traduz na elevada frequência de incêndios florestais, contribuiu de forma determinante para a presença importante de comunidades arbustivas na paisagem. Especialmente na ZEC da Gardunha, algumas áreas foram afetadas por incêndio entre 5 a 7 vezes nos últimos 40 anos, o que indica que a cada 6-8 anos essas áreas foram perturbadas pelo fogo, impedindo a recuperação dos bosques nativos. Esta recorrência do fogo é determinante não só para explicar o domínio de formações arbustivas como o seu cortejo florístico, pelo facto de espécies com apetência pirófila (ex. *Citysus*) que dominam as etapas arbustivas intermédias serem beneficiadas.

Foi neste contexto que se desenvolveu a iniciativa “Gado Sapador”, com o objetivo da prevenção de incêndios através da prática do pastoreio. Desta forma, a limpeza do mato da floresta é feita por rebanhos das espécies nativas da região – a Cabra Charnequeira Beiroa, que ao comerem e pisarem o pasto irão controlar os fatores de combustão e criar condições para a reprodução natural do castanheiro e do carvalho, duas espécies autóctones desta região, que funcionam como barreiras físicas à progressão de incêndios. Por outro lado, a presença de pastores que gerem os rebanhos favorece a vigilância e uma mais rápida deteção de incêndios.

A presença humana mais efetiva naquele local e a utilização de recursos, nomeadamente hídricos, pela atividade de pastoreio extensivo, obrigou a título de exemplo, a intervenção nos pontos de água (barragens) existente. Indirectamente e atendendo à projeção Regional do projeto, despertou-se a atenção para a solução do pastoreio extensivo como controlo e prevenção de incêndios. Por último, este projeto piloto permitiu, também, tirar a ilação que a solução pode ser replicada, e até melhorada em termos de resultados, nomeadamente se passarmos para uma escala regional ou até mesmo nacional.



Figura 10. Visita Carvalhal.

4. Considerações Finais

A realização deste dia de campo ajudou a confirmar que existe uma melhor assimilação dos conteúdos abordados quando existe uma comunicação direta entre quem produz informação e o utilizador final da mesma. A utilização do método do dia de campo com os agricultores, fora das ações convencionais, ministradas, grande parte das vezes, em contexto de sala de formação indoor, facilita a compreensão dos conteúdos ministrados. O interesse dos agricultores pela tecnologia apresentada, de fácil compreensão e bastante intuitiva, reforça a ideia que é possível capacitar os nossos produtores e agricultores com mais conhecimento e mais inovação, a partir da experimentação dos equipamentos em contexto real (em espaços devidamente preparados para o efeito), tendo em conta que permite aos agricultores percecionar rapidamente a vantagem competitiva para a sua exploração da incorporação daquela tecnologia. Este dia de campo serviu também para discutir temas como:

- Incentivar a ocupação e utilização dos espaços rurais como principal política de prevenção, estimulando a participação da população ativa residente;
- Atrair investimento, através de fundos comunitários e parcerias com entidades públicas ou privadas;
- Criar uma dinâmica empresarial que rentabilize os produtos da exploração animal, nomeadamente, a comercialização de carne, leite e queijo.
- Otimizar a sustentabilidade económica, social e ambiental.

- Alteração dos modelos de apoios/consultoria às empresas que realizam visitas pontuais para modelos/abordagens de acompanhamento permanentemente aos empresários através de um ecossistema de serviços criado para esse efeito.

Referências Bibliográficas

Parque Natural da Serra da Gardunha, Estudos Prévios – 1ª Fase”, ADESGAR – Associação de Defesa e Desenvolvimento da Serra da Gardunha. FUNDÃO 2005

PASTAGENS - ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA- Universidade de Évora Ricardo M. C. Freixial José F. C. Barros ÉVORA 2012

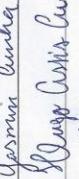
RODRIGUES, J.C. & NETO DE CARVALHO, C. (2010) – Património Geomorfológico da vertente meridional da serra da Gardunha (Castelo Branco). Actas/Proceedings do V Congresso Nacional de Geomorfologia (C. Bateira, L. Soares, A. Gomes & H.I. Chaminé (Eds). Associação Portuguesa de Geomorfólogos, Porto, 8-11 Dezembro de 2010: 99-105.

ICN. (2006) – Plano Sectorial da Rede Natura 2000 – Caracterização de valores naturais. Ficha de caracterização do Asphodelus bento-rainhae. Instituto da Conservação da Natureza. <https://www.icnf.pt/api/file/doc/4cbffbea5565cd2d/> (Acedido em agosto de 2022).

DIA ABERTO | 3 de Fevereiro

Demonstração de Boas Práticas com Caminhada à Serra da Gardunha

FOLHA DE PRESENÇAS

NOME	E-MAIL	ASSINATURA	DESEJA RECEBER MAIS INFORMAÇÕES SOBRE O COPEI (SIM/NAO)
Yasmim Bunka	yayareboucas@gmail.com		939206587
Hugo Bunka	hugo.assis.bunka@gmail.com		939206389
Alexandre Freire	ALEXANDRE.FREIRE@NET.COM.BR		933469290
Sherline Menina	ALEXANDRE.SHERLINE@NET.COM.BR		933469290
Sergioine Souza	Mariahshitta17@gmail.com		964950311
ALESSANDRA ANDRADADE	ALESSANDRA.ANDRADADE@hotmail.com		934347056
Elsa Ligeiro	elsa.ligeiro9@gmail.com		928700653
Luis Pinto de Andrade	luispabaptist		961950558
João Br. Carvalho	joaobr.carvalho@icloud.pt		962560090
Philippe Rovaiia	—		966872513
Jáime Dias	diacivrone@live.com.br		967147887
Cárlia Paixão	carla.paixao.91@gmail.com		9673378585
Ronaldo Tavares	Ronaldo.Tavares-FCM-TJUNAO.RT		961015859
Rafa Ribeiro	rafaribeiro1992@gmail.com		965645753
Teresa Ferreira	teresa_2_ferreira@hotmail.com		966160496
Paulo Barrocas	gabinetelecnicoflorestal@gmail-fundao.pt		927990797